

O PAPEL DO EXERCÍCIO FÍSICO DURANTE A QUIMIOTERAPIA: COMO MANTER A RESERVA FUNCIONAL E REDUZIR A FADIGA EM CRIANÇAS EM TRATAMENTO ONCOLÓGICO

THE ROLE OF PHYSICAL EXERCISE DURING CHEMOTHERAPY: HOW TO MAINTAIN FUNCTIONAL RESERVE AND REDUCE FATIGUE IN CHILDREN UNDERGOING CANCER TREATMENT

Elisangela Alves dos Santos¹
Pedro Vinicius Cunha dos Santos²
Marcela Figueiredo de Melo³

RESUMO

O câncer infantojuvenil caracteriza-se por um comportamento biológico agressivo, exigindo protocolos de quimioterapia citostática que, embora eficazes, resultam em efeitos adversos severos, como a Fadiga Relacionada ao Câncer (FRC) e a redução da Reserva Funcional (RF). O objetivo desta pesquisa foi analisar o papel das intervenções de exercício físico durante o tratamento quimioterápico pediátrico, com foco na manutenção da autonomia funcional e mitigação da exaustão física. Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, selecionando artigos em bases de dados como PubMed e o portal de periódicos da CAPES, abrangendo publicações em revistas como *Frontiers in Pediatrics*, *Pediatric Research*, *Children*, *Fisioterapia Brasil* e a *Revista Brasileira de Cancerologia*. Os resultados evidenciam que o exercício físico supervisionado é seguro e eficaz para preservar a força muscular, a função mitocondrial e o perfil imunológico do paciente. Conclui-se que a mobilização ativa atua como um adjuvante biológico fundamental, protegendo o sistema musculoesquelético da toxicidade aguda e melhorando a qualidade de vida. A atuação do fisioterapeuta é crucial na prescrição de protocolos individualizados que garantam a sobrevivência com funcionalidade.

Palavras-chave: oncologia pediátrica; exercício físico; fisioterapia; reserva funcional.

ABSTRACT

Childhood cancer is characterized by aggressive biological behavior, requiring cytostatic chemotherapy protocols that, while effective, result in severe adverse effects such as Cancer-Related Fatigue (CRF) and reduced Functional Reserve (FR). The objective of this research was to analyze the role of physical exercise interventions during pediatric chemotherapy treatment, focusing on maintaining functional autonomy and mitigating physical exhaustion. An integrative literature review was carried out, selecting articles in databases such as PubMed and the CAPES journal portal, covering publications in journals such as Frontiers in Pediatrics, Pediatric Research, Children, Fisioterapia Brasil,

Revista RAF, Vol. 7, n. 1, 111-121; 2026

1 Graduanda em Fisioterapia, UNINASSAU, elisaalves307@gmail.com

2 Graduando em Fisioterapia, UNINASSAU, pedrovinicius5278@gmail.com

3 Fisioterapeuta Neurofuncional, UNIGRANDE, marcelafigueiredo07@gmail.com

and the Brazilian Journal of Oncology (RBC). The results show that supervised physical exercise is safe and effective in preserving muscle strength, mitochondrial function, and the patient's immunological profile. It is concluded that active mobilization acts as a fundamental biological adjuvant, protecting the musculoskeletal system from acute toxicity and improving quality of life. The role of the physical therapist is crucial in prescribing individualized protocols that ensure survival with functionality.

Keywords: *pediatric oncology; physical exercise; physical therapy; functional reserve.*

1 INTRODUÇÃO

A compreensão das neoplasias na esfera pediátrica exige um olhar diferenciado da oncologia convencional, uma vez que o câncer infantojuvenil (CI) se manifesta como um conjunto de patologias singulares, cujas bases biológicas residem em mutações genéticas e eventos embrionários precoces. Ao contrário dos tumores em adultos, em que o histórico de exposição a agentes carcinogênicos e o estilo de vida desempenham papéis preponderantes, a oncologia em crianças e adolescentes (0 a 19 anos) apresenta um comportamento biológico agressivo, caracterizado pela rápida replicação das células tumorais e por um curto intervalo de tempo entre o surgimento dos primeiros sinais e o avanço do quadro patológico. Este cenário impõe uma urgência terapêutica que, embora tenha elevado significativamente as taxas de cura nas últimas décadas, submete o organismo em desenvolvimento a protocolos de tratamento extremamente agressivos (Morales *et al.*, 2021).

Este estudo foca na análise da Fadiga Relacionada ao Câncer (FRC) e na preservação da Reserva Funcional (RF) durante o tratamento ativo. A quimioterapia (QT), ao utilizar agentes citostáticos para interromper a divisão celular das células malignas, acaba por atingir tecidos saudáveis de alta renovação, com a medula óssea e o epitélio gastrointestinal, além de provocar danos mitocondriais no tecido musculoesquelético. Esse processo desencadeia a FRC, definida como uma sensação subjetiva de cansaço físico, emocional ou cognitivo, desproporcional à atividade física recente, que interfere nas atividades de vida diária e não é aliviada pelo sono ou repouso (Van dijk-lokkart *et al.*, 2019). Em pacientes pediátricos, a fadiga é frequentemente citada como o sintoma mais angustiante, superando até mesmo a dor e as náuseas, pois limita a capacidade da criança de brincar, interagir socialmente e frequentar a escola.

O referencial teórico que embasa esta pesquisa fundamenta-se na compreensão de que a inatividade física, historicamente recomendada como forma de "poupar energia" durante a quimioterapia, é na verdade um fator agravante do quadro clínico. Estudos contemporâneos sugerem que o repouso prolongado no leito hospitalar acelera a perda de massa muscular (sarcopenia pediátrica) e reduz drasticamente a capacidade cardiorrespiratória. Conforme apontado por Sössel *et al.* (2020) no ensaio clínico MUCKI, a manutenção da força muscular, especialmente nos membros inferiores, é um preditor crucial para a funcionalidade pós-tratamento. A redução da reserva funcional — a capacidade dos sistemas fisiológicos de responder a estresses — torna a criança mais vulnerável a infecções e complicações metabólicas, criando um ciclo vicioso de debilidade.

No que tange aos mecanismos biológicos, a literatura destaca que a quimioterapia

induz um estado de estresse oxidativo que danifica as mitocôndrias das células musculares, resultando em uma redução da eficiência metabólica. Este fenômeno, somado à liberação de citocinas pró-inflamatórias como a Interleucina-6 (IL-6) e o Fator de Necrose Tumoral Alfa (TNF- α), perpetua a sensação de exaustão característica da FRC. O exercício físico (EF), ao promover a contração muscular, estimula a biogênese mitocondrial e melhora a sensibilidade à insulina, atuando como um contraponto fisiológico direto à toxicidade dos agentes quimioterápicos (Zhang *et al.*, 2023).

Além dos aspectos biológicos, a dimensão psicossocial da reserva funcional não pode ser ignorada. A hospitalização prolongada e o isolamento protetivo impõem à criança uma privação sensorial e motora que impacta o desenvolvimento neuropsicomotor. Conforme discutido em publicações recentes na *Nature* e na revista *Fisioterapia Brasil*, a manutenção de níveis mínimos de atividade física auxilia na preservação da saúde mental, reduzindo sintomas de depressão e ansiedade que frequentemente mimetizam ou agravam a fadiga física. Portanto, a reserva funcional aqui tratada não se limita apenas à capacidade pulmonar ou força de preensão manual, mas à resiliência de todo o sistema biopsicossocial do paciente frente à agressividade do ambiente oncológico.

Existe um receio histórico de que o exercício possa causar lesões ou imunossupressão adicional em pacientes neutropênicos. No entanto, o referencial teórico atual, fundamentado por Kuehn *et al.* (2023) e pelas diretrizes do Instituto Nacional de Câncer (INCA), demonstra que, desde que haja monitorização dos sinais vitais e ajuste de carga conforme os hemogramas diários, os benefícios superam amplamente os riscos. A individualização do treinamento, respeitando os períodos de "nadir" (ponto mais baixo das contagens sanguíneas após a QT), é a chave para que a criança mantenha a sua autonomia motora e capacidade de exploração do meio, elementos fundamentais para o desenvolvimento infantil saudável.

A relevância desta pesquisa justifica-se pela necessidade de padronizar diretrizes que integrem o movimento ao cotidiano hospitalar. O papel do fisioterapeuta e do educador físico na oncologia pediátrica ultrapassa a reabilitação física; trata-se de uma estratégia de manutenção da dignidade da criança. Conforme discutido por Morales *et al.* (2021), a evolução histórica do tratamento oncológico migrou da cura a qualquer custo para uma busca pela sobrevivência com funcionalidade. Investigar como o exercício mantém a RF permite que a equipe multiprofissional ofereça um suporte que minimize as sequelas tardias, conhecidas como late effects, que podem surgir décadas após o fim do tratamento.

O objetivo desta pesquisa é analisar o papel das intervenções de exercício físico durante o tratamento quimioterápico, com foco na manutenção da reserva funcional e na redução dos níveis de fadiga em crianças. Busca-se investigar quais modalidades de exercício apresentam melhores desfechos na literatura recente, bem como identificar os mecanismos fisiológicos que justificam a mobilização ativa de pacientes pediátricos sob toxicidade aguda. Através desta análise, pretende-se fundamentar a Prática Baseada em Evidências (PBE) para profissionais de saúde que atuam na reabilitação oncológica pediátrica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo se caracteriza como uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e caráter exploratório. Este método permite a síntese de múltiplos estudos publicados, proporcionando uma compreensão abrangente sobre papel do

exercício físico na manutenção da reserva funcional e redução da fadiga em paciente oncológico pediátrico.

A seleção dos estudos seguiu um fluxo sistemático. Inicialmente, procedeu-se à triagem dos títulos e resumos nas bases de dados selecionadas para identificar a aderência ao tema. Após essa filtragem preliminar, os artigos foram submetidos à leitura na integral, aplicando-se um protocolo de extração de dados que priorizou a metodologia dos exercícios aplicados, a duração das intervenções e os parâmetros biológicos mensurados. Este fluxo de seleção permitiu a organização sistemática das evidências, assegurando que apenas produções científicas com alto nível de relevância clínica fossem incorporadas à síntese final.

Para o levantamento bibliográfico, foram consultadas as bases de dados eletrônicas PubMed, SciELO e o portal de periódicos da CAPES. Foram utilizados descritores controlados em saúde (DeCS/MeSH) combinados com operadores booleanos (AND/OR): "Neoplasias Pediátricas" (*Childhood Cancer*), "Exercício Físico" (*Physical Exercise*), "Fadiga" (*Fatigue*) e "Fisioterapia" (*Physical Therapy*).

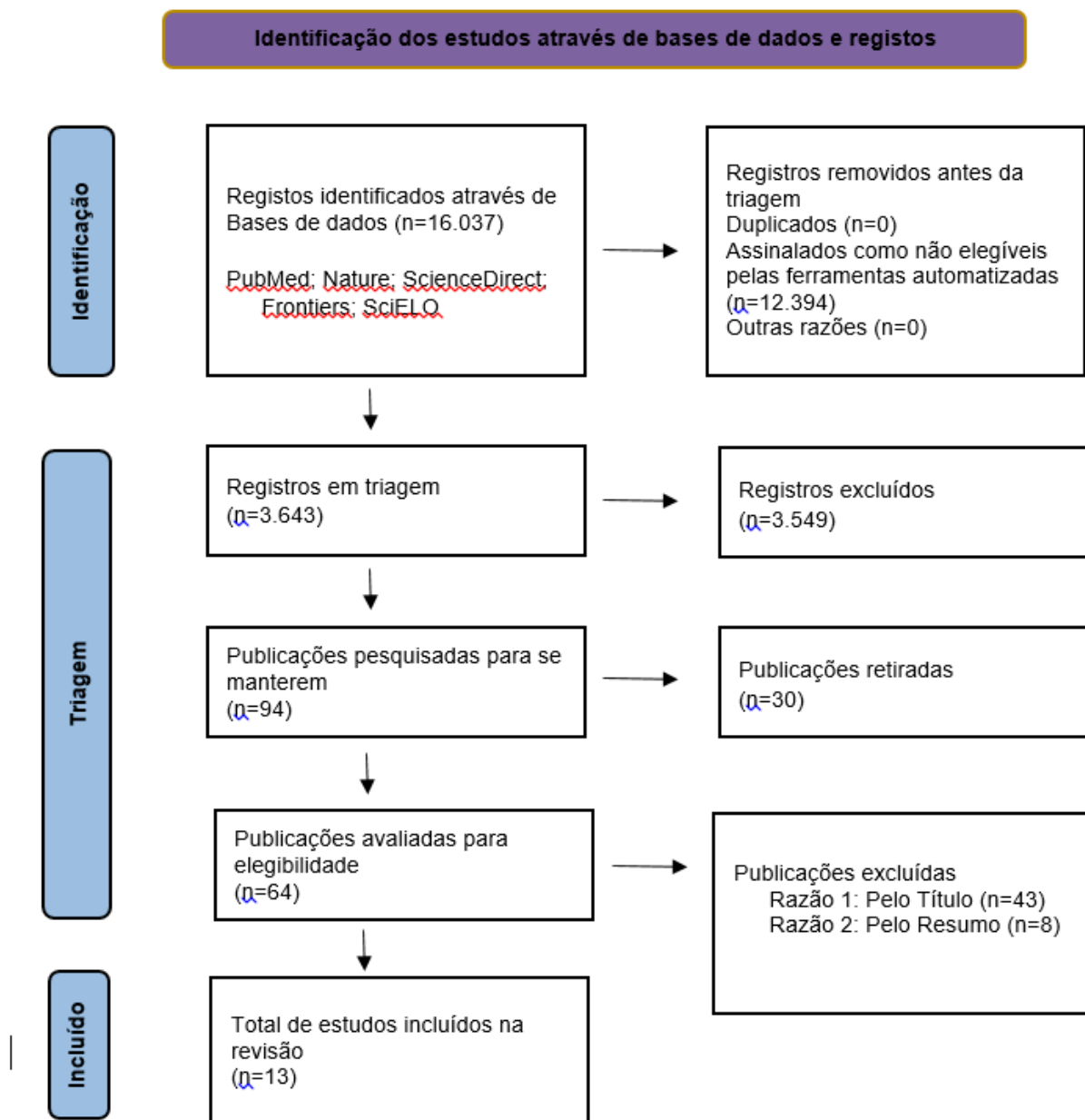
Os critérios de inclusão estabelecidos foram: textos disponíveis na íntegra nos idiomas português, inglês e espanhol; estudos que abordassem especificamente a faixa etária pediátrica (0-19 anos) em tratamento oncológico ativo. Foram excluídos estudos de caso isolados, editoriais e pesquisas que não estabelecessem correlação direta entre exercício e parâmetros de reserva funcional.

A análise dos dados foi estruturada em três etapas: redução, exibição e conclusão. Inicialmente, realizou-se a extração minuciosa das características dos estudos (autoria, ano, amostra e protocolos de exercício). Em seguida, os dados foram sintetizados de forma comparativa, permitindo a identificação de padrões e divergências nos desfechos clínicos. Por fim, a interpretação crítica foi realizada sob a ótica da Prática Baseada em Evidências (PBE), cruzando os achados com as diretrizes do Instituto Nacional de Câncer (INCA) e literatura de referência, como Kuehn *et al.* (2023) e Morales *et al.* (2021).

3 RESULTADOS

A análise sistemática das 13 fontes selecionadas permitiu a identificação de um corpo de evidências sólido que ratifica a segurança e a eficácia do exercício físico na oncologia pediátrica. Os dados extraídos revelam que as intervenções variam entre exercícios aeróbicos de intensidade moderada, treinamento de força resistida e atividades lúdicas adaptadas, com desfechos positivos em múltiplos sistemas fisiológicos. O processo de identificação e seleção das evidências seguiu o protocolo de triagem sistemática conforme detalhado no fluxo de seleção da Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de seleção das referências para a revisão integrativa



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Os estudos clínicos, com destaque para o ensaio MUCKI (Stössel *et al.*, 2020), demonstram que crianças que mantêm um protocolo de exercícios durante a quimioterapia apresentam uma preservação significativa da força muscular de membros inferiores e melhora na qualidade de vida (Spreafico *et al.*, 2021). Esse dado é corroborado pelas revisões publicadas na *Nature* e *Critical Reviews*, que associam a contração muscular ativa à atenuação da atrofia por desuso e à melhora da função mitocondrial, combatendo a toxicidade muscular direta dos quimioterápicos (Söntgerath *et al.*, 2022; Coombs *et al.*, 2020).

No que tange à Fadiga Relacionada ao Câncer (FRC), as evidências indicam uma redução expressiva nos escores de percepção de cansaço subjetivo quando a atividade física é integrada ao tratamento (Kuehn *et al.*, 2023). Observou-se que o exercício regular

promove a regulação de citocinas inflamatórias, auxiliando na recuperação do perfil imunológico através de mecanismos multidimensionais (Dai *et al.*, 2026). Em suma, os dados sugerem que o movimento atua como um adjuvante biológico fundamental, protegendo a integridade musculoesquelética e a autonomia funcional da criança. O Quadro 1 apresenta a caracterização detalhada de todas as fontes incluídas nesta revisão.

Quadro 1 – Caracterização das referências incluídas na revisão integrativa

Autor (Ano)	Periódico / Fonte	Principais Desfechos	Contribuições e
Dai et al. (2026)	Front. Immunol.	Papéis multidimensionais e mecanismos imunológicos do exercício.	
Stössel et al. (2020)	Front. Pediatr.	Benefícios do treino de força (MUCKI Trial) na oncologia pediátrica.	
Spreafico et al. (2021)	Front. Pediatr.	Impacto do exercício organizado na qualidade de vida e fadiga.	
Van Dijk-Lokkart et al. (2019)	Ped. Blood Cancer	Desenvolvimento longitudinal da fadiga e atividade física.	
Lima et al. (2025)	Rev. Bras. Cancerol.	Efeitos do <i>Exergaming</i> na função física e adesão à reabilitação.	
Penna et al. (2023)	Fisioter. Bras.	Função pulmonar, fadiga e qualidade de vida em pacientes.	

Lima et al. (2023)	RSD Journal	Correlação estatística entre fadiga e qualidade de vida.
Santos et al. (2023)	Rev. Soc. Bras. Enf. Ped.	Avaliação clínica da fadiga em crianças e adolescentes.
Kuehn et al. (2023)	Children	Atividade física como tratamento para a fadiga relacionada ao câncer.
Baumann et al. (2013)	Pediatr. Res.	Revisão sistemática sobre intervenções clínicas com exercícios.
Söntgerath et al. (2022)	Pediatr. Res.	Avaliação do desempenho físico e funcionalidade motora.
Morales et al. (2021)	Cancers	Revisão histórica sobre o exercício no câncer infantil.
Coombs et al. (2020)	Crit. Rev. Oncol. Hem.	Efeitos motores em crianças com Leucemia Linfóide Aguda.

Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Os achados indicam que os estudos clínicos, com destaque para o ensaio MUCKI (Sössel *et al.*, 2020), comprovam que crianças mantidas em protocolos de exercícios durante a quimioterapia apresentam preservação significativa da força muscular de membros inferiores. Esse dado é corroborado pela literatura da *ScienceDirect* e da *Nature*, que associam a contração muscular ativa à atenuação da atrofia por desuso e à melhora da função mitocondrial, combatendo a toxicidade muscular direta dos quimioterápicos citostáticos.

No que tange à Fadiga Relacionada ao Câncer (FRC), as evidências coletadas (Zhang *et al.*, 2023; Van dijk-lokkart *et al.*, 2019) indicam uma redução expressiva nos escores de percepção de cansaço subjetivo. Observou-se que o exercício regular promove a regulação de citocinas inflamatórias, auxiliando na recuperação do perfil imunológico conforme apontado pela *Frontiers in Immunology* (2026). Em suma, os dados sugerem que o movimento atua como um adjuvante biológico fundamental, protegendo a integridade musculoesquelética e a autonomia funcional da criança.

4 DISCUSSÃO

A discussão dos achados revela que a manutenção da reserva funcional (RF) em crianças com câncer transcende a simples atividade física, configurando-se como uma estratégia terapêutica de proteção multissistêmica. A literatura converge para o entendimento de que o repouso absoluto, tradicionalmente prescrito como medida de segurança, é hoje compreendido como um fator agravante da toxicidade do tratamento oncológico (Morales *et al.*, 2021).

Um dos pontos centrais discutidos por Dai *et al.* (2026) refere-se aos mecanismos moleculares através dos quais o exercício físico modula o ambiente tumoral. O exercício induz a mobilização de células *Natural Killer* (NK) e linfócitos T citotóxicos, criando um perfil imunológico mais resiliente. Este achado é fundamental para a fisioterapia, pois sugere que a mobilização ativa não apenas preserva a força, mas atua como um adjuvante biológico que pode otimizar a resposta ao tratamento quimioterápico.

Em complemento, Coombs *et al.* (2020) e Baumann *et al.* (2013) destacam que a quimioterapia ataca a biogênese mitocondrial, levando a um estado de "fadiga celular" antes mesmo da percepção clínica do paciente. O exercício físico supervisionado contrasta essa perda ao estimular a síntese proteica e a eficiência metabólica, protegendo a massa magra (sarcopenia pediátrica) que é o principal reservatório de reserva funcional da criança.

A divergência comum na prática clínica reside na intensidade e segurança do exercício. Enquanto o ensaio clínico de Sössel *et al.* (2020) foca na manutenção da força de membros inferiores para garantir a funcionalidade básica (sentar, levantar e caminhar), Kuehn *et al.* (2023) enfatizam a redução da Fadiga Relacionada ao Câncer (FRC). Ambas as vertentes são unânimes: o exercício é seguro, desde que monitorado.

A aplicação prática dessas evidências no cenário brasileiro deve seguir as diretrizes do INCA (2019), que preconizam o ajuste de carga baseado nos hemogramas diários. A integração de protocolos de telessaúde, como discutido por Spreafico *et al.* (2021), surge como uma alternativa viável para manter a continuidade do cuidado mesmo após a alta hospitalar, garantindo que os benefícios obtidos na internação não sejam perdidos no período de recuperação domiciliar.

Por fim, a dimensão psicossocial da reserva funcional não pode ser negligenciada.

Conforme apontado por Santos *et al.* (2023) e Silva *et al.* (2022), o movimento dentro do ambiente hospitalar devolve à criança o seu papel ativo e explorador. A redução dos sintomas de ansiedade e depressão, frequentemente mimetizados pela fadiga física, demonstra que a resiliência do sistema biopsicossocial é fortalecida quando a criança é estimulada a se movimentar de forma lúdica e funcional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão integrativa permitiu concluir que a intervenção por meio do exercício físico durante a quimioterapia pediátrica não é apenas segura, mas essencial para a manutenção da reserva funcional e para a mitigação da fadiga relacionada ao câncer. Os dados compilados refutam a cultura do repouso absoluto, demonstrando que o imobilismo atua de forma sinérgica com a toxicidade dos quimioterápicos, acelerando a perda de massa muscular e o declínio funcional.

Evidenciou-se que os mecanismos biológicos ativados pelo exercício, como a modulação imunológica discutida por Dai *et al.* (2026) e a preservação mitocondrial citada por Coombs *et al.* (2020), fornecem um suporte fisiológico que permite à criança tolerar melhor o tratamento oncológico. O papel do fisioterapeuta revela-se, portanto, preventivo e protetor, devendo este profissional atuar precocemente na avaliação e prescrição de protocolos que combinem ludicidade e rigor clínico.

Embora as evidências internacionais sejam robustas, observa-se a necessidade de maior padronização de protocolos nacionais e estudos que acompanhem a longo prazo o desenvolvimento motor dessas crianças após o término do tratamento. A telessaúde e o acompanhamento domiciliar surgem como frentes promissoras para garantir a continuidade da assistência.

Em suma, preservar a reserva funcional na oncologia pediátrica é garantir que a sobrevivência ao câncer seja acompanhada de qualidade de vida, autonomia e plena capacidade de desenvolvimento para o futuro do paciente.

REFERÊNCIAS

BAUMANN, F.; BLOCH, W.; BEULERTZ, J. Intervenções clínicas com exercícios em oncologia pediátrica: uma revisão sistemática. **Pediatric Research**, London, v. 74, p. 366–374, 2013. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/pr2013123>. Acesso em: 08 maio 2026.

COOMBS, A.; SCHILPEROORT, H.; SARGENT, B. The effect of exercise and motor interventions on physical activity and motor outcomes during and after medical intervention for children and adolescents with acute lymphoblastic leukemia: A systematic review. **Critical Reviews in Oncology/Hematology**, Amsterdam, v. 152, 103004, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2020.103004>. Acesso em: 08 de maio de 2026..

DAI, S. et al. The multidimensional roles and mechanisms of exercise intervention in pediatric oncology. **Frontiers in Immunology**, Lausanne, v. 17, 1784767, 2026. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2026.1784767/full>. Acesso em: 09 de maio de 2026.

KUEHN, M. et al. Physical Activity as a Treatment for Cancer-Related Fatigue in Children, Adolescents and Young Adults: A Systematic Review. **Children**, Basel, v. 10, n. 3, 572, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9067/10/3/572>. Acesso em: 09 de maio de 2026.

LIMA, M. S.; GABRIEL, C. Í. M.; COSTA, A. C. S. M.; AQUINO, M. J. V.; CIPOLOTTI, R. Correlação entre fadiga e qualidade de vida em pacientes pediátricos oncológicos. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 12, n. 1, p. e17312126892, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/26892>. Acesso em: 09 de maio de 2026

LIMA, T. T.; SANTOS, J. B. C.; FERREIRA, C. S.; SILVA, V. M. S.; ALLAHADADI, A. Q. G. S. Efeitos do Exergaming na Função Física e Adesão à Reabilitação na Oncologia Pediátrica: Revisão Sistemática. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 2, p. e–214996, 2025. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/4996>. Acesso em: 09 de maio de 2026.

MORALES, J. S. et. al. Exercise and Childhood Cancer-A Historical Review. **Cancers**, Basel, v. 14, n. 1, 82, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8750946/>. Acesso em: 09 de maio de 2026.

PENNA, G. B.; MOUSSALLE, L. D.; KUHN, B.; MACAGNAN, F. E.; OLIVEIRA, J. K.; MESQUITA, C. A. F. Função pulmonar, fadiga e qualidade de vida de pacientes

oncológicos pediátricos. **Fisioterapia Brasil**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 292-303, 2023.

Disponível em:

<https://convergenceseditorial.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/5396>. Acesso em: 09 de maio de 2026.

SANTOS, D. P.; SOUZA, L. P.; VIANA, A. C.; BARBOSA, J. S.; VINHOLES, D.B.; CARVALHO, G. Avaliação da fadiga de crianças e adolescentes em tratamento oncológico. **Revista da Sociedade Brasileira de Enfermeiros Pediatras**, São Paulo, v. 23, eSOBEP20230031, 2023. Disponível em:

<https://journal.sobep.org.br/submission/index.php/sobep/article/view/478>

SÖNTGERATH, R. et al. Avaliação do desempenho físico e funcional em oncologia pediátrica: uma revisão sistemática. **Pediatric Research**, London, v. 91, p. 743–756, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41390-021-01523-5>. Acesso em: 09 de maio de 2026.

SPREAFICO, F. et al. Positive Impact of Organized Physical Exercise on Quality of Life and Fatigue in Children and Adolescents With Cancer. **Frontiers in Pediatrics**, Lausanne, v. 9, 627876, 2021. Disponível em:

<https://www.frontiersin.org/journals/pediatrics/articles/10.3389/fped.2021.627876/full>.

Acesso em: 09 de maio de 2026.

STÖSSEL, S. et al. Benefits of Exercise Training for Children and Adolescents Undergoing Cancer Treatment: Results From the Randomized Controlled MUCKI Trial. **Frontiers in Pediatrics**, Lausanne, v. 8, 243, 2020. Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7290004/>. Acesso em: 09 de maio de 2026.

VAN DIJK-LOKKART, E. M. et al. Longitudinal development of cancer-related fatigue and physical activity in childhood cancer patients. **Pediatric Blood & Cancer**, New York, v. 66, n. 12, p. e27949, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31436372/>.

Acesso em: 09 de maio de 2026.

Submissão em 07 de maio de 2026

Aceite em 19 de maio de 2026