



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTÁCIO

**CRIAÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO DE UM CURSO DE CAPACITAÇÃO
EM PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA SOBREVIVENTES DE
CÂNCER**

Recife
2022

WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTÁCIO

**CRIAÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO DE UM CURSO DE CAPACITAÇÃO
EM PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA SOBREVIVENTES DE
CÂNCER**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Física

**Área de concentração: Biodinâmica do
Movimento Humano**

Orientador: Prof^o. Dr. Tony Meireles dos Santos

Recife
2022

Catálogo na Fonte
Bibliotecário: Rodrigo Leopoldino Cavalcanti I, CRB4-1855

A534c Anastácio, Weydyson de Lima do Nascimento.
Criação e validação de conteúdo de um curso de capacitação em
prescrição de exercícios físicos para sobreviventes de câncer /
Weydyson de Lima do Nascimento Anastácio. – 2022.
195 f. : il. ; tab. ; 30 cm.

Orientador : Tony Meireles dos Santos.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco.
Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em
Educação Física. Recife, 2022.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Exercício Físico. 2. Oncologia. 3. Educação em Saúde. I. Santos,
Tony Meireles dos (Orientador). II. Título.

796.07

CDD (23.ed.)

UFPE (CCS2023-094)

WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTÁCIO

**CRIAÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO DE UM CURSO DE CAPACITAÇÃO
EM PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA SOBREVIVENTES DE
CÂNCER**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Física

Área de concentração: Biodinâmica do Movimento Humano

Aprovada em: 09/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Tony Meireles dos Santos (Orientador)

Prof^o. Dr. André dos Santos Costa (Examinador interno)

Prof^o. Dr. Fabrício Oliveira Souto (Examinador externo)

Dedico este trabalho a Deus, à minha família e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, motor primário de todas as coisas e fonte inesgotável de sabedoria; e, em seguida, a todos aqueles que me auxiliaram durante esse exigente mas regosijante trajeto para que chegasse até aqui.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos, que acreditou não só em mim enquanto aluno sob orientação, mas também enquanto pessoa e me incentivou insistentemente para que realizasse este trabalho com excelência.

À minha família, que me apoiou em todos os momentos. Aqui, dedico merecido destaque aos meus pais, que nunca mediram esforços para me oportunizarem a melhor educação dentro daquilo que cabia em nossa realidade. E também sou profundamente grato à minha esposa, que me dedicou muito do seu tempo e amor me lembrando insistentemente que são passíveis de realização todos os sonhos aos quais me convier traçar, sendo uma das maiores motivações para que eu não desistisse em nenhum momento.

Aos meus amigos, que compartilharam das dores e alegrias presentes no trajeto que trouxe até aqui, me apoiando quando estava difícil e comemorando diante de cada conquista (por menor que estas fossem).

Por fim, aos professores que contribuíram direta e/ou indiretamente para a minha formação, desde os momentos em que compartilharam dos seus conhecimentos técnico-científicos aos momentos de compartilhamento de experiências de vida profissional e pessoal, para que eu me tornasse não apenas um bom profissional, mas um ser humano que se aprimora dia após dia.

“Como sei pouco, e sou pouco,faço o pouco que me cabe me dando inteiro.” (DE MELLO, 1975)

RESUMO

Segundo o INCA, mais de 170.000 casos de cânceres de mama, próstata e colorretal foram estimados para o ano de 2020, o que os caracteriza como os três principais tipos de câncer no Brasil. O mesmo instituto estima que até 2030 serão gastos R\$ 2,5 bilhões com tratamentos de câncer que poderiam ser evitados pela prática de atividades físicas no Brasil. Além disso, a redução de comportamentos sedentários está aliada a menores riscos de câncer. Sobreviventes que praticam atividades físicas e exercícios físicos podem experimentar melhores taxas de respostas aos tratamentos, funcionalidade, qualidade de vida e redução de efeitos colaterais, o que potencialmente melhora os desfechos. A literatura recomenda que os profissionais busquem se capacitar acerca dos tipos de tratamentos, efeitos colaterais, sintomas e seus impactos na tolerância ao exercício. No Brasil, existe um déficit na formação do profissional de Educação Física para o manejo adequado da população oncológica e as limitações se estendem à formação continuada. Portanto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e validar um curso de capacitação em prescrição de exercícios para sobreviventes de câncer de mama, próstata e colorretal baseado nas recomendações nacionais e internacionais. Participaram do estudo mestres e doutores com experiência em oncologia da atividade física/exercício (n = 4). O trabalho foi realizado em 10 fases. Na primeira, foram delimitados os métodos de trabalho. Na segunda, houve a busca nas bases de dados e seleção das fontes de consulta. Na terceira, foi realizada uma reunião de consenso para confirmação dos documentos utilizáveis. Na quarta, foi delimitado o conteúdo programático. Na quinta, foram desenvolvidas as aulas. Na sexta, foi realizado o convite e a seleção do Júri *Expert*. Na sétima, foi enviado o material para avaliação do júri *expert* através de um formulário eletrônico composto por uma escala tipo Likert de 1-4 e um campo de sugestões para cada conteúdo. Na oitava, foram realizadas as análises estatísticas descritivas, para caracterização do Júri *Expert* e de concordância, para determinação da validade de conteúdo do modelo. Na nona, foram realizados os ajustes sugeridos pelo Júri *Expert*. Na décima foram obtidos os produtos finais. Foram produzidos oito aulas subdivididos em 126 conteúdos. Todos os conteúdos apresentaram índices de relevância adequados entre os experts (1,00). O curso de capacitação se mostrou validado quanto ao seu conteúdo. Estudos futuros podem determinar outros tipos de validade desta ferramenta, como clareza e compreensão.

Palavras-chave: exercício físico; oncologia; educação em saúde.

ABSTRACT

According to INCA, more than 170,000 cases of breast, prostate and colorectal cancers were estimated for the year 2020, which characterizes them as the three main types of cancer in Brazil. The same institute estimates that by 2030 R\$ 2.5 billion will be spent on cancer treatments that could be avoided by the practice of physical activities in Brazil. In addition, reduced sedentary behaviors are associated with lower cancer risks. Survivors who practice physical activities and physical exercises can experience the best responses to treatments, functionality, quality of life and reduction of side effects, which potentially improves outcomes. The literature recommends that professionals seek training on the types of treatments, adverse effects of symptoms and their impacts on exercise function. In Brazil, there is a deficit in the training of Physical Education professionals for the proper management of the population with cancer and the limitations extend to permanent education. Therefore, the objective of this work was to develop and validate a training course on exercise prescription based on national and international guidelines for breast, prostate and colorectal cancer survivors. Masters and doctors with experience in exercise oncology participated in the study (n = 4). The work was carried out in 10 phases. In the first, the working methods were defined. In the second, there was a search in the databases and selection of consultation sources. On the third, a consensus meeting was held to confirm the documents used. On the fourth, the syllabus was delimited. In the fifth, the classes were developed. In the sixth, the invitation and selection of the Expert Jury was carried out. In the seventh, the material was sent to the expert jury through an electronic form composed of a Likert-type scale of 1-4 and a suggestion field for each content. In the eighth, descriptive statistical analyzes were performed to characterize the Expert Jury and agreement analysis to determine the model's content validity. In the ninth, the adjustments suggested by the Expert Jury were made. In the tenth, the final products were obtained. There were eight classes subdivided into 126 contents. All contents showed adequate relevance indexes among experts (1.00). The training course proved to be validated in terms of its content. Future studies will determine other types of validity of this tool, such as clarity and understanding.

Key-words: physical exercise; oncology; health education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxo de Construção e Validação da Trilha de Aprendizagem:

Exercício e Câncer – Competence.....22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização do Júri Expert.....	20
Tabela 2 – Busca Inicial.....	23
Tabela 3 – Buscas Complementares.....	24
Tabela 4 – Índice de Validade de Conteúdo do Júri Expert para as Aulas.....	30

LISTA DE SIGLAS

ACSM	American College of Sports Medicine
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CETI	Cancer Exercise Training Institute
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CONFED	Conselho Federal de Educação Física
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
DOI	Identificador de Objeto Digital
ECOG	Eastern Cooperative Oncology Group
EUA	Estados Unidos da América
FITT	Frequência, Intensidade, Tempo e Tipo
IMC	Índice de Massa Corporal
INCA	Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva
IVC	Índice de Validade de Conteúdo
MET	Equivalente Metabólico da Tarefa
NCCN	National Comprehensive Cancer Network
NCI	National Cancer Institute
NIH	National Institute of Health
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
R\$	Real Brasileiro
SABAFS	Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde
SAI/SUS	Sistema de Informações Ambulatoriais DO
SBOC	Sociedade Brasileira de Oncologia Clínica
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFD	Tratamento Fora do Domicílio
TI	Tecnologia da Informação
UNA-SUS	Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde
US\$	Dólar Americano

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVO	19
2.1	OBJETIVO GERAL	19
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO	19
3	MÉTODO	20
4	RESULTADOS	27
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS	38
	APÊNDICE A –	
	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	42
	APÊNDICE B – EXEMPLO DO FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO PARA	
	O JÚRI <i>EXPERT</i>	45
	APÊNDICE C – ESTUDOS SELECIONADOS NA BUSCA	
	INICIAL	46
	APÊNDICE D – DOCUMENTOS SELECIONADOS NA BUSCA	
	COMPLEMENTAR	49
	APÊNDICE E – LIVROS UTILIZADOS	60
	APÊNDICE F – ARQUIVOS DE INTERNET UTILIZADOS	62
	APÊNDICE G – JUSTIFICATIVAS PARA SUGESTÕES DO JÚRI	
	EXPERT DECLINADAS	64
	APÊNDICE H – CLASSIFICAÇÕES DE RELEVÂNCIA DOS	
	CONTEÚDOS	65
	APÊNDICE I – ÍNDICES DE VALIDADE DE CONTEÚDO PARA AS	
	AULAS PRÉ AJUSTES REALIZADOS	69
	APÊNDICE J – SLIDES AULA 1 –	
	ASPECTOS INTRODUTÓRIOS EM ONCOLOGIA E	
	EXERCÍCIO	70
	APÊNDICE K – SLIDES AULA 2 –	
	PROCESSO DE CARCINOGÊNESE	81
	APÊNDICE L – SLIDES AULA 3 –	
	PRINCIPAIS MODALIDADES TERAPÊUTICAS	91

APÊNDICE M – SLIDES AULA 4 – IMUNIDADE, CÂNCER E EXERCÍCIO FÍSICO.....	99
APÊNDICE N – SLIDES AULA 5 – IMPORTÂNCIA E EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA PREVENÇÃO DE CÂNCER E PARA O PACIENTE ONCOLÓGICO.....	110
APÊNDICE O – SLIDES AULA 6 – PLANEJAMENTO DA INTERVENÇÃO E AVALIAÇÃO DO SOBREVIVENTE ONCOLÓGICO.....	132
APÊNDICE P – SLIDES AULA 7 – INTERVENÇÃO COM EXERCÍCIOS FÍSICOS.....	157
APÊNDICE Q – SLIDES AULA 8 – SUPERVISÃO E ESTRATÉGIAS DE ENGAJAMENTO.....	171
APÊNDICE R – RELATÓRIO DA PRÉ BANCA.....	188
ANEXO A – PARECER DO CEP.....	189
ANEXO B – ATA DA QUALIFICAÇÃO.....	194
ANEXO C – DIMENSÕES DO E-LEARNING.....	195

1 INTRODUÇÃO

Câncer é um termo genérico que engloba mais de 200 doenças que têm em comum o crescimento e espalhamento anormal de células promovidos por dano ao DNA (RIEBE; EHRMAN; LIGUORI; MAGAL *et al.*, 2018). Segundo o Globocan, foram diagnosticados 19.292.789 novos casos e 9.958.133 pessoas morreram por câncer em todo o mundo no ano de 2020 (SUNG; FERLAY; SIEGEL; LAVERSANNE *et al.*, 2021). No Brasil, ocorreram 592.212 novos casos e 259.949 novas mortes em 2020 (IARC, 2020), com predominância dos cânceres de mama (estimativa de 66.280 casos em 2020), de próstata (estimativa de 65.840 casos em 2020) e colorretal (estimativa de 41.010 casos em 2020) (INCA, 2021).

O impacto econômico de câncer para o Brasil em 2015 foi de US\$ 59,7 bilhões, cerca de 1,7% do PIB nacional no período, com custos diretos com internações e visitas ambulatoriais girando em torno de US\$ 4,8 bilhões (SIQUEIRA; GONÇALVES; MENDONÇA; MERHY *et al.*, 2017). A mortalidade prematura por câncer também afeta diretamente a economia do Brasil, devido à perda em produtividade, resultando cerca de US\$ 37,2 bilhões gastos neste mesmo ano (SIQUEIRA; GONÇALVES; MENDONÇA; MERHY *et al.*, 2017). A prática de atividade física impacta diretamente os custos econômicos de câncer. Por exemplo, o INCA estima que até 2030 serão gastos cerca de R\$ 2,5 bilhões com cânceres que poderiam ser prevenidos com a prática de atividades físicas (INCA, 2022).

A crença de que sobreviventes de câncer seriam inaptos para realizarem esforços físicos devido à sua debilidade predominou por um longo período. De fato, tradicionalmente recomendava-se repouso absoluto aos sobreviventes de câncer, pois acreditava-se que os exercícios poderiam agravar os efeitos adversos da quimioterapia (BROWN; WINTERS-STONE; LEE; SCHMITZ, 2012). Entretanto, essas recomendações reforçavam os prejuízos promovidos pelo comportamento sedentário. Conceitua-se como comportamento sedentário qualquer comportamento em estado de vigília caracterizado por um gasto de energia ≤ 1.5 METs, em posição sentada, reclinada ou deitada (SEDENTARY BEHAVIOUR RESEARCH, 2012; TREMBLAY; AUBERT; BARNES; SAUNDERS *et al.*, 2017). O comportamento sedentário está entre os cinco principais fatores de risco para morte por câncer, ao lado do alto IMC, baixo consumo de frutas e vegetais e uso de álcool e tabaco, que juntos são responsáveis por cerca de um terço das mortes por câncer ao redor do mundo (OPAS, 2018). Portanto, é recomendado que sejam adotadas estratégias que minimizem os prejuízos oriundos desse comportamento, entre elas estão a diminuição do tempo sentado e de uso de aparelhos digitais

como celular, computador, tablet ou videogame (BRASIL, 2021). Outra estratégia consiste na realização de pequenas atividades como ir ao banheiro, beber água, se alongar ou ficar em pé por mais ou menos cinco minutos a cada uma hora (BRASIL, 2021).

A atividade física pode reduzir os riscos de alguns tipos de câncer, entre eles: mama, próstata e cólon proximal e distal (RUIZ-CASADO; MARTIN-RUIZ; PEREZ; PROVENCIO *et al.*, 2017) e maiores níveis de atividade física podem proporcionar redução do risco e melhores diagnósticos dos cânceres mais comuns, podendo ter um grande impacto na saúde pública (MCTIERNAN; FRIEDENREICH; KATZMARZYK; POWELL *et al.*, 2019). Nos casos já diagnosticados, estudos recentes apresentam fortes evidências de que a prática de atividades físicas e exercícios tem efeitos benéficos sobre a ansiedade, sintomas de depressão, fadiga, qualidade de vida relacionada à saúde, linfedema, e função física, além de evidências moderadas sobre a saúde óssea e o sono (CAMPBELL; WINTERS-STONE; WISKEMANN; MAY *et al.*, 2019). Portanto, é relevante que se tenha ampla divulgação das evidências de alta qualidade presentes na literatura, tanto no sentido informativo quanto formativo.

Indivíduos muito descondicionados ou com reduções funcionais significativas, como neuropatia periférica ou outras comorbidades, podem se beneficiar de encaminhamentos para a prática de exercícios físicos (PENNINGTON; MCTIERNAN, 2018). A prática de atividade física melhora os efeitos colaterais relacionados ao tratamento e desfechos relatados pelo paciente (PETERSON; LIGIBEL, 2018). A revisão sistemática com meta-análise de WANG; SONG; YIN e FENG (2019) mostra que a prática de qualquer nível de atividade física pós-diagnóstico reduz em até 34% os níveis de mortalidade quando comparada à ausência de atividade física, e os sobreviventes submetidos a baixos níveis de atividade física tem redução de mortalidade estimada em 40%, indicando que sobreviventes com baixos níveis na escala de performance do ECOG devem se movimentar dentro de suas capacidades, mesmo que estas sejam baixas.

Entende-se que um programa de exercícios físicos bem planejado pode auxiliar na prevenção dos efeitos deletérios que surgem como consequência dos tratamentos (SCHWARTZ; DE HEER; BEA, 2017), entre os quais encontram-se qualidade de vida, estabilidade financeira, e mortalidade (MCTIERNAN; FRIEDENREICH; KATZMARZYK; POWELL *et al.*, 2019). Estes benefícios podem estender-se às melhorias relacionadas à habilidade funcional, composição corporal e qualidade de vida dos sobreviventes (SCHWARTZ; DE HEER; BEA, 2017).

Existe uma dificuldade estrutural para implementação de programas de exercícios para os sobreviventes de câncer (GUINNEY; DIENSTMANN; WANG; DE REYNIES *et al.*, 2015)

e faltam evidências sobre como encorajar a prática de exercícios por mais de seis meses nesta população (TURNER; STEED; QUIRK; GREASLEY *et al.*, 2018). Isto destaca a necessidade de protagonismo do profissional de Educação Física nas equipes multidisciplinares de atenção à saúde para reversão deste cenário, atuando no desenvolvimento de estratégias de implementação de programas de atividade física e engajamento neles. Neste sentido, a Resolução CONFEF nº 391/2020, que formaliza a inserção do profissional de Educação Física na atenção primária, secundária e terciária à saúde no Brasil, inclusive no contexto hospitalar do SUS ou do setor privado (CONFEF, 2020); e a adição da denominação “Profissional de Educação Física na Saúde” com o número 2241-40, pela CBO, em 2020, representam avanços significativos para o profissional de Educação Física na saúde.

Porém, de modo geral, estes avanços andam em paralelo às necessidades urgentes de qualificação dos profissionais de Educação Física em relação às recomendações de prescrição de exercícios. Por exemplo, EKKEKAKIS; ALBEE e ZENKO (2016) mostraram que estudantes e profissionais de Educação Física apresentaram conhecimentos insuficientes sobre prescrição de exercícios baseada em diretrizes como as do ACSM, principalmente em relação às definições das faixas de intensidade “moderada” e “vigorosa” com base na frequência cardíaca máxima e na percepção subjetiva de esforço. Isto é reforçado pelos achados de ZENKO e EKKEKAKIS (2015), que também mostram níveis insuficientes de conhecimento por parte dos profissionais de educação física sobre as diretrizes de prescrição de exercícios. No Brasil, os profissionais de educação física atuantes em academias apresentaram baixos níveis de conhecimento sobre prescrição de exercícios aeróbios para pacientes cardiovasculares (CESCHINI; ANDRADE; DE ANDRADE; RAMALLO *et al.*, 2016) e de exercícios aeróbios e resistidos para idosos (CESCHINI; FIGUEIRA JUNIOR; ANDRADE; ARAÚJO *et al.*, 2018). Portanto, torna-se relevante que profissionais estejam capacitados para potencializarem os níveis de atividade e aptidão físicas em sobreviventes impactados pelo câncer e pelo seu tratamento através da correta prescrição de exercícios físicos. É necessário que os profissionais de Educação Física entendam o tipo e estágio do câncer, além das abordagens comuns ao tratamento, efeitos colaterais e sintomas, conhecendo seus impactos na tolerância ao exercício para uma melhor avaliação e realização de uma prescrição segura (CAMPBELL; WINTERS-STONE; WISKEMANN; MAY *et al.*, 2019).

Além disso, parece existir um lapso temporal entre as novas evidências científicas de atividades físicas e exercícios e as práticas clínicas relacionadas ao atendimento e assistência aos sobreviventes de câncer, com nefastas consequências em diferentes níveis, justificando ações de disseminação do conhecimento que viabilizem uma vasta rede de capilarização para a

adequada reversão deste quadro. A grade curricular tradicional da formação em Educação Física parece não suprir as demandas técnico-científicas adequadas para que o profissional de Educação Física desenvolva o manejo efetivo do sobrevivente de câncer. Além disso, capacitações em exercício e câncer são escassas no Brasil (DEMINICE; REZENDE; ROSA; CANGUSSU *et al.*, 2022). Por essas limitações, os profissionais precisam se atualizar por meio de cursos relacionados à fisiologia do exercício em câncer e protocolos de testes e tratamentos que afetem o condicionamento físico e funcionalidade dos sobreviventes (MINA; SABISTON; AU; FONG *et al.*, 2018).

Pensando em meios de capacitação para estes profissionais, a modalidade de ensino mediada pelas tecnologias da informação é a mais democrática (MUGNOL, 2009) e tem o aluno como figura principal. A ele são atribuídas maiores responsabilidades, refletindo em maturidade intelectual, disciplina, autocontrole, independência e autonomia de ações (MUGNOL, 2009). O uso de tecnologias permite aumentar a flexibilização de horários e acessibilidade a um grande número de pessoas, componentes dos diversos públicos, presentes em locais distantes de onde estão sendo ministrados os ensinamentos e/ou que não podem estudar em horários pré-estabelecidos, permitindo a estes a conquista dos mais diversos tipos de conhecimentos (ALVES; BARROS; OKADA, 2009). Deste modo, esse modelo apresenta abrangência suficiente para a rápida popularização do conhecimento.

Instrumentos de medida muito frequentemente têm suas estratégias de validação investigadas. Entretanto, na dinâmica da formação profissional, currículos são elaborados sem sua verificação de efetividade e muitas vezes de validade de conteúdo. Em alguns casos, esses materiais se baseiam em decisões individuais ou de pequenos grupos, mas que não tenham passado por um processo rigoroso de verificação de sua validade de conteúdo. Em relação à disponibilidade de cursos de capacitação profissional para profissionais com expertise em câncer, foram realizadas buscas nas plataformas brasileiras Campus Virtual de Saúde Pública da OPAS/OMS, UNA-SUS e INCA e não foram encontrados cursos on-line disponíveis.

No Brasil, até o presente momento, apenas um curso de capacitação on-line em exercício e câncer foi encontrado, na plataforma *eHealthSchool* (<https://ehealthschool.com.br/curso-detalhes/curso-exercicio-e-cancer/>). Entretanto, não foi encontrado na literatura dados que demonstrem que esta capacitação foi submetida a um processo de validação.

Internacionalmente, o ACSM disponibiliza a conhecida certificação em exercícios físicos e câncer “*ACSM/ACS Certified Cancer Exercise Trainer*” (<https://acsm.org/get-stay-certified/get-certified/specialization/cet>). Porém, são encontradas pelo menos duas limitações importantes: a. pode haver um potencial conflito de interesse, tendo em vista que o próprio

ACSM produz conteúdos e disponibiliza materiais didáticos relacionados à temática no mercado, sendo a certificação um dos seus *core business*; e b. a certificação é exclusivamente em língua inglesa, limitando o acesso de profissionais brasileiros ao seu conteúdo. No Reino Unido, existe o treinamento *CanRehab* (<https://canrehab.co.uk/fitness-workshops/>) e nos EUA os treinamentos do CETI (<https://www.thecancerspecialist.com/>), entretanto, as limitações em ambos os casos se assemelham às apresentadas para a certificação pelo ACSM.

Portanto, a elaboração de uma metodologia de desenvolvimento de cursos de formação on-line através das ferramentas de validação de conteúdo, em que o material seja submetido à avaliações de relevância por especialistas externos, parece ser interessante para construção de produtos com adequado rigor científico e ausência de conflito de interesses em campos de capacitação profissional. Aliado a isto, a criação de um curso de capacitação para profissionais de saúde em exercício e câncer parece ser uma intervenção promissora, e, por que não, necessária, que pode trazer benefícios tanto para os profissionais – a nível curricular e de carreira – quanto para os sobreviventes de câncer. Além disso, o modelo concebido poderá impactar os profissionais em formação de diferentes áreas, com acelerados impactos de transformação no manejo dos sobreviventes de câncer e na implementação das práticas de exercícios físicos.

Baseado na explanação teórica acima realizada, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e validar um curso de capacitação que desenvolva as competências necessárias para o adequado manejo e prescrição de exercícios para sobreviventes dos cânceres de mama, próstata e colorretal. Além disso, foi construída uma metodologia de validação de conteúdo para cursos de capacitação profissional na área da saúde.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma trilha de aprendizagem e validar um curso de capacitação à distância para profissionais de Educação Física em prescrição de exercícios físicos para sobreviventes de câncer de mama, próstata e colorretal.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Desenvolver uma trilha de aprendizagem para um curso de capacitação à distância;
- b. Desenvolver e validar um curso de capacitação em exercício e câncer sem tutoria orientado à prática clínica;
- c. Sumarizar as recomendações atuais sobre prevenção e o manejo de sobreviventes de câncer submetidos a intervenções com exercício físico.

3 MÉTODO

Participantes

Para composição do júri *expert*, foi realizada uma análise na plataforma Lattes – CNPq dos currículos de potenciais *experts* mestres e doutores. Após a análise, dez participantes foram convidados por e-mail. Para confirmação da experiência, foi solicitada a titulação acadêmica, o tempo de atuação profissional e o DOI de, no mínimo, um artigo científico publicado ou submetido para publicação na temática de câncer. Foram excluídos os participantes que não retornaram o e-mail dentro do prazo estipulado (30 dias) ou que abandonaram o processo a qualquer momento. Por fim, atuaram na etapa de avaliação quatro *experts* vinculados à Universidade de São Paulo (n = 2), Universidade do Vale do Itajaí (n = 1) e do Ministério da Saúde (n = 1), conforme a Tabela 1.

Todos os participantes foram informados sobre os riscos e benefícios da pesquisa e assinaram um TCLE (APÊNDICE A). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, sob parecer de número 44556021.8.0000.5208 (ANEXO A), respeitando os preceitos da Resolução CNS nº 466/2012.

Tabela 1. Caracterização do Júri Expert

Expert #	Sexo	Idade (anos)	Titulação Acadêmica	Área de Formação	Tempo de Atuação Profissional (anos)	Instituição de Vínculo
01	M	44	Doutor(a)	Educação Física	22	UNIVALI
02	F	41	Doutor(a)	Educação Física	16	USP
03	F	32	Doutor(a)	Enfermagem	02	USP
04	M	26	Mestre(a)	Educação Física	06	MS-CGPFAI

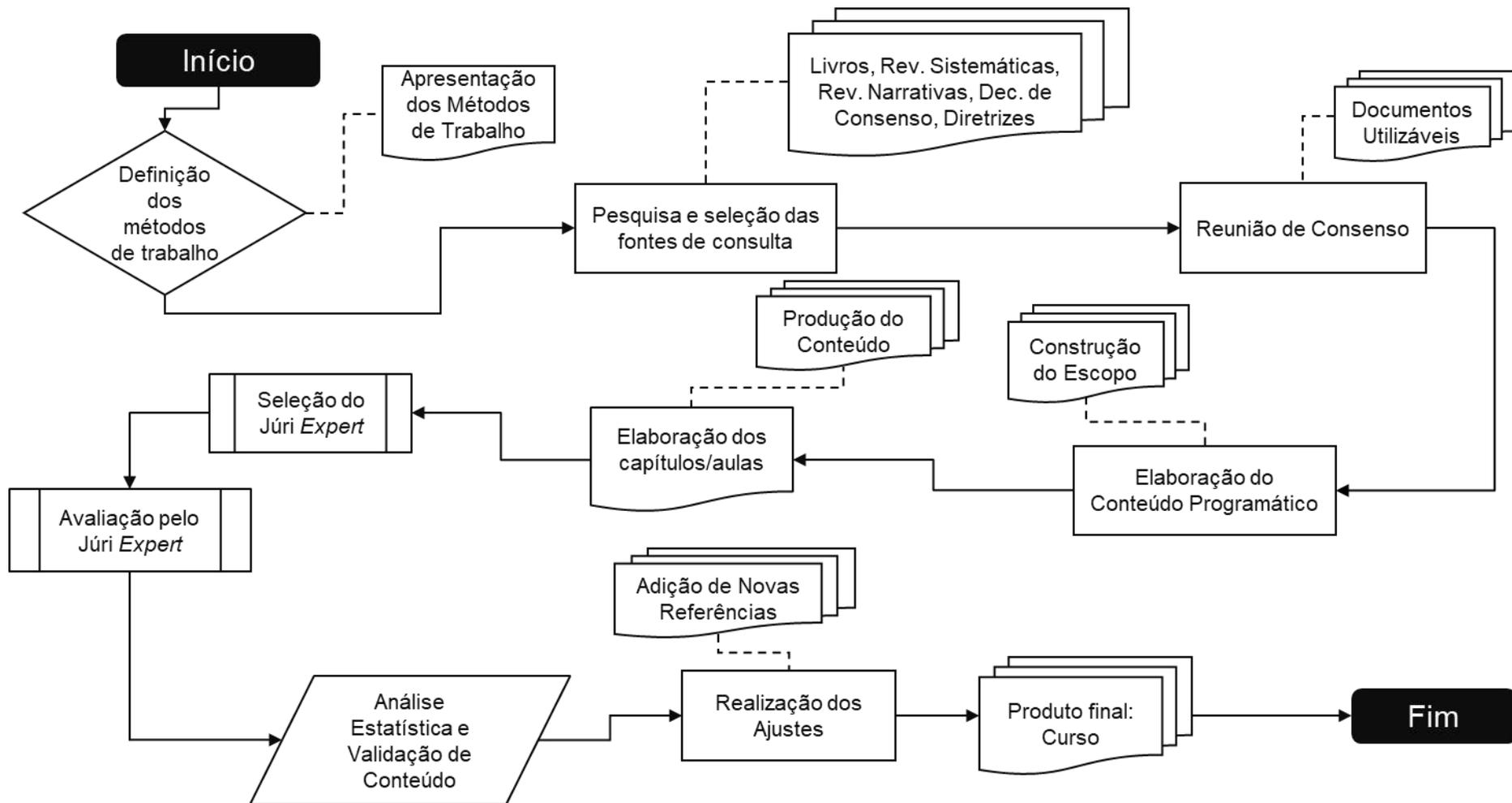
Legenda: M, Masculino; F, Feminino; UNIVALI, Universidade do Vale do Itajaí; MS-CGPFAI, Ministério da Saúde - Coordenação-Geral de Promoção da Atividade Física e Ações Intersetoriais.

Desenho do estudo

Este trabalho se caracteriza como estudo metodológico de validação de conteúdo. A proposta consiste em desenvolver e validar um curso de capacitação profissional em câncer e exercício físico. Para tanto, foi realizada a validação de conteúdo do modelo de capacitação profissional em modelo *e-learning* “Prescrição de Exercícios Físicos para Sobreviventes de Câncer – Competence-UFPE”. Conforme ilustrado na Figura 1, o processo de elaboração e validação da “Trilha de Aprendizagem: Exercício e câncer - Competence” consistiu em: (i) Definição dos métodos de trabalho através de reunião da equipe de autores; (ii) Seleção das fontes de consulta (estudos de revisão, diretrizes, livros, artigos de internet e documentos de

instituições governamentais) e início das buscas nas bases de dados; (iii) Reunião de consenso para definição dos documentos a serem utilizados inicialmente na construção do escopo do curso e roteiro das aulas (iv) Elaboração do conteúdo programático; (v) Elaboração das aulas; (vi) Seleção do Júri Expert; (vii) Avaliação do material pelo Júri *Expert*; (viii) Análise estatística e validação de conteúdo; (ix) Realização dos ajustes sugeridos; e (x) Obtenção do produto final: curso.

Figura 1. Fluxo de Construção e Validação da Trilha de Aprendizagem: Exercício e Câncer - Competence



Fonte: Anastácio (2022).

Procedimentos

Estruturação do curso. Para a construção do curso foi realizada uma reunião inicial entre os autores para apresentação da proposta, definição dos objetivos e dos métodos de trabalho. Foi realizada uma extensiva revisão de literatura para a construção dos roteiros das aulas. Primeiramente, foi realizada uma busca inicial na base de dados PUBMED, com os descritores presentes na Tabela 2. A busca foi por estudos publicados em uma janela temporal de cinco anos (2015-2020) e resultou em 1098 estudos encontrados. Após leitura de títulos e resumos por três revisores independentes, foram selecionados 43 estudos, entre eles revisões narrativas e sistemáticas com e sem metanálises, diretrizes e declarações de consenso (APÊNDICE C). Os estudos selecionados na busca inicial foram utilizados para aproximação ao cenário atual da literatura em oncologia da atividade física/exercício e construção do escopo do curso de capacitação. Os estudos encontrados na busca inicial e os livros sugeridos foram discutidos em uma reunião de consenso e utilizados para a construção do escopo do curso de capacitação. A partir deles foi delimitada quantidade de aulas e de conteúdos estruturantes.

Tabela 2. Busca inicial

PUBMED - Descritores Utilizados	
Condição Clínica	<i>cancer OR tumor OR neopla*</i>
Exercício Físico	<i>“physical activity” OR exercise OR sport OR fitness</i>
Tipo de Documento	<i>“Consensus Statement” OR guideline* OR roundtable</i>
Janela Temporal	<i>Last 5 years</i>
Disponibilidade de Texto	<i>Abstract</i>

Fonte: Anastácio (2022).

Em um segundo momento, após a construção do escopo, a escrita inicial e a revisão do roteiro das aulas entre os autores do curso de capacitação, foram realizadas buscas por conveniência nas bases de dados PUBMED, Scielo e Google Acadêmico. Os estudos selecionados foram utilizados para aprofundamento nas temáticas abordadas ou inserção de conteúdos considerados pela equipe como importantes, quando os estudos da primeira busca foram considerados insuficientes. Nesta etapa, foram selecionados estudos de revisão, diretrizes, declarações, posicionamentos e alguns ensaios clínicos. Não houve restrição quanto a janela temporal para os estudos incluídos nesta etapa. Também foram utilizados livros, manuais, resoluções e cartilhas relacionados à temática de interesse. Além disso, foram consultadas páginas de instituições de referência em exercício e câncer, como o ACSM, o NCI

do NIH (EUA), NCCN (EUA), INCA, Ministério da Saúde (Brasil), OPAS-OMS e CDC, conforme a Tabela 3. Os documentos da busca complementar que foram utilizados podem ser encontrados no Apêndice D, os livros podem ser encontrados no Apêndice E e os arquivos de internet encontram-se no Apêndice F.

Tabela 3. Buscas complementares

Buscas Complementares	
Artigos Científicos de Bases de dados	PUBMED, Scielo, Google Acadêmico
Documentos complementares	Livros, manuais, cartilhas, resoluções e leis
Instituições Governamentais	ACSM, NCI do NIH (EUA), NCCN (EUA), INCA, Ministério da Saúde (Brasil), OPAS-OMS e CDC

Fonte: Anastácio (2022).

Avaliação do conteúdo do curso. Para avaliação da relevância dos conteúdos componentes da estrutura conceitual do curso, foi calculado o Índice de Validade de Conteúdo (IVC), o Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) e o Coeficiente Kappa modificado (K) (HERNANDEZ-NIETO, 2002; POLIT; BECK, 2006; POLIT; BECK; OWEN, 2007; YUSOFF, 2019). Nesta etapa, foi utilizado um formulário digital do *Google Forms* (Google LLC, Delaware, EUA) em que o curso foi considerado como instrumento, cada aula foi considerada como um domínio (n = 8) e cada conteúdo foi considerado como um item (n = 126) (APÊNDICE B). Os *experts* deveriam avaliar cada um dos conteúdos quanto à sua relevância através de uma escala tipo Likert de um a quatro: 1 = O item não é relevante para o domínio medido; 2 = O item é pouco relevante para o domínio medido; 3 = O item é bastante relevante para o domínio medido; 4 = O item é altamente relevante para o domínio medido, conforme o modelo de YUSOFF (2019). Além disso, foi pedido que após a avaliação pela escala, fossem realizados comentários e sugeridas alterações para os conteúdos que os *experts* entendessem que uma mudança era estritamente necessária. O prazo para devolução do formulário respondido foi de 30 dias.

Análise estatística

Os resultados de validade de conteúdo do curso “Prescrição de Exercícios para Sobreviventes de Câncer – Competence-UFPE” estão descritos por média, desvio DP, IVC, CVC e K, e intervalo de confiança de 95% (IC_{95%}). Após o processo de seleção do Júri *Expert*

e a confirmação da participação de quatro avaliadores, foram adotadas as recomendações de POLIT e BECK (2006); POLIT; BECK e OWEN (2007) para o cálculo do IVC. Neste sentido, para o IVC_{curso} é considerada a média dos valores de IVC de todos os conteúdos ($IVC_{\text{conteúdo}}$). Então, a soma dos $IVC_{\text{conteúdo}}$ de cada conteúdo individual é dividida pela quantidade de conteúdos presentes no curso ($n = 126$) (POLIT; BECK, 2006; YUSOFF, 2019). Os autores consideram como excelentes os instrumentos que apresentarem $IVC_{\text{conteúdo}} \geq 0,78$ e $IVC_{\text{curso}} \geq 0,90$. Por fim, o Kappa modificado também foi obtido para verificação de ajustes do $IVC_{\text{conteúdo}}$ e do IVC_{curso} para concordância casual, conforme as recomendações de (POLIT; BECK; OWEN, 2007). Quanto aos valores do K, os conteúdos podem ser classificados como fracos ($K = 0,40$ a $0,59$), bons ($K = 0,60$ a $0,74$) e excelentes ($K > 0,74$) (POLIT; BECK; OWEN, 2007).

$$IVC = (\Sigma \text{ respostas } 3 \text{ ou } 4) \div (\Sigma \text{ todas as respostas}) \quad (\text{Eq. } 1)$$

Onde:

IVC – índice de validade de conteúdo

Σ - Somatório

O IVC_{curso} baseado no método de concordância universal (CON) entre o Júri *Expert* também foi calculado. A CON é representada pela proporção de conteúdos que alcançam uma escala de relevância de três ou quatro para todos os experts (Eq 2). O *score* de $CON_{\text{conteúdo}}$ é dado como 1,00 quando um conteúdo alcança a concordância de 100% dos *experts*, caso contrário o *score* de $CON_{\text{conteúdo}}$ é dado como 0,00 (YUSOFF, 2019).

$$IVC \text{ baseado em } CON = (\Sigma \text{ scores de } CON_{\text{conteúdo}}) \div (\text{número de conteúdos}) \quad (\text{Eq. } 2)$$

Para calcular o CVC, primeiramente foi calculada a média das notas dos *experts* ($n = 4$) para cada conteúdo. A seguir, a média foi dividida pelo valor máximo que cada conteúdo poderia receber, cujo resultado correspondeu ao CVC inicial para cada item (CVC_{inicial}). Para correção de possíveis vieses de avaliação, foi calculado o erro (Pe_i) ao se dividir um (1) pelo número de *experts* ($n = 4$). Então, o CVC_{inicial} foi subtraído pelo Pe_i para obtenção do CVC final (CVC_{final}). Por fim, o CVC do questionário (CVC_t) foi obtido pela subtração da média do CVC_{inicial} pela média do Pe_i (HERNANDEZ-NIETO, 2002). Para CVC_t , são aceitáveis os valores $> 0,70$ (NAKANO; SIQUEIRA, 2012).

Para tabulação dos dados foram utilizadas planilhas de cálculos do Microsoft Office

(Excel, v.365, Washington, EUA). Para as análises estatísticas foi utilizado o software SPSS v. 26 (SPSS Statistics, IBM, New York, EUA).

4 RESULTADOS

Apresentação do curso

A estrutura final do curso consistiu em oito aulas com duração total de aproximadamente 9 horas e 36 minutos, e aproximadamente $70,2 \pm 29,8$ minutos para cada aula. O material desenvolvido compreende oito capítulos, desenvolvidos da seguinte maneira:

Aula 1. Aspectos Introdutórios em Oncologia e Exercício ($\approx 52,5$ min).

Objetivo: Apresentar de maneira introdutória dados epidemiológicos do câncer, seu impacto à saúde mundial e nacional bem como sua relação com atividades físicas/exercícios.

Ementa: Caracterização da doença; Diferenças conceituais, fisiopatológicas e de nomenclatura entre tumor e câncer; Estratégia de avaliação da agressividade/espalhamento tumoral por meio do estadiamento; Principais características dos tumores de mama, próstata e colorretal.

Aula 2. Processo de Carcinogênese e Metabolismo Energético ($\approx 38,05$ min).

Objetivo: Apresentar os principais pontos de evolução no entendimento do surgimento e desenvolvimento de tumores a nível celular e molecular, fazendo distinção entre tumorigênese e carcinogênese.

Ementa: Surgimento e desenvolvimento tumoral; Papeis dos proto-oncogenes, oncogenes e genes supressores de tumor; suas relações com cânceres de mama, próstata e colorretal; introdução ao metabolismo energético; “Efeito Warburg” e sua relação com atividade física/exercício.

Aula 3. Principais Modalidades Terapêuticas ($\approx 37,45$ min).

Objetivo: Apresentar as principais modalidades terapêuticas, a saber, cirurgia, quimioterapia, radioterapia, imunoterapia, terapia hormonal e terapia alvo.

Ementa: Objetivos de utilização das terapias; Mecanismos de ação, principais fármacos utilizados e efeitos colaterais relacionados aos tumores de mama, próstata e colorretal.

Aula 4. Imunidade, Câncer e Exercício: Uma Introdução ($\approx 61,21$ min).

Objetivo: Apresentar de maneira introdutória os componentes e mecanismos da imunidade inata e adaptativa, e discutir como eles se relacionam com a vigilância e combate aos tumores na imunidade antitumoral.

Ementa: Imunidade inata; Imunidade adaptativa; Imunidade Antitumoral; Potencializadores da suscetibilidade ao câncer; Vias PD-1/PDL-1 e CTLA-4; Papel da atividade física/exercício físico na imunidade antitumoral.

Aula 5. Importância e Efeitos Da Atividade Física na Prevenção de Câncer e para o Tratamento do Paciente Oncológico (≈ 92,58 min).

Objetivo: Apresentar a relação entre comportamento sedentário e atividades físicas/exercícios no contexto de câncer.

Ementa: Efeitos da atividade física sobre a mortalidade; Alguns dos principais sintomas e efeitos colaterais, como linfedema, neuropatia periférica, fadiga relacionada ao câncer, caquexia, problemas ósseos, risco de queda, equilíbrio e funcionalidade e qualidade de vida relacionada à saúde; Alguns elementos da resposta orgânica ao exercício; Implementação da atividade física pré-diagnóstico, durante o tratamento e pós-tratamento; Aspectos de segurança na aplicação do exercício; Relação entre exercício e câncer de mama, próstata e colorretal.

Aula 6. Planejamento da Intervenção e Avaliação do Sobrevivente Oncológico (≈ 126,3 min).

Objetivo: Abordagem dos elementos do planejamento de um programa de exercícios físicos e avaliação do sobrevivente.

Ementa: Relação do planejamento com o papel do profissional de Educação Física na prática clínica, na atenção primária, secundária e terciária à saúde; Ferramentas e métodos de avaliação de triagem, antropometria e composição corporal, modalidades de imagem, força muscular, aptidão cardiorrespiratória, funcionalidade, equilíbrio e flexibilidade.

Aula 7. Intervenção com Exercícios Físicos (≈ 76,01 min).

Objetivo: Apresentar objetivamente as recomendações de prescrição de exercícios aeróbios, resistidos e de flexibilidade baseados em FITT presentes na literatura.

Ementa: Recomendações de prescrição de exercícios baseados em FITT; Comentários para todos os tipos de exercícios e cuidados necessários para os cânceres de mama, próstata e colorretal; Considerações sobre diferentes intensidades de exercícios; Controle dos níveis de esforço; Princípios do treinamento esportivo; Aspectos complementares sobre a prescrição de exercícios.

Aula 8. Supervisão e Estratégias de Engajamento (≈ 77,34 min).

Objetivos: Apresentar e discutir os principais modelos de supervisão de programas de atividades físicas/exercícios.

Ementa: Programas supervisionados e não-supervisionados/comunitários; Principais barreiras, facilitadores e estratégias para o engajamento em um programa de atividades físicas/exercícios; Engajamento e educação em saúde; Papel do médico oncologista no encaminhamento para um programa de atividades físicas/exercícios; Papel do profissional de Educação Física como elemento basilar no planejamento, intervenção e relacionamento com os sobreviventes de câncer em um programa de atividades físicas/exercícios.

Validade de conteúdo pelo Júri *Expert*

Segundo a avaliação do Júri *Expert*, 125 dos 126 conteúdos presentes nas aulas mostraram relevância excelente para o conteúdo ($IVC_{\text{conteúdo}} = 1,00$), enquanto o conteúdo 4 ($IVC_{\text{conteúdo}} = 0,75$) apresentou baixa relevância para o conteúdo. O curso apresentou excelente relevância quanto ao seu conteúdo ($IVC_{\text{curso}} = 0,99$). Quanto ao CVC, todos os conteúdos estiveram acima do valor de corte ($CVC_t = 0,99$). Quanto aos valores de K, apenas o conteúdo 4 apresentou concordância “boa” ($K = 0,67$), enquanto todos os outros apresentaram concordância “excelente” ($K = 1,00$). Todos os valores são apresentados no Apêndice H.

Apenas o conteúdo 04 “Nomenclatura dos tumores” da aula 01 “Aspectos Introdutórios em Oncologia do Exercício” foi avaliado como “2 = o item é pouco relevante para o domínio medido” na escala tipo Likert de 1-4 por um dos experts. O *expert* justificou sua avaliação pelo seguinte argumento, “Acredito que não é necessário dispende muito tempo explicando a nomenclatura para tumores benignos”. Desse modo, o conteúdo obteve $IVC_{\text{conteúdo}} = 0,75$ e $CON_{\text{conteúdo}} = 0,00$. De qualquer forma, todos os outros *experts* classificaram o conteúdo como “4 = o item é altamente relevante para o domínio medido”. Ainda assim, os autores optaram pela realização dos ajustes sugeridos pelo *expert* na avaliação qualitativa e posterior manutenção do conteúdo adaptado.

Apenas a aula “01. Aspectos Introdutórios em Oncologia e Exercício” não se mostrou originalmente relevante, apresentando $IVC = 0,75$ (APÊNDICE I). Porém, os ajustes sugeridos foram realizados para que a aula atendesse às exigências dos *experts*.

Vale ressaltar que o material foi avaliado uma única vez pelo júri *expert*, não sendo reenviado para uma nova avaliação após a realização dos ajustes sugeridos.

Avaliação Qualitativa Júri *Expert*

A avaliação qualitativa resultou em sugestões de modificações para enriquecimento do conteúdo das aulas, como adição de referências de artigos científicos, diretrizes, resoluções e documentos governamentais, além de outras temáticas julgadas como pertinentes pelos experts. Ao todo, foram sugeridas alterações em 70 dos 126 conteúdos, incluindo adições e atualizações de referências, modificações de escrita, alterações de ordem de conteúdo e reconhecimento de importância.

Tabela 4. Quantificação de sugestões de alterações de conteúdos por parte do Júri Expert.

	<i>Expert 1</i>	<i>Expert 2</i>	<i>Expert 3</i>	<i>Expert 4</i>	Total
Nº Conteúdos	1	11	44	14	70
Nº Sugestões Acatadas	0	9	40	12	61
Nº Sugestões Declinadas	1	2	4	2	9

Fonte: Anastácio (2022).

Após a avaliação qualitativa 61 das sugestões foram acatadas, enquanto nove não foram, conforme a Tabela 4. Os conteúdos cujas sugestões foram declinadas bem como as justificativas para a tomada de decisão estão descritos no Apêndice G.

5 DISCUSSÃO

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e validar o curso de capacitação em oncologia da atividade física/exercício “Prescrição de Exercícios para Sobreviventes de Câncer – Competence-UFPE”. Após a avaliação do júri expert, os conteúdos que compõem as aulas apresentaram excelente relevância, que pode ser percebida pelo $IVC_{\text{curso}} = 0,99$ e $CVC_t = 0,99$, além de uma concordância interavaliadores para relevância dos conteúdos considerada excelente ($K = 1,00$). Estes resultados mostram que o curso pareceu adequado quanto à sua validade de conteúdo. Em relação à avaliação qualitativa, as sugestões do Júri *Expert* foram importantes para o aprofundamento das temáticas abordadas e adequação dos conteúdos à literatura. Esses resultados sugerem que o curso “Prescrição de Exercícios para Sobreviventes de Câncer – Competence-UFPE” possui arcabouço teórico suficiente para que estudantes e profissionais de Educação Física adquiram as competências fundamentais relacionadas ao adequado manejo e prescrição de exercícios para sobreviventes de câncer de mama, próstata e colorretal.

A validade de conteúdo é utilizada para testar se um instrumento mede adequadamente o fenômeno que se propõe a medir (ROBERTS; PRIEST, 2006). Embora seja frequentemente utilizada em instrumentos de medida e não tenham sido encontradas evidências de sua utilização para validação de cursos ou aulas, ela parece ser uma maneira adequada para a validação de materiais desse tipo. Isto porque o material é submetido à avaliação por um júri *expert* com experiência na temática proposta (YUSOFF, 2019). Neste sentido, esta avaliação garantiria que o conteúdo do material estaria suficientemente adequado para o contexto e objetivo ao qual seria utilizado.

Em um estudo recente, FERNANDES; DE OLIVEIRA LIMA; DA SILVA; SALES *et al.* (2020) submeteram o programa de estudos de um curso de pós-graduação para avaliação por um comitê de três especialistas com mestrado em educação em saúde. O curso em questão foi uma pós-graduação em oncologia para profissionais de saúde do estado de Pernambuco, Brasil. A pós-graduação foi realizada em modelo híbrido (online e presencial) e direcionada para enfermeiros, oncologistas, farmacêuticos, fisioterapeutas e psicólogos. Os profissionais de Educação Física não foram incluídos no público alvo da proposta, mesmo sendo reconhecidos como profissionais da saúde (CONFEEF, 2020) e tendo papel relevantes para a promoção da saúde dos sobreviventes. Quanto à validação do programa de estudos, os autores não relataram se o processo incluiu avaliação quantitativa, como ocorre no cálculo do IVC, CVC e K, ou avaliação qualitativa, para que se elencassem sugestões de aprimoramentos no modelo. Em

nosso trabalho, foram realizadas avaliações quantitativas e qualitativa no processo de validação, e tanto o IVC quanto o *feedback* resultante da avaliação qualitativa foram importantes para adequar os conteúdos ao objetivo e público finais.

A validade de conteúdo se baseia na concordância entre os especialistas sobre a relevância de um dado item do instrumento e do instrumento em si, enquanto o K verifica a concordância entre os avaliadores para os itens que se ajusta à concordância ao acaso (POLIT; BECK; OWEN, 2007). Em nosso estudo, os itens foram definidos como cada conteúdo do curso e o instrumento foi definido como o curso de capacitação. Portanto, foi pedido que os especialistas avaliassem as seções quanto à sua relevância e as classificassem de modo quantitativo, por meio de uma escala tipo Likert de 1-4, conforme as recomendações de (YUSOFF, 2019) e de modo qualitativo, sugerindo que fossem realizadas alterações nas sessões que julgassem necessárias. A adição do campo de sugestões buscou superar as limitações inerentes ao modelo de avaliação exclusivamente quantitativo bem como permitir que fossem realizados aprimoramentos na composição do material. Estas sugestões colaboraram para o enriquecimento conceitual das aulas através da ampliação da discussão das temáticas relacionadas.

Infelizmente, profissionais de Educação Física têm apresentado baixos níveis de conhecimentos técnicos relacionados à prescrição de exercícios com base em diretrizes de instituições relevantes, como o ACSM. Por exemplo, um estudo investigou os níveis de conhecimento de 1.808 profissionais de Educação Física certificados pelo ACSM sobre diretrizes de prescrição de exercícios físicos (ZENKO; EKKEKAKIS, 2015). Os autores utilizaram um questionário contendo 11 questões de múltipla escolha. Os resultados mostraram que embora 54,37% dos participantes tenham respondido que “sabiam todas ou muitas das respostas”, menos de um terço deles respondeu mais da metade das questões corretamente. O *score* médio obtido no questionário foi de 4.72 ± 1.87 (95% IC, 4,63-4,80), o que equivale a um percentual de $42,87 \pm 17,00$ (95 IC, 42,08-43,65 (ZENKO; EKKEKAKIS, 2015). Já o estudo de EKKEKAKIS; ALBEE e ZENKO (2016) avaliou o conhecimento sobre prescrição de exercícios em 772 graduandos de cinesiologia e profissionais certificados pelo ACSM. Os graduandos responderam apenas $3,58 \pm 1,75$ das 11 questões corretamente ($32,54\% \pm 15,92\%$), enquanto os profissionais responderam apenas $4,47 \pm 2,00$ das 11 questões corretamente ($40,65\% \pm 18,19\%$). Menos de 15% dos estudantes responderam corretamente como são definidas as faixas de intensidade “moderada” e “vigorosa” com base na frequência cardíaca máxima e percepção subjetiva de esforço, temáticas cujos profissionais também apresentaram os piores níveis de acertos. No Brasil, um estudo que investigou os conhecimentos de 610

profissionais de Educação Física atuantes em 74 academias da cidade de São Paulo/SP sobre os critérios de prescrição de exercícios para idosos baseados nas diretrizes do ACSM mostrou que apenas 9,3% e 12,3% dos profissionais atenderam a todos os critérios de prescrição de exercícios aeróbios e resistidos, respectivamente (CESCHINI; FIGUEIRA JUNIOR; ANDRADE; ARAÚJO *et al.*, 2018).

Portanto, parecem existir déficits importantes entre profissionais de Educação Física quanto às competências técnicas de prescrição de exercícios físicos para a população em geral. Além disso, as limitações parecem se estender à obtenção de competências relacionadas à oncologia do exercício (DEMINICE; REZENDE; ROSA; CANGUSSU *et al.*, 2022). Estas limitações conceituais e estruturais acarretam prejuízos ao profissional, por limitar seu campo de atuação no mercado de trabalho; aos sobreviventes, que são privados das prescrições de exercícios mais adequadas de acordo com a literatura; e ao governo, que aumenta os seus gastos econômicos em saúde. Por exemplo, DESCENZA; CHAPLOW; BOWMAN; SUTHERLAND *et al.* (2022) investigaram barreiras e facilitadores para implementação de programas exercícios para sobreviventes de câncer, através de entrevistas semi-estruturadas com profissionais de saúde e *fitness*. Entre os resultados, foi encontrada a necessidade de educação para os profissionais, pois existiram dificuldades relacionadas à prescrição de exercícios relacionados ao câncer e/ou limitações funcionais. Para suprimento dessas demandas, os profissionais que ocuparam cargos de gestão e desenvolvimento de programas de exercícios evidenciaram a necessidade de implementação de treinamentos de certificação.

O incentivo ao desenvolvimento de cursos de capacitação é importante também para a adoção de estratégias que incluam mas não se limitem aos aspectos de prescrição, como é o caso do engajamento dos sobreviventes nos programas de atividades físicas/exercícios. Neste caso, os sobreviventes preferem receber orientações de profissionais de Educação Física (WONG; MCAULEY; TRINH, 2018) e acreditam que estes profissionais detêm as competências necessárias para adequar o programa de atividades físicas/exercícios às suas capacidades funcionais (LAVALLEE; ABDIN; FAULKNER; HUSTED, 2019).

No Brasil, embora possa ser percebido que a oncologia da atividade física/exercício parece estar ganhando força através da publicação de materiais importantes como o Guia “Atividade física e câncer: recomendações para prevenção e controle” desenvolvido pela SBOC, o INCA e a SABAFS (SBOC; INCA; SABAFS, 2022), instituições que possuem um peso de relevância neste cenário, as limitações se estendem à educação continuada, tendo em vista a escassez de cursos de capacitação e programas de treinamento em cuidados de saúde e oncologia da atividade física/exercício (DEMINICE; REZENDE; ROSA; CANGUSSU *et al.*,

2022). Além disso, pouco se discute nos centros de formação profissional sobre os impactos da atividade física e exercício físico na fisiopatologia da doença, nas principais terapias utilizadas e seus efeitos colaterais, na imunologia antitumoral, e na promoção de estratégias que aumentem o engajamento do sobrevivente ao programa de exercícios.

Por outro lado, o profissional de Educação Física tem avançado cada vez mais para além das fronteiras das práticas esportivas, de lazer e alto rendimento. Ele tem sido ainda mais reconhecido como essencial no campo da saúde, mais especificamente na prática clínica. Por exemplo a Resolução nº 391, de 26 de agosto de 2020, define a atuação do profissional de Educação Física em contextos hospitalares bem como reconhece que a sua formação lhe confere competências para intervir na atenção primária, secundária e/ou terciária à saúde de acordo com a estrutura de hierarquização indicada pelo Ministério da Saúde e considerando o SUS (CONFEEF, 2020). O curso de capacitação que deriva deste trabalho visa preencher a lacuna do déficit na formação profissional e na educação continuada, além de possibilitar que os profissionais de Educação Física ingressem ainda mais capacitados em quaisquer dos níveis de atenção à saúde no contexto da oncologia da atividade física/exercício, já que esta é uma das áreas em que “se reconhecem os benefícios da atividade física e do exercício”, atendendo o artigo 5º da Seção II da Resolução nº 391, de 26 de agosto de 2020 (CONFEEF, 2020).

As diretrizes existentes no campo da oncologia da atividade física/exercício ocupam um espaço de relevância no preenchimento de algumas das lacunas deixadas pela formação, como a divulgação pragmática de recomendações de exercícios baseados em FITT e a listagem de evidências de qualidade baixa, moderada e alta encontradas na literatura (CAMPBELL; WINTERS-STONE; WISKEMANN; MAY *et al.*, 2019). De qualquer forma, pelas suas próprias características intrínsecas, as diretrizes abordam as temáticas fundamentais de maneira pouco extensiva. Por exemplo, as recomendações baseadas em FITT divulgadas na diretriz de CAMPBELL; WINTERS-STONE; WISKEMANN; MAY *et al.* (2019) podem variar de acordo com as limitações apresentadas pelos diferentes sobreviventes, entretanto, não faz parte do escopo da diretriz abordar amplamente os determinantes e consequências dessas alterações e seus reflexos na modificação da prescrição de exercícios físicos. Outros pontos importantes foram abordados na diretriz de SEGAL; ZWAAL; GREEN; TOMASONE *et al.* (2017), e dizem respeito às avaliações dos efeitos da doença, tratamentos ou comorbidades pré-exercício, além dos modelos de supervisão. Nela, estes pontos foram abordados muito objetivamente, já que o intuito deste modelo de documento não é ampliar a discussão, mas apresentar pragmaticamente as recomendações mais importantes presentes na literatura. Neste sentido, nosso curso de capacitação dedica um aula exclusiva para os aspectos de avaliação, incluindo

as avaliações de triagem, antropometria e composição corporal, exames de imagem, força muscular, aptidão cardiorrespiratória, testes de funcionalidade, equilíbrio e flexibilidade. Já os aspectos de supervisão estão organizados em nosso curso em uma aula juntamente com as recomendações de engajamento ao programa de exercícios, visto que ambos têm características de complementaridade. Ampliar as discussões levantadas nas diretrizes e expandir o lastro de possibilidades de aquisição de competências para intervenção profissional foi um dos objetivos dos autores do curso “Prescrição de Exercícios para Sobreviventes de Câncer – Competence-UFPE”, já que o modelo de curso de capacitação permite uma abordagem mais extensiva das temáticas abordadas.

O modelo *e-learning* é entendido como um sistema de ensino aprendizagem baseado em tecnologia da informação que possibilita a educação e o treinamento de modo ativo e cooperativo (CHONG; CHAHAL; GUPTA; RICCI *et al.*, 2021). Ele pode ser implementado de diferentes maneiras quanto às dimensões de sincronicidade, localização, independência e modo, como descrito no ANEXO C (WAGNER; HASSANEIN; HEAD, 2008). Diante das dimensões apresentadas o nosso curso pode ser classificado como assíncrono, distribuído, individual e somente eletrônico.

Em nosso trabalho, a utilização estratégica do *e-learning* teve o objetivo de capilarizar o acesso ao conhecimento técnico-científico de alta qualidade disponível na literatura sobre a oncologia da atividade física/exercício. Para tanto, a proposta se baseou no entendimento de que este modelo é eficaz para a capacitação de recursos humanos em saúde, permitindo que a aprendizagem ocorra para além das limitações das instituições de saúde (SILVA; SANTOS; CORTEZ; CORDEIRO, 2015). Tal aprendizagem se converte em mudança de comportamento na prática clínica mesmo quando obtida em modo assíncrono, fazendo deste modelo de ensino-aprendizagem, no mínimo, equivalente aos modelos tradicionais (SINCLAIR; KABLE; LEVETT-JONES; BOOTH, 2016).

De qualquer modo, parece que existem fatores críticos para o sucesso do *e-learning*. Entre eles, encontram-se (a) *características institucionais*: suporte organizacional, suporte cultural, suporte de TI e prontidão organizacional para o *e-learning*; (b) *características dos instrutores*: motivação, atitudes positivas em relação ao *e-learning* e abordagens mistas, atitude positiva em relação aos alunos, altos níveis de competência técnica e educacional; (c) *características dos alunos*: motivação, atitudes positivas frente *e-learning* e letramento digital; e (d) *características do programa de e-learning*: programas combinados (síncronos e assíncronos; localizado e remoto) incorporam benefícios da aprendizagem presencial com os benefícios do *e-learning* (RUGGERI; FARRINGTON; BRAYNE, 2013). Estes fatores

elencam possibilidades de aprimoramentos para o nosso modelo que podem ser realizados no futuro, como a possibilidade da implementação do ensino híbrido e a criação de uma plataforma que possibilite o esclarecimento de potenciais dúvidas, discussão de temas específicos ou de casos clínicos. Por exemplo, no estudo de ABBASI; AHMED; SAJJAD; ALSHAHRANI *et al.* (2020) quase 52% dos estudantes ficaram satisfeitos com as respostas oportunas dos professores e mais de 45% ficaram satisfeitos com o *feedback* sobre avaliações e tarefas. Porém, embora 40% dos estudantes do mesmo estudo tenham considerado o *e-learning* como eficiente para adquirir conhecimentos teóricos, quase 75% deles consideraram o ambiente clínico e laboratorial mais eficaz para obtenção de competências clínicas e técnicas.

Nosso estudo apresenta algumas limitações. Entre elas identificamos que o escopo do presente trabalho se limita aos cânceres de mama, próstata e colorretal. Portanto, embora os estudos utilizados para composição da estrutura possam se referir a outros tipos de câncer, tais tipos não foram objetos de investigação. Por outro lado, os tipos de câncer discutidos em nosso trabalho se encontram como os três mais frequentemente diagnosticados no Brasil, apresentando uma característica de urgência em relação à discussão. Outra limitação encontra-se no não desenvolvimento de uma ferramenta de avaliação que investigue os níveis de aprendizagem obtidos através do curso de capacitação. De qualquer forma, as ferramentas utilizadas para mensuração da relevância dos conteúdos incorporados no curso de capacitação parecem garantir a sua adequada entrega de conteúdos formativos. Uma terceira limitação encontra-se na não implementação do curso em público-alvo. Essa limitação poderá ser superada em estudos futuros que executem intervenções utilizando o material desenvolvido e investiguem os níveis de aprendizagem obtidos pelos participantes.

Alguns pontos fortes também foram identificados neste trabalho. Por exemplo, ele apresenta um modelo de desenvolvimento de cursos de capacitação amplamente inovador, utilizando-se da análise quantitativa (IVC, CVC, K) e da análise qualitativa para delimitação dos conteúdos relevantes e realização de ajustes necessários. Espera-se que o modelo utilizado no presente trabalho seja implementado no desenvolvimento de outros cursos, podendo se expandir para cursos de outras áreas e níveis de conhecimento, como cursos de pós-graduação. Além disso, o curso de capacitação desenvolvido no presente trabalho potencialmente resultará na conversão dos conteúdos de alta qualidade presentes na literatura em capacitação de recursos humanos para prescrição de exercícios para sobreviventes de câncer, impactando todos os níveis de atenção à saúde e os desfechos dos sobreviventes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso “Prescrição de Exercícios para Sobreviventes de Câncer – Competence-UFPE” foi validado quanto ao seu conteúdo se mostrando adequado para promover a capacitação de profissionais de Educação Física que desejem adquirir as competências necessárias para o correto manejo e prescrição de exercícios para sobreviventes de três dos principais tipos de câncer encontrados no Brasil (mama, próstata e colorretal). Além disso, os conteúdos presentes nas aulas possibilitam que profissionais de outros campos da saúde se atualizem quanto aos benefícios da atividade física e exercícios para os sobreviventes de câncer, potencializando a interação multi e interdisciplinar. O modelo *e-learning* permite que o material produzido tenha ampla divulgação, superando as limitações geográficas e de tempo. Estudos futuros podem investigar desfechos de aquisições de competências profissionais e aprendizagem por meio da implementação do curso desenvolvido neste trabalho em estudantes e profissionais atuantes na prática clínica, bem como os benefícios aos sobreviventes de câncer derivados da implementação deste curso de capacitação. Além disso, nosso trabalho ainda não foi submetido a validações importantes como da clareza, da compreensão, de critério e de construto. Essas validações poderão ser realizadas em estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- ABBASI, M. S.; AHMED, N.; SAJJAD, B.; ALSHAHRANI, A. *et al.* E-Learning perception and satisfaction among health sciences students amid the COVID-19 pandemic. **Work**, 67, n. 3, p. 549-556, 2020.
- ALVES, L.; BARROS, D. M. V.; OKADA, A. Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso. : Universidade do Estado da Bahia 2009.
- BRASIL. Guia de Atividade física para a população brasileira. : Ministério da Saúde Brasília 2021.
- BROWN, J. C.; WINTERS-STONE, K.; LEE, A.; SCHMITZ, K. H. Cancer, physical activity, and exercise. **Compr Physiol**, 2, n. 4, p. 2775-2809, Oct 2012.
- CAMPBELL, K. L.; WINTERS-STONE, K. M.; WISKEMANN, J.; MAY, A. M. *et al.* Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. **Med Sci Sports Exerc**, 51, n. 11, p. 2375-2390, Nov 2019.
- CESCHINI, F.; FIGUEIRA JUNIOR, A.; ANDRADE, E. L. D.; ARAÚJO, T. L. *et al.* Level of knowledge of physical education professionals about aerobic and resistance exercise prescription for elderly people. **revista brasileira de medicina do esporte**, 24, p. 465-470, 2018.
- CESCHINI, F. L.; ANDRADE, E. L.; DE ANDRADE, E. L.; RAMALLO, B. T. *et al.* Conhecimento da prescrição do exercício aeróbico para pessoas com doenças cardiovasculares. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, 24, n. 2, p. 119-128, 2016.
- CHONG, J. H.; CHAHAL, C. A. A.; GUPTA, A.; RICCI, F. *et al.* COVID-19 and the Digitalisation of Cardiovascular Training and Education-A Review of Guiding Themes for Equitable and Effective Post-graduate Telelearning. **Front Cardiovasc Med**, 8, p. 666119, 2021.
- CONFEEF, C. F. D. E. F. Resolução nº 391, de 26 de agosto de 2020. : 400 p. 2020.
- DE MELLO, T. **Poesia comprometida com a minha e a tua vida: pequena história natural do homem no fim que vem vindo do século vinte.** Civilização Brasileira, 1975.
- DEMINICE, R.; REZENDE, L. F.; ROSA, D. D.; CANGUSSU, R. *et al.* Physical activity recommendations for cancer prevention and control: a Brazilian consortium. **Brazilian Journal of Oncology**, 18, p. 1-21, 2022.
- DESCENZA, V. R.; CHAPLOW, Z. L.; BOWMAN, J.; SUTHERLAND, S. *et al.* Health Fitness Professionals' Perceptions to Offering a Cancer Exercise Program: A Qualitative Study. **Translational Journal of the American College of Sports Medicine**, 7, n. 3, p. e000200, 2022.
- EKKEKAKIS, P.; ALBEE, M. J.; ZENKO, Z. Knowledge of Exercise Prescription Guidelines Across One 4-Year Kinesiology Curriculum. **Res Q Exerc Sport**, 87, n. 1, p. 124-130, 2016.

FERNANDES, R.; DE OLIVEIRA LIMA, J. T.; DA SILVA, B. H.; SALES, M. J. T. *et al.* Development, implementation and evaluation of a management specialization course in oncology using blended learning. **BMC Med Educ**, 20, n. 1, p. 37, Feb 6 2020.

GUINNEY, J.; DIENSTMANN, R.; WANG, X.; DE REYNIES, A. *et al.* The consensus molecular subtypes of colorectal cancer. **Nat Med**, 21, n. 11, p. 1350-1356, Nov 2015.

HERNANDEZ-NIETO, R. **Contributions to Statistical Analysis: The Coefficients of Proportional Variance, Content Validity and Kappa**. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2002. 9781588987150.

IARC, I. A. F. R. O. C. **Brazil, Source: Globocan 2020**. 2020. Disponível em: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/76-brazil-fact-sheets.pdf>. Acesso em: 15/04.

INCA, I. N. D. C. **Estatísticas de Câncer**. 2021. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/numeros-de-cancer>. Acesso em: 08/05/2021.

INCA, I. N. D. C., INCA. **Gastos federais atuais e futuros com os cânceres atribuíveis aos fatores de risco relacionados à alimentação, nutrição e atividade física no Brasil** Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer, 2022. 50 p. 978-65-997716-0-6.

LAVALLEE, J. F.; ABDIN, S.; FAULKNER, J.; HUSTED, M. Barriers and facilitators to participating in physical activity for adults with breast cancer receiving adjuvant treatment: A qualitative metasynthesis. **Psychooncology**, 28, n. 3, p. 468-476, Mar 2019.

MCTIERNAN, A.; FRIEDENREICH, C. M.; KATZMARZYK, P. T.; POWELL, K. E. *et al.* Physical Activity in Cancer Prevention and Survival: A Systematic Review. **Med Sci Sports Exerc**, 51, n. 6, p. 1252-1261, Jun 2019.

MINA, D. S.; SABISTON, C.; AU, D.; FONG, A. *et al.* Connecting people with cancer to physical activity and exercise programs: a pathway to create accessibility and engagement. **Current Oncology**, 25, n. 2, p. 149-162, 2018.

MUGNOL, M. A educação a distância no Brasil: conceitos e fundamentos. **Revista Diálogo Educacional**, 9, n. 27, p. 335-349, 2009.

NAKANO, T. D. C.; SIQUEIRA, L. G. G. Content validity of the Gifted Rating Scale (school version) for the brazilian population. **Avaliação Psicológica**, 11, n. 1, p. 123-140, 2012.

OPAS, O. P.-A. D. S. **Câncer**. 2018. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/cancer>. Acesso em: 15/09/2022.

PENNINGTON, K. P.; MCTIERNAN, A. The role of physical activity in breast and gynecologic cancer survivorship. **Gynecol Oncol**, 149, n. 1, p. 198-204, Apr 2018.

PETERSON, L. L.; LIGIBEL, J. A. Physical Activity and Breast Cancer: an Opportunity to Improve Outcomes. **Curr Oncol Rep**, 20, n. 7, p. 50, Apr 30 2018.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. The content validity index: are you sure you know what's being

reported? Critique and recommendations. **Res Nurs Health**, 29, n. 5, p. 489-497, Oct 2006.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; OWEN, S. V. Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. **Res Nurs Health**, 30, n. 4, p. 459-467, Aug 2007.

RIEBE, D.; EHRMAN, J. K.; LIGUORI, G.; MAGAL, M. *et al.* **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. Wolters Kluwer, 2018. 1496339061.

ROBERTS, P.; PRIEST, H. Reliability and validity in research. **Nurs Stand**, 20, n. 44, p. 41-45, Jul 12-18 2006.

RUGGERI, K.; FARRINGTON, C.; BRAYNE, C. A global model for effective use and evaluation of e-learning in health. **Telemedicine and e-Health**, 19, n. 4, p. 312-321, 2013.

RUIZ-CASADO, A.; MARTIN-RUIZ, A.; PEREZ, L. M.; PROVENCIO, M. *et al.* Exercise and the Hallmarks of Cancer. **Trends Cancer**, 3, n. 6, p. 423-441, Jun 2017.

SBOC, S. B. D. O. C.; INCA, I. N. D. C. J. A. G. D. S.; SABAFS, S. B. D. A. F. E. S. **Atividade Física e Câncer: Recomendações para Prevenção e Controle**. São Paulo: SBOC, 2022.

SCHWARTZ, A. L.; DE HEER, H. D.; BEA, J. W. Initiating Exercise Interventions to Promote Wellness in Cancer Patients and Survivors. **Oncology (Williston Park)**, 31, n. 10, p. 711-717, Oct 15 2017.

SEDENTARY BEHAVIOUR RESEARCH, N. Letter to the editor: standardized use of the terms "sedentary" and "sedentary behaviours". **Appl Physiol Nutr Metab**, 37, n. 3, p. 540-542, Jun 2012.

SEGAL, R.; ZWAAL, C.; GREEN, E.; TOMASONE, J. R. *et al.* Exercise for people with cancer: a clinical practice guideline. **Curr Oncol**, 24, n. 1, p. 40-46, Feb 2017.

SILVA, A. D. N.; SANTOS, A. M. G. D.; CORTEZ, E. A.; CORDEIRO, B. C. Limites e possibilidades do ensino à distância (EaD) na educação permanente em saúde: revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, 20, p. 1099-1107, 2015.

SINCLAIR, P. M.; KABLE, A.; LEVETT-JONES, T.; BOOTH, D. The effectiveness of Internet-based e-learning on clinician behaviour and patient outcomes: A systematic review. **Int J Nurs Stud**, 57, p. 70-81, May 2016.

SIQUEIRA, A. D. S. E.; GONÇALVES, J. G.; MENDONÇA, P. E. X.; MERHY, E. E. *et al.* Economic impact analysis of cancer in the health system of Brazil: model based in public database. **Health Science Journal**, 11, n. 4, p. 1, 2017.

SUNG, H.; FERLAY, J.; SIEGEL, R. L.; LAVERSANNE, M. *et al.* Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. **CA Cancer J Clin**, 71, n. 3, p. 209-249, May 2021.

TREMBLAY, M. S.; AUBERT, S.; BARNES, J. D.; SAUNDERS, T. J. *et al.* Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. **Int J Behav Nutr Phys Act**, 14, n. 1, p. 75, Jun 10 2017.

TURNER, R. R.; STEED, L.; QUIRK, H.; GREASLEY, R. U. *et al.* Interventions for promoting habitual exercise in people living with and beyond cancer. **Cochrane Database Syst Rev**, 9, p. CD010192, Sep 19 2018.

WAGNER, N.; HASSANEIN, K.; HEAD, M. Who is responsible for e-learning success in higher education? A stakeholders' analysis. **Journal of Educational Technology & Society**, 11, n. 3, p. 26-36, 2008.

WANG, Y.; SONG, H.; YIN, Y.; FENG, L. Cancer Survivors Could Get Survival Benefits from Postdiagnosis Physical Activity: A Meta-Analysis. **Evid Based Complement Alternat Med**, 2019, p. 1940903, 2019.

WONG, J. N.; MCAULEY, E.; TRINH, L. Physical activity programming and counseling preferences among cancer survivors: a systematic review. **Int J Behav Nutr Phys Act**, 15, n. 1, p. 48, Jun 7 2018.

YUSOFF, M. S. B. ABC of content validation and content validity index calculation. **Resource**, 11, n. 2, p. 49-54, 2019.

ZENKO, Z.; EKKEKAKIS, P. Knowledge of exercise prescription guidelines among certified exercise professionals. **J Strength Cond Res**, 29, n. 5, p. 1422-1432, May 2015.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA A PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS PARA SOBREVIVENTES DE CÂNCER: CONCEPÇÃO E VALIDADE DO MODELO, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) Weydyson de Lima do Nascimento Anastácio; Endereço: Estrada da Luz, nº2253 - Santo Aleixo, Jaboatão dos Guararapes - PE - CEP: 54120-445 - (81) 99103-4550 e-mail: weydyson.lima@ufpe.br; e sob a orientação do Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos, Telefone: 81 99938-9944, e-mail: tony.meireles@ufpe.br.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Descrição da pesquisa: Devido às implicações negativas que acometem os sobreviventes de câncer e o escasso direcionamento profissional para o manejo qualificado direcionado à prescrição de exercícios para a população oncológica, a atual pesquisa será desenvolvida com o intuito de desenvolver e testar a efetividade do modelo em relação ao acúmulo de competências disponibilizadas pelo curso “Prescrição de Exercícios para Sobreviventes de Câncer - Competence - UFPE”, que se propõe à capacitação à distância para profissionais de Educação Física. A ênfase se dará sobre os tumores de mama, próstata e colorretal. Concomitantemente, haverá o desenvolvimento e validação de uma trilha de aprendizagem para desenvolvimento de cursos de capacitação profissional.

➤ **Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa, início, término e número de visitas para a pesquisa:** Caso aceite o convite de participação como júri expert, todas as etapas e procedimentos serão realizados a distância e de forma online. O júri expert terá que avaliar a relevância e a importância de cada seção que compõem a estrutura conceitual do curso a partir do instrumento contendo cada conteúdo do curso de capacitação em prescrição de exercícios físicos para prevenção e sobreviventes de câncer que devem ser pontuados (Escala tipo Likert 1-5: 1 = “discordo totalmente”, 2 = “discordo parcialmente”, 3 = “indiferente”, 4 = “concordo parcialmente”, 5 = “concordo totalmente”). A primeira fase (1) da pesquisa será composta pela validação da trilha de aprendizagem através de consulta ao júri expert, formado por cinco professores das áreas de Educação Física, Saúde ou Oncologia; com titulação mínima de mestre; pesquisadores em temas relacionados a exercício e câncer, com publicações na área, que caso aceitem o convite para participar da pesquisa, terão que validar o conteúdo de um modelo de curso que prediz as competências necessárias para prescrição de exercícios para sobreviventes de câncer, com ênfase nos cânceres de mama, próstata e colorretal. Essa validação será feita por meio de um formulário que será respondido individualmente e de forma virtual. As duas fases subsequentes que não terão a participação do júri expert, constarão das seguintes etapas: 2) Seleção e randomização de alunos de graduação em Educação Física, a partir do quarto período; 3) Intervenção através da disponibilização de aulas online, material didático em .PDF e subsequentes avaliações para testar a aquisição de competências relacionadas ao conteúdo do curso. 3. Todos os dados coletados serão armazenados em computador/notebook do Departamento de Educação Física da UFPE sob responsabilidade do pesquisador principal.

- **Riscos diretos para os voluntários:** Todas as tarefas serão realizadas numa plataforma online, ou seja, não haverá encontro presencial, porém, pode haver risco de constrangimento diante da forma de avaliação do conteúdo. Além disso, podem existir desconfortos associados à conexão com a internet e permanência do tempo sentado ou cansaço pelo esforço mental e concentração que eles terão que obter para avaliação do instrumento. Diante disso, o júri tem a liberdade de não responder alguma questão que acharem desconfortável e/ou constrangedora. Além disso, será garantida a integridade e sigilo dos documentos, assegurando a confidencialidade e privacidade dos dados obtidos.
- **Benefícios diretos e indiretos para os voluntários:** Os benefícios apontados no estudo para o júri serão contabilizados pela participação em uma pesquisa com proposta facilitar e melhorar a prescrição de exercícios para sobreviventes de câncer de mama, próstata e colorretal, validando um modelo de estruturação de curso de capacitação profissional.
- Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores.
 - Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação.
 - Os dados coletados nesta pesquisa através de questionários e estatísticas dos testes realizados ficarão armazenados em pastas de arquivo pessoal e computador pessoal sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço: Estrada da Luz, nº2253 - Santo Aleixo, Jaboatão dos Guararapes – PE – CEP: 54120-445, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.
 - Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).
 - Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).**

WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTÁCIO

TONY MEIRELES DOS SANTOS

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA A PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA SOBREVIVENTES DE CÂNCER: CONCEPÇÃO E VALIDADE DO MODELO, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Tendo em vista os conteúdo acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento para participar da pesquisa.

- Aceito Participar da pesquisa
- Não aceito participar da pesquisa

APÊNDICE B – EXEMPLO DO FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO PARA O JÚRI *EXPERT*

Seção 2 de 10

VALIDAÇÃO DO CURSO "EXERCÍCIO E CANCER - COMPETENCE-UFPE" ✕ ⋮

Senhores (as) Experts,

Os (as) senhores (as) têm o prazo de 30 dias para avaliação e resposta deste formulário. Nele, serão avaliados 08 domínios e 126 itens relacionados à prescrição de exercícios para sobreviventes de câncer. Os domínios correspondem aos (às) capítulos/aulas, enquanto os itens correspondem às suas respectivas subseções.

Pedimos que a sua contribuição através do julgamento de expert sobre o grau de relevância de cada item nos domínios medidos.

A revisão deve ser baseada nas definições e terminologias relevantes que lhe foram fornecidas.

Por favor, seja o mais objetivo e construtivo possível em vossas revisões, utilizando a seguinte escala:

1 = O item não é relevante para o domínio medido.
 2 = O item é pouco relevante para o domínio medido.
 3 = O item é bastante relevante para o domínio medido.
 4 = O item é altamente relevante para o domínio medido.

Após a avaliação de cada item, pedimos que, caso entenda como estritamente necessário, sejam realizados comentários e sugeridas alterações.

Após a seção 2 ▶ Continuar para a próxima seção

Seção 3 de 10

Domínio 01: "Aspectos Introdutórios em Oncologia e Exercício" ✕ ⋮

Descrição (opcional)

Item 01: Introdução *

1 = O item não é relevante para o domínio medido.

2 = O item é pouco relevante para o domínio medido.

3 = O item é bastante relevante para o domínio medido.

4 = O item é altamente relevante para o domínio medido.

Por favor, caso existam sugestões de alterações para o item anterior, registre aqui.

Texto de resposta longa

APÊNDICE C – ESTUDOS SELECIONADOS NA BUSCA INICIAL

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2019	Brown & Ligibel	Putting Exercise Into Oncology Practice State-of-the-Science, Innovation, and Future Directions	Cancer J
2019	Campbell et al.	Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable	Med Sci Sports Exerc
2019	Gebruers et al.	The effect of training interventions on physical performance, quality of life, and fatigue in patients receiving breast cancer treatment: a systematic review	Supp C Cancer
2019	Hayes et al.	The Exercise and Sports Science Australia position statement: Exercise medicine in cancer management	J Sci Med Sport
2019	Lee	A Meta-analysis of the Association Between Physical Activity and Breast Cancer Mortality	Cancer Nurs
2019	Mugele et al.	High-intensity interval training in the therapy and aftercare of cancer patients: a systematic review with meta-analysis	J Cancer Surviv
2019	Oruç & Kaplan	Effect of exercise on colorectal cancer prevention and treatment	World J Gastrointest Oncol
2019	PATEL et al.	American College of Sports Medicine Roundtable Report on Physical Activity, Sedentary Behavior, and Cancer Prevention and Control	Med Sci Sports Exerc
2019	Schmitz et al.	Exercise is medicine in oncology: Engaging clinicians to help patients move through cancer	CA Cancer J Clin
2019	Wang et al.	Cancer Survivors Could Get Survival Benefits from Postdiagnosis Physical Activity: A Meta-Analysis	Evid Based Complement Alternat Med
2018	Ballon-Landa & Parsons	Nutrition, physical activity, and lifestyle factors in prostate cancer prevention	Curr Opin Urol
2018	Brandenburg et al.	The effect of physical activity on fatigue among survivors of colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis.	Support Care Cancer
2018	McTiernan	Weight, physical activity and breast cancer survival	Proc Nutr Soc
2018	MCTIERNAN et al.	Physical Activity in Cancer Prevention and Survival: A Systematic Review	Med Sci Sports Exerc
2018	Mina et al.	Connecting people with cancer to physical activity and exercise programs: a pathway to create accessibility and engagement	Curr Oncol
2018	Panchik et al.	Effect of Exercise on Breast Cancer-Related Lymphedema: What the Lymphatic Surgeon Needs to Know	J Reconstr Microsurg
2018	Pennington & McTiernan	The role of physical activity in breast and gynecologic cancer survivorship	Gynecol Oncol
2018	Peterson & Ligibel	Physical Activity and Breast Cancer: an Opportunity to Improve Outcomes	Curr Oncol Rep
2018	Singh et al.	A Systematic Review and Meta-Analysis of the Safety, Feasibility, and Effect of Exercise in Women With Stage II+ Breast Cancer	Arch Phys Med Rehabil

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2018	Toohey et al.	High-intensity exercise interventions in cancer survivors: a systematic review exploring the impact on health outcomes	J Cancer Res Clin Oncol
2018	Turner et al.	Interventions for promoting habitual exercise in people living with and beyond cancer	Cochrane Database Syst Ver
2018	Van Rooijen et al.	Systematic review of exercise training in colorectal cancer patients during treatment	Scand J Med Sci Sports
2017	Dethlefsen, Pedersen & Hojman	Every exercise bout matters: linking systemic exercise responses to breast cancer control	Breast Cancer Res Treat
2017	Fairman et al.	A Scientific Rationale to Improve Resistance Training Prescription in Exercise Oncology	Sports Med
2017	Hardee, Counts & Carson	Understanding the Role of Exercise in Cancer Cachexia Therapy	Am J Lifestyle Med
2017	Moug et al.	Lifestyle interventions are feasible in patients with colorectal cancer with potential short-term health benefits: a systematic review.	Int J Colorectal Dis
2017	Schwartz, de Heer & Bea	Initiating Exercise Interventions to Promote Wellness in Cancer Patients and Survivors	Oncology (Williston Park)
2017	Segal et al.	Exercise for people with cancer: a clinical practice guideline	Curr Oncol
2017	Segal et al.	Exercise for people with cancer: a systematic review	Curr Oncol
2017	Stout et al.	A Systematic Review of Exercise Systematic Reviews in the Cancer Literature (2005-2017).	PM R
2017	Wilson	Exercise for the Patient after Breast Cancer Surgery.	Semin Oncol Nurs
2016	Chyu & Halnon	Exercise Training in Cancer Survivors.	Curr Oncol Rep
2016	Kohler et al.	Adherence to Diet and Physical Activity Cancer Prevention Guidelines and Cancer Outcomes: A Systematic Review.	Cancer Epidemiol Biomarkers Prev
2016	McGowan	Physical Exercise and Cancer-Related Fatigue in Hospitalized Patients: Role of the Clinical Nurse Leader in Implementation of Interventions	Clin J Oncol Nurs
2016	Rutledge & Demark-Wahnefried	Weight Management and Exercise for Cancer Survivors.	Clin J Oncol Nurs
2016	Van Moll et al.	The effect of training during treatment with chemotherapy on muscle strength and endurance capacity: A systematic review	Acta Oncol
2015	Bluethmann et al.	Taking the next step: a systematic review and meta-analysis of physical activity and behavior change interventions in recent post-treatment breast cancer survivors.	Breast Cancer Res Treat
2015	Demark-Wahnefried et al.	Practical clinical interventions for diet, physical activity, and weight control in cancer survivors	CA Cancer J Clin
2015	Lahart et al.	Physical activity, risk of death and recurrence in breast cancer survivors: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies	Acta Oncol

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2015	Leitzmann et al.	European Code against Cancer 4th Edition: Physical activity and cancer	Cancer Epidemiol
2015	Mishra et al.	The effectiveness of exercise interventions for improving health-related quality of life from diagnosis through active cancer treatment.	Oncol Nurs Forum
2015	Sanchis-Gomar et al.	Physical inactivity and low fitness deserve more attention to alter cancer risk and prognosis.	Cancer Prev Res (Phila)
2015	Sasso et al.	A framework for prescription in exercise-oncology research	J Cachexia Sarcopenia Muscle

APÊNDICE D – DOCUMENTOS SELECIONADOS NA BUSCA COMPLEMENTAR

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2022	Casado et al.	Multidisciplinary Consensus on the Prevention and Treatment of Osteoporosis and Fragility Fractures in Patients with Prostate Cancer Receiving Androgen-Deprivation Therapy.	World J Mens Health
2022	Clemente-Suarez et al.	Nutritional and Exercise Interventions in Cancer-Related Cachexia: An Extensive Narrative Review.	Int J Environ Res Public Health
2022	Deminice et al.	Physical activity recommendations for cancer prevention and control: a Brazilian consortium	Br J Oncology
2022	Emery et al.	Reframing How Physical Activity Reduces The Incidence of Clinically-Diagnosed Cancers: Appraising Exercise-Induced Immuno-Modulation As An Integral Mechanism	Front Oncol
2022	Hanahan	Hallmarks of Cancer: New Dimensions	Cancer Discov
2022	Kercher et al.	2022 Fitness Trends from Around the Globe	ACSM's Health & Fitness J
2022	Mangano et al.	Cancer-Related Cachexia: The Vicious Circle between Inflammatory Cytokines, Skeletal Muscle, Lipid Metabolism and the Possible Role of Physical Training	Int J Mol Sci
2021	Al Maqbali et al.	Cancer-related fatigue: an overview	Br J Nurs
2021	De Held et al.	Validation of the Brazilian Version of Functional Assessment of Cancer Therapy-Prostate-FACT-P (Version 4) in Prostate Cancer Patients	J Cancer Educ
2021	Esteves; Monteiro & Duarte	Role of Regular Physical Exercise in Tumor Vasculature: Favorable Modulator of Tumor Milieu	Int J Sports Med
2021	Gustafson et al.	Exercise and the immune system: taking steps to improve responses to cancer immunotherapy	J Immunother Cancer
2021	Ibeggazene et al.	Remote interventions to improve exercise behaviour in sedentary people living with and beyond cancer: a systematic review and meta-analysis	BMC cancer
2021	Jia et al.	The antitumor mechanisms of aerobic exercise: A review of recent preclinical studies	Cancer Med
2021	Maccio et al.	Cachexia as Evidence of the Mechanisms of Resistance and Tolerance during the Evolution of Cancer Disease	Int J Mol Sci
2021	Petrelli et al.	Association of Obesity With Survival Outcomes in Patients With Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis	JAMA Netw Open
2021	Raun et al.	Exercise-A Panacea of Metabolic Dysregulation in Cancer: Physiological and Molecular Insights	Int J Mol Sci
2021	Rebello et al.	Prostate cancer	Nat Rev Dis Primers

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2021	Sattar et al.	Barriers and facilitators related to undertaking physical activities among men with prostate cancer: a scoping review	Prostate Cancer Prostatic Dis
2021	Schwartz et al.	Translation, Cultural Adaptation, and Reproducibility of the Physical Activity Readiness Questionnaire for Everyone (PAR-Q+): The Brazilian Portuguese Version	Front Cardiovasc Med
2021	Shaver et al.	The Effects of Physical Activity on Cancer Patients Undergoing Treatment with Immune Checkpoint Inhibitors: A Scoping Review	Cancers (Basel)
2021	Singh et al.	Molecular subtypes of colorectal cancer: An emerging therapeutic opportunity for personalized medicine.	Genes Dis
2021	Spiliopoulou et al.	Exercise-Induced Changes in Tumor Growth via Tumor Immunity	Sports (Basel)
2021	Sung et al.	Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries	CA Cancer J Clin
2021	Szuhany et al.	Barriers and engagement in breast cancer survivorship wellness activities	Breast Cancer Res Treat
2021	Tran et al.	Utility of the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS) to measure primary health outcomes in cancer patients: a systematic review	Supp C Cancer
2021	Vaupel & Multhoff	Revisiting the Warburg effect: historical dogma versus current understanding	J Physiol
2021	Wang & Zhou	Roles and molecular mechanisms of physical exercise in cancer prevention and treatment	J Sport Health Sci
2021	WHO/IARC	World Cancer Day: Breast cancer overtakes lung cancer in terms of number of new cancer cases worldwide. IARC showcases key research projects to address breast cancer	??
2020	Aleixo et al.	Bioelectrical Impedance Analysis for the Assessment of Sarcopenia in Patients with Cancer: A Systematic Review.	Oncologist
2020	Bashraheel; Domling & Goda	Update on targeted cancer therapies, single or in combination, and their fine tuning for precision medicine.	Biomed Pharmacother
2020	Biro et al.	Can Energetic Capacity Help Explain Why Physical Activity Reduces Cancer Risk?	Trends Cancer
2020	Chaput; Ibrahim & Towers	Cancer-related lymphedema: clinical pearls for providers	Curr Oncol
2020	De Carvalho; Pinto & Knuth	Atividade física e prevenção de câncer: evidências, reflexões e apontamentos para o Sistema Único de Saúde	R Bra Cancerologia
2020	Dilalla et al.	Radiotherapy side effects: integrating a survivorship clinical lens to better serve patients	Curr Oncol
2020	Fernando	Mental Health and Cancer: Why It Is Time to Innovate and Integrate-A Call to Action	Eur Urol Focus
2020	Holmen Olofsson et al.	Exercise Oncology and Immuno-Oncology; A (Future) Dynamic Duo	Int J Mol Sci
2020	Machado et al.	O profissional de educação física e a promoção da saúde na atenção básica	Prát e C: R Saúde Col

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2020	Montano-Rojas et al.	Resistance Training in Breast Cancer Survivors: A Systematic Review of Exercise Programs	Int J Environ Res Public Health
2020	Montemurro; Nuzzolese & Ponzone	Neoadjuvant or adjuvant chemotherapy in early breast cancer?	Exp Opin Pharmacother
2020	Silva e Costa et al.	Brazilian validation of the item banks on Sleep Disturbance and Wake Disturbance in the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS)].	Cad Saude Publica
2020	Thong et al.	Cancer-Related Fatigue: Causes and Current Treatment Options	Curr Treat Options Oncol
2019	Abbass et al.	The Relationship between Imaging-Based Body Composition Analysis and the Systemic Inflammatory Response in Patients with Cancer: A Systematic Review.	Cancers (Basel)
2019	American Cancer Society	Breast cancer facts & figures 2019–2020	Am Cancer Soc
2019	Beaudart et al.	Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice : A position paper endorsed by the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO)	Calcif Tissue Int
2019	Brown; Sedhom & Gupta	Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy	JAMA Oncol
2019	De La Cruz-Lopez et al.	Lactate in the Regulation of Tumor Microenvironment and Therapeutic Approaches	Front Oncol
2019	Dos Santos et al.	Reliability and Agreement of the 10-Repetition Maximum Test in Breast Cancer Survivors	Front Oncol
2019	Dos Santos Figueiredo & Adami	Effects of the high-inequality of income on the breast cancer mortality in Brazil	Sci Rep
2019	Fontana et al.	Context matters-consensus molecular subtypes of colorectal cancer as biomarkers for clinical trials	Ann Oncol
2019	Gibson & Gray	Exercise Testing	Curr Sports Med Rep
2019	Giglia & Stein	Overlooked Long-Term Complications of Colorectal Surgery	Clin Colon Rectal Surg
2019	Inthagard; Edwards & Roseweir	Immunotherapy: enhancing the efficacy of this promising therapeutic in multiple cancers	Clin Sci (Lond)
2019	Khosravi et al.	Exercise training, circulating cytokine levels and immune function in cancer survivors: A meta-analysis	Brain Behav Immun
2019	Lavallee et al.	Barriers and facilitators to participating in physical activity for adults with breast cancer receiving adjuvant treatment: A qualitative metasynthesis	Psychooncology
2019	Lovelace; Mcdaniel & Golden	Long-Term Effects of Breast Cancer Surgery, Treatment, and Survivor Care.	J Midwifery Womens Health
2019	Miranda Poma et al.	What do we know about cancer immunotherapy? Long-term survival and immune-related adverse events	Allergol Immunopathol (Madr)
2019	Rezende et al.	Proportion of cancer cases and deaths attributable to lifestyle risk factors in Brazil	Cancer Epidemiol
2019	Schumacher et al.	Validation of the 6-min Walk Test for Predicting Peak V O ₂ in Cancer Survivors	Med Sci Sports Exerc

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2019	Simon et al.	Characteristics and prognosis of stage I-III breast cancer subtypes in Brazil: The AMAZONA retrospective cohort study	Breast
2019	Witlox et al.	Attendance and compliance with an exercise program during localized breast cancer treatment in a randomized controlled trial: The PACT study	PLoS One
2019	Zhang et al.	Can Exercise-Induced Modulation of the Tumor Physiologic Microenvironment Improve Antitumor Immunity?	Cancer Res
2018	Altun & Sonkaya	The Most Common Side Effects Experienced by Patients Were Receiving First Cycle of Chemotherapy.	Iran J Public Health
2018	Ambe et al.	Intestinal Ostomy	Dtsch Arztebl Int
2018	Arora & Barbieri	Molecular Subtypes of Prostate Cancer	Curr Oncol Rep
2018	Asklof et al.	Bioelectrical impedance analysis; a new method to evaluate lymphoedema, fluid status, and tissue damage after gynaecological surgery - A systematic review.	Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol
2018	Benson et al.	NCCN Guidelines Insights: Colon Cancer, Version 2.2018	J Natl Compr Canc Netw
2018	Caan; Cespedes Feliciano & Kroenke	The Importance of Body Composition in Explaining the Overweight Paradox in Cancer-Counterpoint.	Cancer Res
2018	Christensen; Simonsen & Hojman	Exercise Training in Cancer Control and Treatment	Compr Physiol
2018	Feroli et al.	Impact of physical exercise in cancer survivors during and after antineoplastic treatments	Oncotarget
2018	Fidler; Bray & Soerjomataram	The global cancer burden and human development: A review	Scand J Public Health
2018	Hofmann	Cancer and Exercise: Warburg Hypothesis, Tumour Metabolism and High-Intensity Anaerobic Exercise	Sports (Basel)
2018	Hojman et al.	Molecular Mechanisms Linking Exercise to Cancer Prevention and Treatment	Cell Metab
2018	Lacouture & Sibaud	Toxic Side Effects of Targeted Therapies and Immunotherapies Affecting the Skin, Oral Mucosa, Hair, and Nails	Am J Clin Dermatol
2018	Lee; Tan & Oon	Molecular targeted therapy: Treating cancer with specificity	Eur J Pharmacol
2018	Marshall et al.	An introduction to immunology and immunopathology	Allergy Asthma Clin Immunol
2018	Morishita; Tsubaki & Takabayashi	. Relationship between the rating of perceived exertion scale and the load intensity of resistance training	Strength Cond J
2018	Nader; El Amm & Aragon-Ching	Role of chemotherapy in prostate cancer	Asian J Androl
2018	Pasoglou et al.	Whole Body MRI and oncology: recent major advances	Br J Radiol

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2018	Pudkasam et al.	Physical activity and breast cancer survivors: Importance of adherence, motivational interviewing and psychological health	Maturitas
2018	Raeder et al.	Validity of bioelectrical impedance analysis in estimation of fat-free mass in colorectal cancer patients	Clin Nutr
2018	Sarris et al.	Câncer de próstata: uma breve revisão atualizada	Visão Acad (Curitiba)
2018	Seidel; Otsuka & Kabashima	Anti-PD-1 and Anti-CTLA-4 Therapies in Cancer: Mechanisms of Action, Efficacy, and Limitations	Front Oncol
2018	Sun; Mezzadra & Schumacher	Regulation and Function of the PD-L1 Checkpoint	Immunity
2018	Tseng et al.	Aromatase inhibitors are associated with a higher fracture risk than tamoxifen: a systematic review and meta-analysis	Ther Adv Musculoskelet Dis
2018	Wang et al.	Genetics and biology of prostate cancer	Genes Dev
2018	Wong; Mcauley & Trinh	Physical activity programming and counseling preferences among cancer survivors: a systematic review	Int J Behav Nutr Phys Act
2018	Zhao et al.	Evolving Roles for Targeting CTLA-4 in Cancer Immunotherapy	Cell Physiol Biochem
2017	Akram et al.	Awareness and current knowledge of breast cancer	Biol Res
2017	Alsaab et al.	PD-1 and PD-L1 Checkpoint Signaling Inhibition for Cancer Immunotherapy: Mechanism, Combinations, and Clinical Outcome.	Front Pharmacol
2017	Bruyere et al.	Skeletal health in breast cancer survivors	Maturitas
2017	Dos Santos Carvalho; Abdalla & Júnior	Atuação do profissional de educação física no sistema único de saúde: revisão sistemática	R Bra Prom Saúde
2017	Ebede; Jang & Escalante	Cancer-Related Fatigue in Cancer Survivorship	Med Clin North Am
2017	Grada & Phillips	Lymphedema: Pathophysiology and clinical manifestations	J Am Acad Dermatol
2017	Haddad et al.	Session-RPE Method for Training Load Monitoring: Validity, Ecological Usefulness, and Influencing Factors	Front Neurosci
2017	Jiang	Aerobic glycolysis and high level of lactate in cancer metabolism and microenvironment	Genes Dis
2017	Lemos & Gallagher	Current body composition measurement techniques	Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes
2017	Maxwell-Smith et al.	Barriers to physical activity participation in colorectal cancer survivors at high risk of cardiovascular disease.	Psychooncology
2017	Mohandas et al.	Cancer-related fatigue treatment: An overview	J Cancer Res Ther

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2017	Ruiz-Casado et al.	Exercise and the Hallmarks of Cancer	Trends Cancer
2017	San-Millan & Brooks	Reexamining cancer metabolism: lactate production for carcinogenesis could be the purpose and explanation of the Warburg Effect	Carcinogenesis
2017	Schmidt et al.	Physical activity influences the immune system of breast cancer patients	J Cancer Res Ther
2017	Schneider et al.	Tissue-specific tumorigenesis: context matters	Nat Rev Cancer
2017	Siqueira et al.	Economic impact analysis of cancer in the health system of Brazil: model based in public database	H Science J
2017	Starobova & Vetter	Pathophysiology of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy	Front Mol Neurosci
2017	Tremblay et al.	Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome	Int J Behav Nutr Phys Act
2017	Turner & Brum	Does Regular Exercise Counter T Cell Immunosenescence Reducing the Risk of Developing Cancer and Promoting Successful Treatment of Malignancies?	Oxid Med Cell Longev
2017	Zumpano et al.	Cross-cultural adaptation and validation of the PROMIS Global Health scale in the Portuguese language	Cad Saude Publica
2016	Andreoli et al.	Body composition in clinical practice	Eur J Radiol
2016	Becker; Gonçalves & Reis	Programas de promoção da atividade física no Sistema Único de Saúde brasileiro: revisão sistemática	R Bra Ativ Fís & Saú
2016	Campos et al.	Psychometric characteristics of the Functional Assessment of Cancer Therapy-General when applied to Brazilian cancer patients: a cross-cultural adaptation and validation.	Health Qual Life Outcomes
2016	Devic	Warburg Effect - a Consequence or the Cause of Carcinogenesis?	J Cancer
2016	Ghebrehiwet	The complement system: an evolution in progress	F1000Res
2016	Hanewinckel; Ikram & Van Doorn	Peripheral neuropathies	Handb Clin Neurol
2016	Hanson et al.	The Independent Effects of Strength Training in Cancer Survivors: a Systematic Review	Curr Oncol Rep
2016	Huang et al.	Reliability, Validity, and Minimal Detectable Change of Balance Evaluation Systems Test and Its Short Versions in Older Cancer Survivors: A Pilot Study	J Geriatr Phys Ther
2016	Idorn & Hojman	Exercise-Dependent Regulation of NK Cells in Cancer Protection	Trends Mol Med
2016	Kaffenberger & Barbieri	Molecular subtyping of prostate cancer	Curr Opin Urol
2016	Liberti & Locasale	The Warburg Effect: How Does it Benefit Cancer Cells?	Trends Biochem Sci
2016	Medina	Overview of the immune system	Handb Clin Neurol
2016	Perdana et al.	The Risk Factors of Prostate Cancer and Its Prevention: A Literature Review	Acta Med Indones

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2016	Sukari et al.	Cancer Immunology and Immunotherapy	Anticancer Res
2016	Van Cutsem et al.	ESMO consensus guidelines for the management of patients with metastatic colorectal cancer	Ann Oncol
2016	Wu et al.	Pre- and post-diagnosis physical activity is associated with survival benefits of colorectal cancer patients: a systematic review and meta-analysis	Oncotarget
2016	Yeh et al.	Physical, Psychological and Emotional Benefits of Green Physical Activity: An Ecological Dynamics Perspective	Sports Med
2016	Yingyongyudha et al.	The Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) Demonstrates Higher Accuracy in Identifying Older Adult Participants With History of Falls Than Do the BESTest, Berg Balance Scale, or Timed Up and Go Test	J Geriatr Phys Ther
2015	Baudino	Targeted Cancer Therapy: The Next Generation of Cancer Treatment	Curr Drug Discov Technol
2015	Berger et al.	Cancer-Related Fatigue, Version 2.2015	J Natl Compr Canc Netw
2015	Bigley & Simpson	NK cells and exercise: implications for cancer immunotherapy and survivorship	Discov Med
2015	Fairchild et al.	Hormonal therapy in oncology: a primer for the radiologist	AJR Am J Roentgenol
2015	Gaba et al.	Comparison of multi- and single-frequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of body composition in post-menopausal women: effects of body mass index and accelerometer-determined physical activity	J Hum Nutr Diet
2015	Guinney et al.	The consensus molecular subtypes of colorectal cancer	Nat Med
2015	Gustavsson et al.	A review of the evolution of systemic chemotherapy in the management of colorectal cancer	Clin Colorectal Cancer
2015	Kim	New and emerging factors in tumorigenesis: an overview	Cancer Manag Res
2015	Kirkham et al.	Health-related physical fitness assessment in a community-based cancer rehabilitation setting	Supp C Cancer
2015	Koelwyn et al.	Exercise in Regulation of Inflammation-Immune Axis Function in Cancer Initiation and Progression	Oncology (Williston Park)
2015	Makki	Diversity of Breast Carcinoma: Histological Subtypes and Clinical Relevance	Clin Med Insights Pathol
2015	Malietzis et al.	The role of body composition evaluation by computerized tomography in determining colorectal cancer treatment outcomes: a systematic review	Eur J Surg Oncol
2015	Merle et al.	Complement System Part I - Molecular Mechanisms of Activation and Regulation	Front Immunol
2015	Oliveira; Deslandes & Santos	Differences in exercise intensity seems to influence the affective responses in self-selected and imposed exercise: a meta-analysis	Front Psychol

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2015	Padma	An overview of targeted cancer therapy	Biomedicine (Taipei)
2015	Scharhag-Rosenberger et al.	Exercise training intensity prescription in breast cancer survivors: validity of current practice and specific recommendations	J Cancer Surviv
2015	Silva et al.	Cross-cultural adaptation to Portuguese of a measure of satisfaction with participation of the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS(r))	Trends Psychiatry Psychother
2015	Taylor; Nichols & Ingle	A clinician's guide to cardiopulmonary exercise testing 1: an introduction	Br J Hosp Med (Lond)
2015	Yip et al.	Imaging body composition in cancer patients: visceral obesity, sarcopenia and sarcopenic obesity may impact on clinical outcome	Insights Imaging
2015	Yoo et al.	Osteoporotic Fracture: 2015 Position Statement of the Korean Society for Bone and Mineral Research	J Bone Metab
2014	Alves et al.	Portuguese-language translation and cross-cultural adaptation of the Fatigue domain of Patient-Reported-Outcomes Measurement Information System (PROMIS)	Cad Saude Publica
2014	Bevans; Ross & Cella	Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS): efficient, standardized tools to measure self-reported health and quality of life.	Nurs Outlook
2014	Bogaert & Prenen	Molecular genetics of colorectal cancer	Ann Gastroenterol
2014	Bower	Cancer-related fatigue--mechanisms, risk factors, and treatments	Nat Rev Clin Oncol
2014	Castro et al.	Portuguese-language cultural adaptation of the Items Banks of Anxiety and Depression of the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS)	Cad Saude Publica
2014	Christensen et al.	Muscle dysfunction in cancer patients	Ann Oncol
2014	Hawley et al.	Integrative biology of exercise	Cell
2014	Kampshoff et al.	Determinants of exercise adherence and maintenance among cancer survivors: a systematic review	Int J Behav Nutr Phys Act
2014	Não Listado	Abstracts from the the 21st Annual Conference of the International Society for Quality of Life Research, October 15-18, 2014, Berlin, Germany.	Qual Life Res
2014	Schmid & Leitzmann	Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis	Ann Oncol
2014	Silva et al.	Brazilian-Portuguese translation and cultural adaptation of the sleep and wake disturbances domains of the Patient-Reported-Outcomes Measurement Information System (PROMIS)	Cad Saude Publica
2014	Yersal & Barutca	Biological subtypes of breast cancer: Prognostic and therapeutic implications	World J Clin Oncol
2013	Bigley et al.	Can exercise-related improvements in immunity influence cancer prevention and prognosis in the elderly?	Maturitas

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2013	Bredin et al.	PAR-Q+ and ePARmed-X+: new risk stratification and physical activity clearance strategy for physicians and patients alike	Can Fam Physician
2013	Chen & Zhao	Prostate cancer: current treatment and prevention strategies	Iran Red Crescent Med J
2013	Fletcher et al.	Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association	Circulation
2013	Hefferon et al.	Understanding barriers to exercise implementation 5-year post-breast cancer diagnosis: a large-scale qualitative study	Health Educ Res
2013	Não Listado	Abstracts of the 20th Annual Conference of the International Society for Quality of Life Research	Qual Life Res
2013	Rodrigues et al.	Inserção e atuação do profissional de educação física na atenção básica à saúde: revisão sistemática	R Bra Ativ Física & Saúde
2013	Schmidt et al.	Validity of the six-minute walk test in cancer patients	Int J Sports Med
2013	Scott et al.	The potential role of aerobic exercise to modulate cardiotoxicity of molecularly targeted cancer therapeutics	Oncologist
2012	Brasil	Lei n. 12.732/2012	Diário Oficial da União
2012	Di Sebastiano & Mourtzakis	A critical evaluation of body composition modalities used to assess adipose and skeletal muscle tissue in cancer	Appl Physiol Nutr Metab
2012	Leite et al.	Receptores tirosina-quinase: implicações terapêuticas no câncer	R Bra Onc Clín
2012	Michels; Latorre & Maciel	Validação e reprodutibilidade do questionário FACT-B+ 4 de qualidade de vida específico para câncer de mama e comparação dos questionários IBCSG, EORTC-BR23 e FACT-B+ 4	Cad. saúde colet.
2012	Minniti; Goldsmith & Brada	Radiotherapy	Handb Clin Neurol
2012	Moore et al.	Leisure time physical activity of moderate to vigorous intensity and mortality: a large pooled cohort analysis	PLoS Med
2012	Paskett et al.	Cancer-related lymphedema risk factors, diagnosis, treatment, and impact: a review	J Clin Oncol
2012	Sedentary Behaviour Research Network	Letter to the Editor: Standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours”	Appl Physiol Nutr Metab
2011	Fearon et al.	Definition and classification of cancer cachexia: an international consensus	Lancet Oncol
2011	Garber et al.	American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise	Med Sci Sports Exerc

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2011	Hackshaw et al.	Long-term benefits of 5 years of tamoxifen: 10-year follow-up of a large randomized trial in women at least 50 years of age with early breast cancer	J Clin Oncol
2011	Hanahan & Weinberg	Hallmarks of cancer: the next generation	Cell
2011	Hanna; Bellavance & Keay	Palliative surgical oncology	Surg Clin North Am
2011	Jain; Gautam & Naseem	Acute-phase proteins: As diagnostic tool	J Pharm Bioallied Sci
2011	Mullen et al.	Measuring enjoyment of physical activity in older adults: invariance of the physical activity enjoyment scale (paces) across groups and time	Int J Behav Nutr Phys Act
2011	Sarma & Ward	The complement system	Cell Tissue Res
2011	Thompson Coon et al.	Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental wellbeing than physical activity indoors? A systematic review	Environ Sci Technol
2011	Warburton et al.	Evidence-based risk assessment and recommendations for physical activity clearance: Consensus Document 2011	Appl Physiol Nutr Metab
2011	Warburton et al.	Executive summary: the 2011 physical activity readiness questionnaire for everyone (PAR-Q+) and the electronic physical activity readiness medical examination (ePARmed-X+)	The H&F J Canada
2010	Bonilla & Oettgen	Adaptive immunity	J Allergy Clin Immunol
2010	Franchignoni et al.	Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest	J Rehabil Med
2010	Lee & Muller	Oncogenes and tumor suppressor genes	Cold Spring Harb Perspect Biol
2010	Malhotra et al.	Histological, molecular and functional subtypes of breast cancers	Cancer Biol Ther
2010	Schmitz et al.	American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors	Med Sci Sports Exerc
2010	Sharma et al.	Various types and management of breast cancer: an overview	J Adv Pharm Technol Res
2010	Weigelt; Geyer & Reis-Filho	Histological types of breast cancer: how special are they?	Mol Oncol
2009	ACSM	American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults.	Med Sci Sports Exerc
2009	Horak; Wrisley & Frank	The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to differentiate balance deficits	Phys Ther
2009	Myers et al.	Recommendations for clinical exercise laboratories: a scientific statement from the american heart association	Circulation
2008	Jones et al.	Cardiorespiratory exercise testing in clinical oncology research: systematic review and practice recommendations	Lancet Oncol

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Revista
2007	He et al.	Cancer development and progression	Adv Exp Med Biol
2007	Morfeld et al.	The assessment of mood at workplace - psychometric analyses of the revised Profile of Mood States (POMS) questionnaire	Psychosoc Med
2006	Berger et al.	Cancer in the elderly	Trans Am Clin Climatol Assoc
2006	Bohannon	Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis	J Geriatr Phys Ther
2006	Wells & Fewtrell	Measuring body composition	Arch Dis Child
2004	Dunn & Schreiber	The three Es of cancer immunoediting	Annu Rev Immunol
2004	Kyle et al.	Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods	Clin Nutr
2004	Stein & Colditz	. Modifiable risk factors for cancer	Br J Cancer
2003	Enright	The six-minute walk test	Respir Care
2002	ATS Committee	ATS statement: guidelines for the six-minute walk test	Am J Respir Crit Care Med
2002	Hughes	Peripheral neuropathy	BMJ
2002	Jones & Rikli	Measuring functional	The J Act Aging
1999	Adams	Revised Physical Activity Readiness Questionnaire	Can Fam Physician
1998	Jones et al.	The reliability and validity of a chair sit-and-reach test as a measure of hamstring flexibility in older adults	Res Q Exerc Sport
1998	Kentta & Hassmen	Overtraining and recovery. A conceptual model	Sports Med
1996	Fairclough & Cella	Functional Assessment of Cancer Therapy (FACT-G): non-response to individual questions	Qual Life Res
1991	Podsiadlo & Richardson	The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons	J Am Geriatr Soc
1989	Hardy & Rejeski	Not what, but how one feels: The measurement of affect during exercise	J of S & E Psychology
1987	Knuttgen & Kraemer	Terminology and measurement	J App Sport Sci Res
1985	Caspersen; Powell & Christenson	Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research	Public Health Rep
1985	Jackson & Pollock	Practical Assessment of Body Composition	Phys Sportsmed
1982	Borg	Psychophysical bases of perceived exertion	Med Sci Sports Exerc
1982	Oken et al.	Toxicity and response criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group	Am J Clin Oncol
1980	Jackson; Pollock & Ward	Generalized equations for predicting body density of women	Med Sci Sports Exerc
1978	Jackson, A. S.; Pollock	Generalized equations for predicting body density of men	Br J Nutr

Legenda: ATS Cometeo, ATS Cometeo On Proficiency Standards For Clinical Pulmonary Function Laboratories; WHO/IARC, World Health Organization/International Agency For Research On Cancer.

APÊNDICE E – LIVROS UTILIZADOS

Ano	Autor (es)	Título	Edição (ª)	Editora
2022	SBOC; INCA & SBAFS	Atividade Física e Câncer: Recomendações para Prevenção e Controle	1	SBOC
2021	Brasil	Recomendações para o Desenvolvimento de Práticas Exitosas de Atividade Física na Atenção Primária à Saúde do Sistema Único de Saúde	1	Ministério da Saúde
2021	Brasil	Guia de Atividade física para a população brasileira	1	Ministério da Saúde
2021	Hammi & Yeung	Neuropathy	-	StatPearls
2021	Rosen & Sapra	TNM Classification	-	StatPearls
2021	Sleigh & Manna	Lymphedema	-	StatPearls
2021	Warrier et al.	Height Assessment	-	StatPearls
2019	Cooper	The Cell: A Molecular Approach	8	Oxford University Press
2019	INCA	Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil		INCA
2018	ACSM et al.	ACSM's guidelines for exercise testing and prescription	10	Wolters Kluwer
2017	Murphy & Weaver	Janeway's Immunobiology	9	Garland Science/Taylor & Francis Group
2016	NSCA	Exercise Technique Manual for Resistance Training	3	Human Kinetics
2016	Karageorghis	Applying Music in Exercise and Sport	1	Human Kinetics
2015	Abbas; Lichtman & Pillai	Imunologia Celular e Molecular	8	Elsevier
2015	Gelband et al.	Disease Control Priorities, Third Edition (Volume 3): Cancer	3	World Bank Publications
2015	Saito et al.	Fundamentos de oncologia molecular	1	Atheneu
2014	Chabner; Lynch & Longo	Harrisons Manual of Oncology	2	McGraw-Hill Education
2014	Heyward & Gibson	Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription	7	Human Kinetics
2014	Lodish et al.	Biologia Celular e Molecular	7	Artmed Editora
2013	Rikli & Jones	Senior fitness test manual	2	Human kinetics
2010	Brasil	Rastreamento/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica	1	Ministério da Saúde
2010	Kumar	Robbins & cotran - patologia bases patológicas das doenças	8	Elsevier Brasil
2010	Kumar	Robbins & cotran - patologia bases patológicas das doenças	8	Elsevier Brasil
2008	Weinberg	A biologia do câncer	1	Artmed
2007	Baba & Cătoi	Comparative oncology	-	Publishing House of the Romanian Academy Bucharest
2017	WHO	WHO STEPS surveillance manual: the WHO STEPwise approach to chronic disease risk factor surveillance	-	WHO

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Edição	Editores
2011	WHO	Waist Circumference and Waist-hip Ratio: Report of a WHO Expert onsultation	-	WHO
2001	GUARISCHI & RAMOS	Programa de Autoavaliação em Cirurgia: Cirurgia oncológica	4	Diagraphic

Legenda: ACSM, American College of Sports Medicine; NSCA, National Strength and Conditioning Association; SBOC, Sociedade Brasileira de Oncologia Clínica; INCA, Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva; SBAFS, Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde.

APÊNDICE F – ARQUIVOS DE INTERNET UTILIZADOS

Ano	Autor (es)	Título	Acesso	Link
2022	NCI	Targeted Therapy to Treat Cancer	10/08/2021	https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/types/targeted-therapies
2022	INCA	Câncer de próstata	10/08/2022	https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/prostata
2022	NCCN	NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®) for Cancer Related Fatigue V.2.2022	24/08/2022	https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/fatigue.pdf
2021	CDC	Assessing Your Weight	14/05/2021	https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/index.html
2021	INCA	Câncer de Intestino	04/08/2021	https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-intestino
2021	INCA	Câncer de Próstata	04/08/2021	https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-prostata
2021	INCA	Cirurgia	08/06/2021	https://www.inca.gov.br/tratamento/cirurgia
2021	INCA	Estatísticas de Câncer	08/05/2021	https://www.inca.gov.br/numeros-de-cancer
2021	ACS	Chemotherapy for Breast Cancer	31/05/2022	https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/treatment/chemotherapy-for-breast-cancer.html
2021	WHO	Body mass index - BMI	13/05/2021	https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi
2020	ACS	Hormone Therapy	07/08/2021	https://www.cancer.org/treatment/treatments-and-side-effects/treatment-types/hormone-therapy.html
2020	BRASIL	Sistema Único de Saúde (SUS): estrutura, princípios e como funciona.	01/08/2022	https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/sus-estrutura-principios-e-como-funciona
2020	CONFEEF	Resolução CONFEEF nº 391/2020	31/07/2022	https://www.confef.org.br/confef/resolucoes/473
2020	FIOCRUZ	Câncer de Mama	04/08/2021	https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/cancer-de-mama-sintomas-sinais-e-tratamento
2020	WHO	Physical activity	12/06/2022	https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity
2020	ACS	Chemotherapy for Colorectal Cancer	31/05/2022	https://www.cancer.org/cancer/colon-rectal-cancer/treating/chemotherapy.html#:~:text=Chemotherapy%20drugs%20used%20to%20treat%20colorectal%20cancer&text=Capecitabine%20(Xeloda)%2C%20a%20pill,combination%20drug%20in%20pill%20form
2019	ACS	How Is Chemotherapy Used to Treat Cancer?	06/08/2021	https://www.cancer.org/treatment/treatments-and-side-effects/treatment-types/chemotherapy/how-is-chemotherapy-used-to-treat-cancer.html
2019	ACS	Risks of Cancer Surgery	06/08/2021	https://www.cancer.org/treatment/treatments-and-side-effects/treatment-types/surgery/risks-of-cancer-surgery.html
2019	ACSM	Guidelines for Exercise and Cancer Download.	17/03/2021	https://www.acsm.org/blog-detail/acsm-certified-blog/2019/11/25/acsm-guidelines-exercise-cancer-download

Continua...

Ano	Autor (es)	Título	Acesso	Link
2019	Fitness Australia; ESSA & SMA	ADULT PRE-EXERCISE SCREENING SYSTEM (APSS).	15/07/2021	https://bp-fitnessaustralia-production.s3.amazonaws.com/uploads/uploaded_file/file/386441/ADULT_PRE-EXERCISE_SCREENING_SYSTEM__APSS__2019FINALv2.pdf
2019	NIH	Immunotherapy Side Effects	07/08/2021	https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/types/immunotherapy/side-effects
2017	CDC	ASSESSMENT Timed Up & Go (TUG)	08/10/2021	https://www.cdc.gov/steady/pdf/STEDI-Assessment-TUG-508.pdf
2017	NIH	Obesity and Cancer	11/05/2021	https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/obesity/obesity-fact-sheet
2015	NIH	Hormone Therapy to Treat Cancer	07/08/2021	https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/types/hormone-therapy
2015	NIH	Chemotherapy to Treat Cancer	06/08/2021	https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/types/chemotherapy
2014	BRASIL	Academia da Saúde	31/07/2022	https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/publicacoes-para-promocao-a-saude/academia_saude_cartilha.pdf/view

Legenda: ACS, American Cancer Society; ACSM, American College of Sports Medicine; ESSA, Exercise & Sports Science Australia; SMA, Sports Medicine Australia; CDC, Centers for Disease Control and Prevention; CONFEF, Conselho Federal de Educação Física; FIOCRUZ, Fundação Oswaldo Cruz; INCA, Instituto Nacional de Cancer José Alencar Gomes da Silva; NCI, National Cancer Institute (EUA); NCCN, National Comprehensive Cancer Network; NIH, National Institute of Health (EUA); WHO, World Health Organization; ACS, American Cancer Society.

APÊNDICE G – JUSTIFICATIVAS PARA SUGESTÕES DO JÚRI *EXPERT* DECLINADAS

Expert #	Aula	Conteúdo	Sugestão	Justificativa
1	8	03: Programas Não-Supervisionados/Comunitários	“Sugiro ver a viabilidade da prática de treinamento físico em pacientes com leucemia aguda: uma revisão sistemática - DOI: https://doi.org/10.12820/rbafs.v.19n3p277 ”.	A sugestão está para além do escopo do presente trabalho, já que ele se limita aos cânceres de mama, próstata e colorretal.
2	6	23: Timed Up and Go (TUG)	“Apesar de ser um teste funcional, é relevante apenas para pessoas bastante debilitadas, pois apresenta efeito teto.”	Não apresentou efeito teto em idosos saudáveis (DOI: 10.1159/000314963) nem em sobreviventes de câncer de mama (DOI: 10.1177/15347354211006462).
2	6	24: 6-Minute Walk Test (6MWT)	“Apesar de ser um teste funcional, é relevante apenas para pessoas bastante debilitadas, pois apresenta efeito teto.”	Teste recomendado para sobreviventes de câncer de mama (https://doi.org/10.3390/ijerph18052591), pós-cirurgia de câncer colorretal (doi:10.1016/j.apmr.2007.11.031), válido e recomendado para sobreviventes de câncer, pulmonares e cardíacos (DOI http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1323746)
3	3	18: Imunoterapia	“Acho importante destacar que a imunoterapia não é acessível no Brasil, mesmo que por meio de convênios particulares. Muito infelizmente não é uma realidade no nosso SUS.”	O objetivo do conteúdo é apresentar a terapia, seus mecanismos de ação e efeitos colaterais. A discussão da implantação em sistemas de saúde nacionais ou internacionais está fora do escopo da proposta.
3	4	24: Imunidade Antitumoral	“Podemos usar aquela referência mais nova do Hanahan, tá bom?”	A referência sugerida não aborda o que foi dito no conteúdo.
3	4	25: Potencializadores da Susceptibilidade ao Câncer	“Podemos usar aquela referência mais nova do Hanahan, tá bom?”	A referência sugerida não aborda o que foi dito no conteúdo.
3	6	46: Avaliação do Sobrevivente	“Aqui também seria legal mencionar a importância de fazer esportes/atividade física em grupos. O suporte social de um grupo pode gerar um ambiente favorável a adesão/aderência a uma atividade física, garantir reinserção social, melhora da autoestima, autonomia, competência.”	Os benefícios são abordados na aula oito, que se dedica mais precisamente à temática de supervisão e engajamento.
4	4	21: Introdução	“Este tema é muito importante. A sugestão é, por mais básico que pareça ser, muitas pessoas mesmo formadas não tem uma clareza do que é célula e seus componentes e funções básicas. Talvez dar uma rápida introdução sobre os componentes de uma célula, para entrar na diferenciação delas.”	Esse conteúdo já está presente na formação básica do profissional de Educação Física, portanto, adicionar tal conteúdo poderia comprometer a objetividade do curso em relação ao seu contexto.
4	8	115: Programas Supervisionados	“Essa parte casa muito com o que já foi apresentado e se a relação de campo de atuação foi incluída nos slides anteriores, eu acho que aqui elas podem aparecer também.”	Potencial redundância. A relação de campo de atuação foi descrita anteriormente na aula 06.

APÊNDICE H – CLASSIFICAÇÕES DE RELEVÂNCIA DOS CONTEÚDOS

Conteúdo #	Classificações de Relevância na Escala de Conteúdos por Quatro Especialistas							
	Média	DP	IVC	CON	K	CVC _{inicial}	Pe _i	CVC _{final}
1	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
2	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
3	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
4	3,500	1,000	0,750	0,000	0,670	0,875	0,004	0,871
5	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
6	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
7	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
8	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
9	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
10	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
11	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
12	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
13	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
14	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
15	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
16	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
17	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
18	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
19	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
20	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
21	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
22	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
23	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
24	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
25	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
26	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
27	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
28	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
29	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
30	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
31	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
32	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
33	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
34	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
35	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
36	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
37	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
38	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
39	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
40	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996

Continua...

Conteúdo #	Classificações de Relevância na Escala de Conteúdos por Quatro Especialistas							
	Média	DP	IVC	CON	K	CVC _{inicial}	Pe _i	CVC _{final}
41	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
42	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
43	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
44	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
45	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
46	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
47	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
48	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
49	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
50	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
51	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
52	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
53	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
54	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
55	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
56	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
57	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
58	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
59	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
60	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
61	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
62	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
63	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
64	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
65	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
66	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
67	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
68	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
69	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
70	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
71	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
72	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
73	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
74	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
75	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
76	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
77	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
78	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
79	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
80	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
81	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
82	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
83	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996

Continua...

Conteúdo #	Classificações de Relevância na Escala de Conteúdos por Quatro Especialistas							
	Média	DP	IVC	CON	K	CVC _{inicial}	Pe _i	CVC _{final}
84	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
85	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
86	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
87	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
88	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
89	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
90	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
91	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
92	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
93	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
94	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
95	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
96	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
97	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
98	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
99	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
100	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
101	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
102	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
103	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
104	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
105	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
106	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
107	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
108	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
109	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
110	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
111	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
112	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
113	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
114	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
115	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
116	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
117	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
118	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
119	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
120	3,750	0,500	1,000	1,000	1,000	0,938	0,004	0,934
121	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
122	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
123	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996
124	4,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	0,996

Continua...

Conteúdo #	Classificações de Relevância na Escala de Conteúdos por Quatro Especialistas							
	Média	DP	IVC	CON	K	CVC _{inicial}	Pe _i	CVC _{final}
125	4	0	1	1	1	1	0,004	0,996
126	4	0	1	1	1	1	0,004	0,996
Médias Gerais	3,96	0,07	1,00	0,99	1,00	Total (CVCT)		0,99

Legenda: DP, Desvio Padrão; IVC, Índice de Validade de Conteúdo; CON, Concordância Universal; K, Coeficiente Kappa Modificado; CVC_i, Coeficiente de Validade de Conteúdo Inicial; Pe_i, Erro; CVC_f, Coeficiente de Validade de Conteúdo Final.

**APÊNDICE I – ÍNDICES DE VALIDADE DE CONTEÚDO PARA AS AULAS PRÉ
AJUSTES REALIZADOS**

Aulas	Relevância	
	IVC _{aula}	CON _{aula}
01. Aspectos Introdutórios em Oncologia e Exercício"	0,99	0,89
02. Processo de Carcinogênese	1,00	1,00
03. Principais Modalidades Terapêuticas	1,00	1,00
04. Imunidade, Câncer e Exercício	1,00	1,00
05. Importância e Efeitos da Atividade Física na Prevenção de Câncer e para o Tratamento do Paciente Oncológico	1,00	1,00
06. Planejamento da Intervenção e Avaliação do Sobrevivente Oncológico	1,00	1,00
07. Intervenção com Exercícios Físicos	1,00	1,00
08. Supervisão e Estratégias de Engajamento	1,00	1,00

Legenda: IVC_{aula}, Índice de Validade de Conteúdo da aula; CON_{aula}, Concordância Universal para a aula

APÊNDICE J – SLIDES AULA 1. ASPECTOS INTRODUTÓRIOS EM ONCOLOGIA E EXERCÍCIO



Prescrição de Exercícios para Sobreviventes de Câncer

Prof. Bel. Weydison L. N. Anastácio
Bruno Vinicius
Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos

UFPE
COMPETENCE APP
PROEXC
Proj. Retórica de Extensão e Cultura

1.

Introdução ao Curso

“Porque estudar câncer e exercício?”

2

INTRODUÇÃO



Temor Social

- ❖ Má progressão Clínica
- ❖ Comprometimento da Qualidade de Vida
- ❖ Alta Taxa de Mortalidade (alguns subtipos)



Embora o câncer seja uma condição séria, avanços em **pesquisa, tecnologia e engajamento de equipes multidisciplinares** têm proporcionado melhor qualidade de diagnóstico e tratamento.

Sobrevida Estigma Social

3

INTRODUÇÃO



Atividade Física

- Prevenção
- Tratamento

AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE
LEADING THE WAY

SBOC
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ONCOLOGIA CLÍNICA

INCA
INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER

World Health Organization

Recomendações Nacionais e Internacionais para Prescrição de Exercícios

4

INCIDÊNCIA, PREVALÊNCIA E MORTALIDADE



- ❖ **Novos casos:** 19.292.789 (2020)
- ❖ **Novas mortes:** 9.958.133 (2020)

- ❖ **Novos casos:** 592.212 (2020)
- ❖ **Novas mortes:** 259.949 (2020)



Depressão

Ansiedade

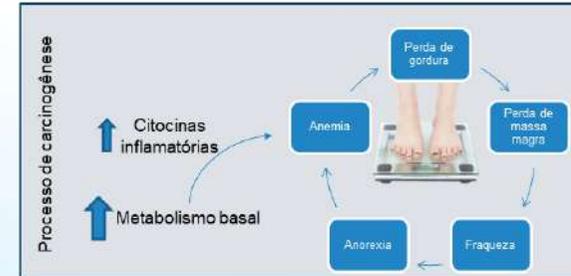
Complicações da quimioterapia

Sung et al., *CA Cancer J Clin*, 71 (3), 209-249, 2021
 Christensen, Simonson & Holman, *Comor Physiol* 9 (1), 185-205, 2018
 Fernandes, *European Oncology Focus*, 2020

5

INCIDÊNCIA, PREVALÊNCIA E MORTALIDADE

ANOREXIA DO CÂNCER



Kumar, Abbas, Fajardo, Robbins e Cotran, 8ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

6

INCIDÊNCIA, PREVALÊNCIA E MORTALIDADE



Bower, *Nat Rev Clin Oncol*, 11 (10), 597-609, 2014
 Campbell et al., *Med Sci Sports Exerc*, 51 (11), 2375-2390, 2019
 NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®) for Cancer Related Fatigue V.2.2022

7

INCIDÊNCIA, PREVALÊNCIA E MORTALIDADE



IMPACTO MULTIFATORIAL

- ↓ Qualidade de vida
- ↓ Saúde Mental
- ↓ Indivíduos Produtivos

Fidler, Bray, & Seerjomataram *Scandinavian Journal of Public Health*, 45(1), 27-36, 2017.

8

INCIDÊNCIA, PREVALÊNCIA E MORTALIDADE

Hábitos Modificáveis

- ↑ Consumo de álcool
- ↓ Níveis de atividade física
- ↓ Qualidade alimentar



FATORES DE RISCO RELACIONADOS AO ESTILO DE VIDA NO BRASIL (2012)

- ❖ 25,6% dos casos de câncer
- ❖ 33,7% das mortes por câncer (3,3% das mortes) → IMC, álcool, falta de atividade física, fatores dietéticos. (2,9% das mortes) → Tabagismo

Stein, Colditz. Br J Cancer. 26;90(2):299-303, 2004
Rezende, et al., Cancer Epidemiol. 59, 148-157, 2019

INCIDÊNCIA, PREVALÊNCIA E MORTALIDADE

ATIVIDADE FÍSICA

↓ Impactos danosos

1 min de AF de moderada intensidade \cong ↑ 7 minutos de vida.

↓

"SENTE-SE MENOS, MOVA-SE MAIS"




Brown, Ligibel. Cancer J. 25(5):316-319, 2019
Meyer, et al. PLoS Med. 5: e1001335, 2012

IMPACTO ECONÔMICO

DOI: 10.21767/1791-809X.1000514

Economic Impact Analysis of Cancer in the Health System of Brazil: Model Based in Public Database

Alessandra de Sá Earp Siqueira^{2*}, Juliana Garcia Gonçalves², Paulo Eduardo Xavier Mendonça¹, Emerson Elias Merhy¹ and Marcelo Gerardin Poirot Land¹



Internações e visitas ambulatoriais → US\$ 4,8 bilhões;

Mortalidade Prematura US\$ → 37,2 bilhões;

CUSTO TOTAL → US\$ 59,7.000.000.000

1,7% do PIB

Siqueira et al., Health Science Journal, 11(4):1, 2017.

IMPACTO ECONÔMICO

GASTOS COM CÂNCERES PREVENÍVEIS POR ATIVIDADE FÍSICA

↓

R\$ 2,5 bilhões até 2030




INCA, Instituto Nacional De Câncer, 50, 578-65-997716-0-6, 2022

NECESSIDADE DE INTERVENÇÕES COM EXERCÍCIOS

Atividade Física



↓ 07 tipos de câncer



Criação de um nicho econômico

Patel et al., Med Sci Sports Exerc., 51(11), 2391-2402, 2019.
Schmitz et al., CA Cancer J Clin., 69(6), 488-494, 2019.
<https://go.iaac.info/day/asia/atividade/atividade/populacao/78-ora-d-fact-sheets.pdf>

O QUE É CÂNCER?

❖ Câncer é um termo genérico que engloba mais de 200 doenças que têm em comum o crescimento e espalhamento anormal de células promovidos por dano ao DNA.

- São extremamente diferentes quanto à:
- Origem genética e histopatológica (características teciduais da doença).
- Progressão
- Agressividade
- Prognóstico (projeção de desenvolvimento a partir da observação clínica)
- Tratamento e resposta ao tratamento



Cada tipo de câncer ou neoplasia é diferente do outro e não existe comportamento ou cura comum para todos

ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.
Sato et al., São Paulo, Atheneu, 2015.

TUMORES BENIGNOS X MALIGNOS

BENIGNOS	MALIGNOS
Limites bem definidos	Limites pouco definidos
Crescimento lento	Crescimento Rápido
Incapacidade de invadir outros tecidos	Capazes de invadir outros tecidos
Não provocam metástase	Podem provocar metástases

Kumar, Abbas, Fausto, Robbins e Cotran, 8ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

NOMENCLATURA DOS TUMORES

Tumores benignos de células mesenquimais

- ❖ Geralmente se associa o sufixo "oma" à célula de origem (ex.: fibroma);
- ❖ Exceções: linfoma, melanoma, mieloma múltiplo (associados a neoplasias malignas);

Tumores epiteliais benignos ou não

- ❖ Quando tumores, benignos ou não, provocam projeções macroscopicamente visível na mucosa de algum órgão, chamam-se "pólipos".

Kumar, Abbas, Fausto, Robbins e Cotran, 8ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

NOMENCLATURA DOS TUMORES

Tumores malignos mesenquimais → ❖ Recebem o sufixo “sarcoma” aliados à sua célula de origem (ex.: fibrossarcoma, condrossarcoma);

Tumores epiteliais malignos → ❖ Derivados de qualquer tecido germinativo, recebem o sufixo “carcinoma”;
❖ Os que têm padrões glandulares, recebem o sufixo “adenocarcinoma”

Com certa frequência, um câncer é composto por células indiferenciadas de origem tecidual desconhecida e deve ser designado como um tumor maligno indiferenciado.

Kumar, Abbas, Fausto, Robbins & Cotran, 8ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 17

ESTADIAMENTO

```

    graph TD
      A[Avaliação] --> B[Classificação de agressividade/espalhamento]
      B --> C[Prognóstico exato]
      C --> D[Comparação com prognóstico de protocolos terapêuticos]
    
```

Estadiamento: Modo de identificação e padronização dos tumores

Rosen & Sapsa, Treasure Island, StatPearls Publishing, 2020. 18

SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO “TNM”

DESENVOLVEDORES

MISSÃO

- Ajudar no planejamento do tratamento;
- Promover indicações do prognóstico;
- Ajudar na avaliação dos resultados do tratamento;
- Facilitar a troca de informações entre os centros de tratamento

Santo et al., São Paulo, Atheneu, 2015. 19

SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO “TNM”

(T) Tamanho do Tumor Primário Extensão de
(N) Linfonodos Regionais
(M) Presença ou não de metástase

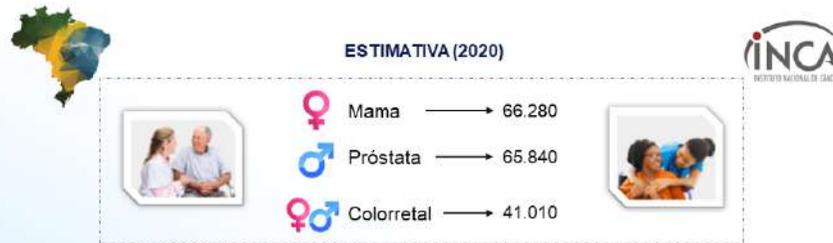
T Margem de 0 a IV: “T0” → sem evidência de tumor primário; “T4” → tumor primário bastante alastrado.

N Margem de 0 a III: Quanto maior a classificação, mais linfonodos acometidos.

M Margem de 0 a I: “0” → Ausência de metástase; “1” → presença de metástase.

Rosen & Sapsa, Treasure Island, StatPearls Publishing, 2020. 20

PRINCIPAIS TIPOS DE TUMOR



21

CÂNCER DE MAMA

❖ Proliferação maligna das células epiteliais que margeiam os ductos ou os lóbulos.



- ❖ Neoplasia maligna mais comum em mulheres (exceto melanoma);
- ❖ Alta morbimortalidade associada;

Novos casos (2021 – 2022) → 66.280

Risco de 61,61 novos casos a cada 100.000 mulheres

2.261.419 casos → (2020) câncer mais diagnosticado no mundo

AKRAM, M. et al. Biol Res, 50(1):33, 2017.
SHARMA, G. N et al. J Adv Pharm Technol Res, 1(2): 109-126, 2010.
INCA. Incidência de Câncer no Brasil, Rio de Janeiro, 2020
IARC, Lyon, 2021

22

CÂNCER DE MAMA

FATORES DE RISCO

- Exposição prolongada ao estrógenos endógenos (menarca precoce, nuliparidade ou menopausa tardia)
- IMC elevado
- Consumo de álcool
- Exposição à radiação ionizante



❖ **Mutações genéticas que podem causar câncer de mama:**

➔ Genes **BRCA1, BRCA2, PTEN, p53**

- ❖ A maioria esmagadora de mulheres portadoras (70 a 80%), não possuem histórico na família nem predisposição hereditária identificável.

Chabner & Longo, 2ª ed., Porto Alegre: AMGH, 2015.

23

CÂNCER DE MAMA – SINTOMATOLOGIA E RASTREAMENTO

SINTOMATOLOGIA

- ❖ Geralmente envolve a queixa de surgimento de tumoração unilateral, firme, com contornos irregulares e de consistência endurecida-pétreas;
- ❖ lembrando que o **tumor maligno não dói** até atingir grandes dimensões.

RASTREAMENTO



- ❖ Principal método → **Mamografia**.
- ❖ Deve ser feita a partir dos 50 anos até os 69 a cada 2 anos.
- ❖ Pode ser utilizada juntamente da Ultrassonografia e Punção Aspirativa por Agulha Fina (PAAF) para confirmar o diagnóstico de câncer.

https://www.bio.focuz.br/index.php/br/cancer-de-mama-sintomas-e-tratamento
Chabner & Longo, 2ª ed., Porto Alegre: AMGH, 2015.

24

CÂNCER DE MAMA – SINTOMATOLOGIA E RASTREAMENTO

CLASSIFICAÇÃO

- ❖ Tipo histopatológico (padrão estrutural e de crescimento)
- ❖ Subtipos moleculares (análise de expressão gênica)



PRINCIPAIS TIPOS HISTOLÓGICOS

- ❖ Carcinomas locais (*in situ*) → se restringem ao epitélio e se dividem em ductais e lobulares
- ❖ Carcinomas invasivos ou infiltrantes → capazes de invadir o estroma e detentores de características de malignidade (ductal infiltrante, lobular invasivo, ductal/lobular, mucinoso, tubular, medular e papilar)

Maki, Clin Med Insights Pathol, 8, 23-31, 2015
Weigel, Geyer, Reis-Rhó, Mol Oncol, 4 (3), 412-424, 2010
American Cancer Society, Am Cancer Soc, 1-44, 2010
Malhotra et al., Cancer Biol Ther, 10 (10), 955-960, 2010

25

CÂNCER DE MAMA – SINTOMATOLOGIA E RASTREAMENTO

PRINCIPAIS SUBTIPOS MOLECULARES

- ❖ Podem testar positivo (HR+) ou negativo (HR-) para receptores hormonais como estrógeno (ER), progesterona (PR) ou ambos.
- ❖ Alta (HER2+) ou baixa (HER2-) expressão do oncogene HER2.



- **Luminal A (HR+/HER2-):** melhores desfechos gerais; ↓ grau histopatológico
- **Luminal B (HR+/HER2+):** ↓ piores desfechos gerais; ↑ grau histopatológico
- **Basal ou Triplo-negativo (HR-/HER2-)**
- **HER2 enriquecido (HR-/HER2+):** ↑ expressão de HER2; clinicamente mais agressivo

Maki, Clin Med Insights Pathol, 8, 23-31, 2015
Weigel, Geyer, Reis-Rhó, Mol Oncol, 4 (3), 412-424, 2010
American Cancer Society, Am Cancer Soc, 1-44, 2010

26

CÂNCER DE MAMA – SINTOMATOLOGIA E RASTREAMENTO

PRINCIPAIS SUBTIPOS MOLECULARES

- ❖ Podem testar positivo (HR+) ou negativo (HR-) para receptores hormonais como estrógeno (ER), progesterona (PR) ou ambos.
- ❖ Alta (HER2+) ou baixa (HER2-) expressão do oncogene HER2.



- **Luminal A (HR+/HER2-):** melhores desfechos gerais; ↓ grau histopatológico
- **Luminal B (HR+/HER2+):** ↓ piores desfechos gerais; ↑ grau histopatológico
- **Basal ou Triplo-negativo (HR-/HER2-)**
- **HER2 enriquecido (HR-/HER2+):** ↑ expressão de HER2; clinicamente mais agressivo

Maki, Clin Med Insights Pathol, 8, 23-31, 2015
Weigel, Geyer, Reis-Rhó, Mol Oncol, 4 (3), 412-424, 2010
American Cancer Society, Am Cancer Soc, 1-44, 2010

27

CÂNCER DE MAMA – SINTOMATOLOGIA E RASTREAMENTO

SOBREVIDA

- ❖ O câncer de mama apresenta bom prognóstico e boa sobrevida global quando diagnosticado precocemente.

SOBREVIDA GLOBAL (5 ANOS)	
Todos os estágios	88,74%
Estágio I	96,84%
Estágio II	94,16%
Estágio III	70,48%



Simon et al., Breast, 44, 113-119 (2019)

28

CÂNCER DE PRÓSTATA

ESTIMATIVA (2020)



- ❖ **Novos casos (2020)** → 1.414.259
- ❖ **Mortes (2020)** → 375.304



- ❖ **Novos casos (2020 – 2022)** → 65.840
- ❖ **Risco (2020 – 2022)** → 65.840 casos a cada 100.000 homens



Sung et al., CA Cancer J Clin, 71 (3), 209-249, 2021
<https://www.inca.gov.br/numeros-de-cancer>

29

CÂNCER DE PRÓSTATA

- ❖ Tendência de aumento dos casos;

Grças às novas tecnologias de diagnóstico e pesquisa ativa da doença em homens, que busca fazer um diagnóstico precoce e evitar piores desfechos.



Dosagem de PSA:

- Método é controverso.
- Esse marcador pode se elevar em outras situações além do CA de próstata.

Gradação Anatomopatológica:

- Sistema de Gleason
- Panorama da taxa de crescimento e estratégia terapêutica adequada

<https://www.inca.gov.br/pos-de-cancer/cancer-de-prostata>
 Chabner & Longo, 2ª ed., Porto Alegre: AMGH, 2015.

30

CÂNCER DE PRÓSTATA

❖ Fatores de Risco:

- 50 anos para homens brancos, 40 anos para negros e brancos com histórico de câncer de próstata em parentes próximos, Etnicidade, Histórico familiar, ↑ IGF-1, DSTs, Obesidade, Tabagismo, Consumo de álcool, Vasectomia, Fatores Dietéticos.

❖ Fatores Preventivos:

- Consumo de soja, licopeno, chá verde, suplementação de vitaminas E, D e selênio.



Perdana et al., Acta Med Indones, 48 (3), 228-236, 2016.

31

CÂNCER DE PRÓSTATA

- ❖ A maioria deriva de mutações genômicas das células luminais e epiteliais



Amira e Barbieri, Curr Oncol Rep, 10 (6), 58, 2010
 Rebelo et al., Nat Rev Dis Primers, 7 (1), 9, 2021

32

CÂNCER DE PRÓSTATA

CATEGORIZAÇÃO

Localizado

- ❖ Se restringe à próstata
- ❖ Clinicamente indolente ou agressivo



Metastático

- ❖ Se espalha para além da próstata
- ❖ Inicialmente sensível à ADT
- ❖ Pode progredir para "câncer de próstata resistente à castração"

Arora e Barbieri, Curr Oncol Rep. 20 (8): 58, 2018
Rebello et al., Nat Rev Dis Primers. 7 (1), 9, 2021

33

CÂNCER DE PRÓSTATA

SUBTIPOS MOLECULARES

SE BASEIAM EM:

- ❖ Aberrações genômicas subjacentes
- ❖ Assinaturas gênicas
- ❖ Outras alterações moleculares que levam o tumor localizado ao câncer metastático
- ❖ Podem derivar do câncer clinicamente localizado, do câncer metastático sensível à ADT e do câncer metastático insensível à ADT

PRINCIPAIS SUBTIPOS:

- **ETS positivo:** Família ETS + TMPRSS2; frequentemente mutado em PI3K e P53
- **Mutações em SPOP:** Responsável pela síntese da proteína adaptadora do domínio POZ do tipo speckle
- **Mutações em FOXA1:** Características semelhantes ao SPOP
- **Mutações em IDH-1:** ↑ conversão de α -cetoglutarato em 2-hidroxioglutarato; estabilização do fator de transcrição de HIF-1 α

Arora e Barbieri, Curr Oncol Rep. 20 (8): 58, 2018
Kaffenberger & Barbieri, Curr Opin Urol. 26 (3), 213-218, 2018

34

CÂNCER DE PRÓSTATA

SUBTIPOS MOLECULARES

SE BASEIAM EM:

- ❖ Aberrações genômicas subjacentes
- ❖ Assinaturas gênicas
- ❖ Outras alterações moleculares que levam o tumor localizado ao câncer metastático
- ❖ Podem derivar do câncer clinicamente localizado, do câncer metastático sensível à ADT e do câncer metastático insensível à ADT

PRINCIPAIS SUBTIPOS:

- **ETS positivo:** Família ETS + TMPRSS2; frequentemente mutado em PI3K e P53
- **Mutações em SPOP:** Responsável pela síntese da proteína adaptadora do domínio POZ do tipo speckle
- **Mutações em FOXA1:** Características semelhantes ao SPOP
- **Mutações em IDH-1:** ↑ conversão de α -cetoglutarato em 2-hidroxioglutarato; estabilização do fator de transcrição de HIF-1 α

Arora e Barbieri, Curr Oncol Rep. 20 (8): 58, 2018
Kaffenberger & Barbieri, Curr Opin Urol. 26 (3), 213-218, 2018

35

CÂNCER DE PRÓSTATA

- ❖ Os maiores acometidos pelo câncer de próstata são os idosos (> 65 anos), e a doença costuma ser assintomática.

CARACTERÍSTICAS HISTOLÓGICAS

- Alterações no toque retal associados à elevação de PSA geralmente já são indicação para biópsia por agulha guiado por ultrassom, que dá o diagnóstico.



<https://www.inca.gov.br/docs-de-cancer/cancer-de-prostata>
Sanna et al., Visão Acadêmica. 19, p. 137-151, 2018.

36

CÂNCER COLORRETAL

ESTIMATIVA (2020)



- ❖ **Novos casos (2020)** → 1.931.590
- ❖ **Mortes (2020)** → 935.171



- ❖ **Novos casos (2020–2022)** → 20.520 (homens); 20.470 (mulheres)
- ❖ **Risco (2020–2022)** → 19,63 novos casos a cada 100.000 homens; 19,03 novos casos a cada 100.000 mulheres

<https://www.inca.gov.br/numeros-de-cancer>
Chabrier & Longo, 2ª ed., Porto Alegre: AMGH, 2015.

37

CÂNCER COLORRETAL

- ❖ Segundo tipo de neoplasia mais comum em mulheres e homens no Brasil.



❖ FATORES DE RISCO

- Polipose adenomatosa familiar e síndrome de Lynch;
- Dietas ricas em gorduras e carboidratos refinados;
- Tabagismo;
- Doenças inflamatórias intestinais (Retocolite Ulcerativa e Doença de Crohn).

75% dos casos, não há histórico familiar associado, originando-se de um pólipo adenomatoso esporádico.

- ❖ A prevenção e rastreamento são vitais para o diagnóstico precoce e queda de morbimortalidade.

<https://www.inca.gov.br/numeros-de-cancer>
Chabrier & Longo, 2ª ed., Porto Alegre: AMGH, 2015.

38

CÂNCER COLORRETAL

PRINCIPAIS SUBTIPOS MOLECULARES DE CONSENSO ROBUSTO (CMSs)

- ❖ Os CMSs 1 a 4 apresentam valor prognóstico independente do estágio da doença
- ❖ Existe uma 5ª classe sem designação clara
- ❖ Os subtipos são capazes de identificar heterogeneidade adicional em comparação aos marcados padrão (IMS, BRAFs e RAS)
- ❖ Deve-se considerar o contexto e fatores de equívoco



Benson et al., J Natl Compr Canc Netw, 16 (4): 359-369, 2018
Fontana et al., Ann Oncol, 30(4): 520-527, 2019
Van Cutsem, Ann Oncol, 27(5): 1396-1422, 2016

39

CÂNCER COLORRETAL

PRINCIPAIS SUBTIPOS MOLECULARES DE CONSENSO ROBUSTO (CMSs)

CMS1	
CARACTERÍSTICAS	Hipermutação em BRAF
	↓ alterações no nº de cópias somáticas; possui IMS
	Superexpressão de proteínas de reparo de DNA
	Superexpressão de genes de infiltração imune difusa (principalmente de TH1 e citotóxicas)
	Ativação de vias de sinalização imune
	Ativação de RTK e AMPK
	↑ lesões do lado direito
	↑ grau histopatológico
↓ taxa de sobrevida em recidivas	

Fontana et al., Ann Oncol, 30(4): 520-527, 2019
Quinney, Nat Med, 21 (11): 1350-1356, 2015

40

CÂNCER COLORRETAL

PRINCIPAIS SUBTIPOS MOLECULARES DE CONSENSO ROBUSTO (CMSs)

CMS2 ou "Canônico"	
CARACTERÍSTICAS	↑ ganhos em números de cópias de genes supressores de tumor que outros CMSs
	Diferenciação positiva
	Forte expressão de WNT e MYC
	↑ EGFR
	Mutação em TP53
	↑ lesões do lado esquerdo
	↑ taxas de sobrevida pós-recidivas que outros CMSs
	↑ proporção de sobrevida a longo prazo

Bonachet et al., J Natl Compr Canc Netw, 16 (4), 359-369, 2018
Fontana et al., Ann Oncol, 30 (4), 520-527, 2019
Van Cutsem, Ann Oncol, 27 (6), 1386-1422, 2016

41

CÂNCER COLORRETAL

PRINCIPAIS SUBTIPOS MOLECULARES DE CONSENSO ROBUSTO (CMSs)

CMS4 ou "Mesenquimal"	
CARACTERÍSTICAS	Instabilidade cromossomal
	Expressão de genes envolvidos na transição epitelial-mesenquimal
	Presença de IMS
	Mutações em BRAF e KRAS
	Ativação de TGF- β , vias de remodelação da matriz, sistema inflamatório via complemento
	Infiltração estromal,
	Mistura com células não-tumorais
	Ativação mesenquimal
Geralmente diagnosticado nos estágios III e IV (piores sobrevidas global e livre de recidiva)	

Quinney, Nat Med, 21 (11), 1350-1356, 2015
Singh et al., Cancers, 13 (2), 133-145, 2021

43

CÂNCER COLORRETAL

PRINCIPAIS SUBTIPOS MOLECULARES DE CONSENSO ROBUSTO (CMSs)

CMS3 ou "Metabólico"	
CARACTERÍSTICAS	Status misto para IMS
	↓ alterações de cópias somáticas
	↑ número de hipermutações no gene KRAS
	Superexpressão de PIK3CA e IGBP3
	Desregulação metabólica, com ativação moderada das vias WNT/MYC

Quinney, Nat Med, 21 (11), 1350-1356, 2015
Singh et al., Cancers, 13 (2), 133-145, 2021

42

CÂNCER COLORRETAL – PREVENÇÃO E RASTREAMENTO

❖ A maioria dos CCR são assintomáticos nos estágios iniciais.

PRIMEIROS SINTOMAS

- Sangramentos;
- Dores abdominais;
- Alteração do hábito intestinal;
- Surgimento de massa palpável no abdome.

INDICAÇÕES DE RASTREAMENTO

- ❖ Colonoscopia
- ❖ Rectossigmoidoscopia.
- ❖ Pesquisa de sangue oculto nas fezes

Os tipos de tratamentos mais comuns, bem como as recomendações de atividades físicas e exercícios para principais tipos de câncer serão apresentados nas próximas aulas.

<https://www.cms.br/Tipos-de-Cancer/cancer-de-intestino>
BRASIL et al. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. (Cadernos de Atenção Primária), 29: 978-85-334-1729-8

44

APÊNDICE K – SLIDES AULA 2. PROCESSO DE CARCINOGENÊSE



Prescrição de Exercícios para Sobreviventes de Câncer

Prof. Bel. Weydyson L. N. Anastácio
Bruno Vinícius
Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos



2.

Processo de Carcinogênese e Metabolismo Energético

“Como o câncer surge e se desenvolve”

INTRODUÇÃO

- ❖ Anteriormente, acreditava-se que eram corpos estranhos que invadiam o organismo
- ❖ Varmus e Bishop (1989), mostram que alterações genéticas podem resultar em câncer



DESENVOLVIMENTO E PROGRESSÃO DO CÂNCER

Complexos processos envolvendo alterações funcionais e genéticas, modificando o ciclo normal de proliferação e desenvolvimento celular

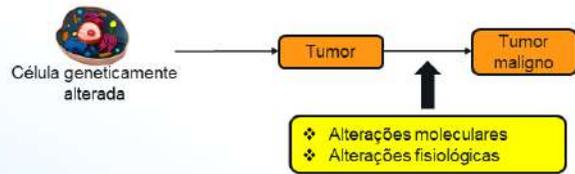
Weinberg, Porto Alegre: Artmed, 2008.
Kitt, Cancer Manag Res, 7:225-39, 2015.
He, et al., 593, Springer, New York, 2007.



The diagram illustrates the process of carcinogenesis. It starts with a normal cell (depicted as a bowl of colorful beads). A box labeled 'Ciclo celular' (Cell cycle) contains 'Perpetuação da linhagem' (Lineage perpetuation). An arrow points to a box labeled 'Alterações moleculares' (Molecular alterations), which includes 'Exposição a carcinógenos' (Exposure to carcinogens). Another arrow points to a box labeled 'Alterações do ciclo celular normal' (Alterations of the normal cell cycle), which leads to 'Desajustes' (Imbalances). A final arrow points to a box labeled 'Tumor' (Tumor).

Kumar, Abbas, Fausto, Robbins e Cotran, 8ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
LDDSH, H. et al., Fed. Porto Alegre, Artmed Editora, 2014.

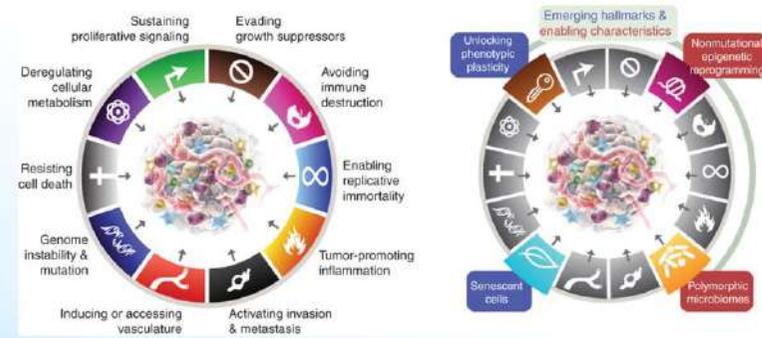
INTRODUÇÃO



Kumar, Abbas, Fausto, Robbins e Cotran, 9ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

5

MARCAS REGISTRADAS DO CÂNCER



Hanahan, Cancer Discov, 12(1), 31-46, 2022

6

SURGIMENTO DAS NEOPLASIAS



- ❖ Células distintas em formas e funções
- ❖ Incapazes de criar e montar tecidos normais em suas formas e funções

Replicações anormais

Neoplasias

Weinberg, Porto Alegre: Artmed, 2008.

7

SURGIMENTO E DESENVOLVIMENTO TUMORAL



CARCINOGENESE

Iniciação do tumor

TUMORIGÊNESE

Manutenção e subsequente evolução

Leva tempo

Justifica maior incidência em pessoas de mais idade

IMUNOSENESCÊNCIA

- ❖ ↓ eficiência do S. I. em combater infecções e células mutadas, devido ao envelhecimento
- ❖ ↑ incidência de tumores
- ❖ ↑ prognóstico em idosos



Berger et al, Trans. Am. Clin. Climatol. Assoc., 117-147-5, 2006;
 Esteves, Monteiro E Duarte, Int J Sports Med, 42(5), 389-406, 2021
 Tumor & Brun, Cold Med Cell Longev, 423-4765, 2017, 2017

8

SURGIMENTO E DESENVOLVIMENTO TUMORAL



CARCINOGENESE	TUMORIGENESE
Iniciação do tumor	Manutenção e subsequente evolução
	Leva tempo
	Justifica maior incidência em pessoas de mais idade

IMUNOSENESCÊNCIA

- ❖ ↓ eficiência do S. I. em combater infecções e células mutadas, devido ao envelhecimento
- ❖ ↑ incidência de tumores
- ❖ ↑ prognóstico em idosos



Berger et al., Trans. Am. Clin. Climatol. Assoc., 117:147-5, 2006.
Esteves, Monteiro E Duarte, Int J Sports Med, 42(5), 389-406, 2021
Turner & Brum, Cold Med Cell Longev., 423-4765, 2017, 2017

CARCINOGENESE EM IDOSOS

IMUNOSENESCÊNCIA

- ❖ ↓ eficiência do S. I. em combater infecções e células mutadas, devido ao envelhecimento
- ❖ ↑ incidência de tumores
- ❖ ↑ prognóstico em idosos

↓ ACESSO ÀS TECNOLOGIAS DE DIAGNÓSTICO E EQUIPES DE SAÚDE

- ❖ Aspectos socioeconômicos
- ❖ **Brasil:** ↑ mortalidade em Unidades Federativas com maior desigualdade de renda



Berger et al., Trans. Am. Clin. Climatol. Assoc., 117:147-5, 2006.
Esteves, Monteiro E Duarte, Int J Sports Med, 42(5), 389-406, 2021
Turner & Brum, Cold Med Cell Longev., 423-4765, 2017, 2017

SURGIMENTO E DESENVOLVIMENTO TUMORAL

DESENVOLVIMENTO TUMORAL

- Instabilidade genômica
- Inflamação promovida pelo tumor
- ↑ IGF-1 circulante



❖ **Mulheres**

- Estrógenos e Andrógenos circulantes;
- Citocinas pró-inflamatórias;
- Globulina ligante de hormônios sexuais;



❖ **Resistência à insulina**

↑ riscos de câncer de cólon, mama e endométrio



Patel et al., Med Sci Sports Exerc., 51(11), 2391-2402, 2019
Lutzchewi et al., Carcinogenesis, 36 Suppl 1:349-55, 2015

CARCINOGENESE



Ataque dos agentes carcinógenos



Lesão que pode ou não ser reparada

Surgimento do tumor a partir de lesão não reparada



Babe & Cătoi, Bucharest: The Publishing House of the Romanian Academy, 2007

CARCINOGENESE



- ❖ TEORIA VIRAL
- ❖ TEORIA DA SELEÇÃO CELULAR
- ❖ **TEORIA DA CARCINOGENESE EM MÚLTIPLAS ETAPAS**



Teoria mais frequentemente aceita

Baba & Cătoi, Bucharest, The Publishing House of the Romanian Academy, 2007. 13

CARCINOGENESE

Etapas: Iniciação, Promoção e Progressão.

INICIAÇÃO

1. Lesão de DNA impossível de ser reparada;
2. Ativação e ação de fatores carcinogênicos geneticamente compatíveis à célula danificada;
3. Aquisição de potentes e latentes capacidades de replicação;
4. Não progride obrigatoriamente para o estágio de promoção.

Baba & Cătoi, Bucharest, The Publishing House of the Romanian Academy, 2007. 14

CARCINOGENESE

Teoria da Carcinogênese em Múltiplas Etapas

Teoria mais frequentemente aceita.

Etapas: Iniciação, Promoção e Progressão.

Promoção

1. Várias aplicações de um agente promotor, carcinogênico ou fracamente carcinogênico de maneira isolada, após administração de um carcinógeno inicial;
2. Promotores agem no programa genético de proliferação e diferenciação terminal através de mecanismos semelhantes aos hormonais ou de fatores de crescimento;
3. Não atuam no DNA, mas na membrana celular;

Possui uma etapa reversível e outra irreversível.

Baba & Cătoi, Bucharest, The Publishing House of the Romanian Academy, 2007. 15

CARCINOGENESE

TEORIA DA CARCINOGENESE EM MÚLTIPLAS ETAPAS

Teoria mais frequentemente aceita.

Etapas: Iniciação, Promoção e Progressão.

Progressão

1. Série de alterações genéticas, cariotípicas, gênicas, rearranjo;
2. As células tumorais possuem alterações bioquímicas, morfológicas, invasivas e metastáticas;
3. As alterações conferem ao tumor alta malignidade e indução à morte do hospedeiro.

Baba & Cătoi, Bucharest, The Publishing House of the Romanian Academy, 2007. 16

PROTOONCOGENES, ONCOGENE E SUPRESSORES DE TUMOR

❖ Surgimento e Desenvolvimento tumoral derivam de **múltiplas alterações genéticas**.



Kumar, Abbas, Fausto, Robbins e Cotran, 8ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
Lodish et al., 4ª ed., New York, W. H. Freeman, 2008.

17

PROTO-ONCOGENES

❖ Proto-oncogenes: Genes regulatórios atuantes no funcionamento normal das células.

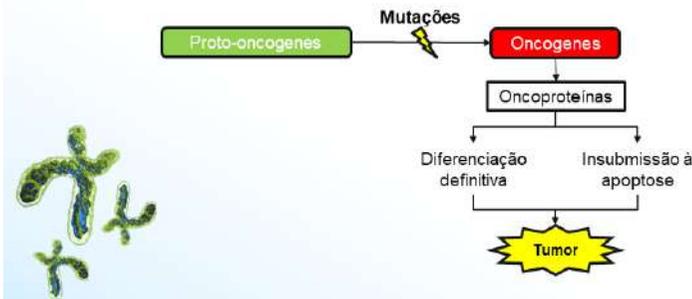


Copier, 2ª ed., Sunderland, Sinauer Associates, 2000.
Kumar, Abbas, Fausto, Robbins e Cotran, 8ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
Lodish et al., 4ª ed., New York, W. H. Freeman, 2008.

18

PROTO-ONCOGENES

❖ Proto-oncogenes: Genes regulatórios atuantes no funcionamento normal das células.



WANG et al., Genes Dev, 32(17): 1105-1140, 2018.
LEE et al., Cold Spring Harb Perspect Biol, 2(10): a003236, 2010.
BOGAERT et al., Ann Gastroenterol, 27(1): 9-14, 2014.

19

PROTO-ONCOGENES

Proto-oncogenes	Principais Tumores Relacionados
ErbB2, PI3KCA, Myc, CCND1	Câncer de Mama
BRAF e KRAS	Câncer Colorretal
MYC, ERG, ETS e ETV	Câncer de Próstata

YIANG et al., Genes Dev, 32(17): 1105-1140, 2018.
LEE et al., Cold Spring Harb Perspect Biol, 2(10): a003236, 2010.
BOGAERT et al., Ann Gastroenterol, 27(1): 9-14, 2014.

20

GENES SUPRESSORES DE TUMOR

❖ **Genes supressores de tumor:** atuam em pontos de checagem específicos do ciclo celular, retardando ou inibindo a replicação de células alteradas.

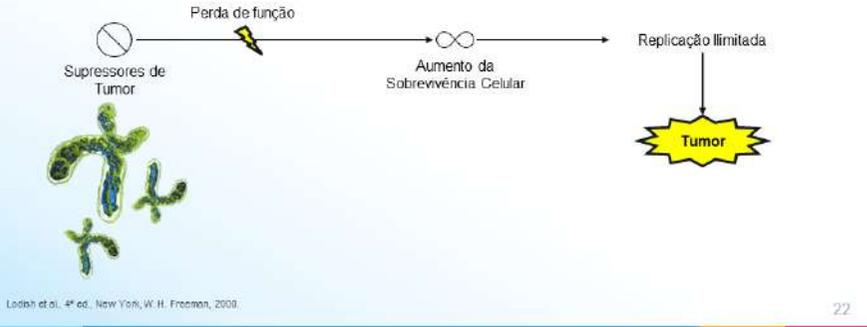


Síntese de:	Proteínas apoptóticas
	Inibidores de progressão do ciclo celular
	Proteínas de controle de pontos de checagem que interrompem o ciclo celular em caso de anormalidades ou danos cromossômicos
	Componentes de vias sinalizadoras de restrição do ciclo celular

Cooper, 2ª ed., Sunderland, Sinauer Associates, 2000.
Lodish et al., 4ª ed., New York, W. H. Freeman, 2000.

GENES SUPRESSORES DE TUMOR

❖ **Genes supressores de tumor:** atuam em *checkpoints* específicos do ciclo celular, retardando ou inibindo a replicação de células alteradas.



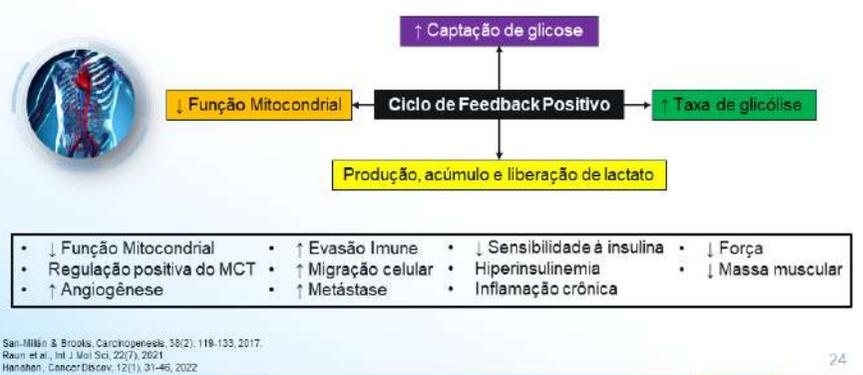
GENES SUPRESSORES DE TUMOR

Supressores de Tumor	Principais Tumores Relacionados
BRCA1, BRCA2, TP53 e PTEN	Câncer de Mama
APC, MUTYH, STK-11 e TP53	Câncer Colorretal
NKX3.1, PTEN, Smad4, Trp53, Zbtb7a	Câncer de Próstata

Wang et al., Genes Dev, 32(17): 1105-1140, 2018.
Lee et al., Cell Spring Harb Perspect Biol, 2(10): a003236, 2010.
Bozaert et al., Ann Gastroenterol, 27(1): 9-14, 2014.

INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL

A desregulação metabólica nas células tumorais é uma das *hallmarks* do câncer



INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL **INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL**



Efeito Warburg:
Preferência pela glicólise acelerada, marcada pelo elevado consumo de glicose, e exacerbada produção de lactato mesmo em condições metabolicamente estáveis.

Fenótipo Glicolítico

- ↑ Acidose metabólica local
- ↑ Desenvolvimento e progressão tumoral

- Alvo terapêutico

Otto H. Warburg
(1883 – 1970)
Imagem: nobelprize.org

Hofmann, Sports (Basel), 6(1): 10, 2018.
San-Nikolai & Brooks, Carcinogenesis, 38(2): 119-133, 2017.



Efeito Warburg

↑ Glicólise exacerbada

Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET-TC)
Utilização de um traçador de glicose marcado com radioisótopo, 18F-fluorodeoxiglicose (18F-FDG), para identificação das regiões corporais onde se encontra o alto metabolismo de glicose.

Diagnóstico

de la Cruz-López et al., Front Oncol, 9: 1143, 2019.

INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL **INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL**



Efeito Warburg

Causa ↔ Consequência

Carcinogênese

Adaptação evolutiva diante do cenário adverso do microambiente

Captação exacerbada da energia disponibilizada no microambiente que consequentemente será utilizada a favor da progressão tumoral

Devic, J Cancer, 7(7): 817-822, 2016.



Hipóxia

- ❖ Superexpressão de GLUTs
- ❖ Superexpressão de VEGF
- ❖ Superexpressão de HIF-1

↓

- ❖ ↑ Sinalização para consumo de glicose
- ❖ ↑ Angiogênese
- ❖ ↑ Migração de células endoteliais p/ microambiente

↓

Progressão do tumor

Devic, J Cancer, 7(7): 817-822, 2016.
Jiang, Genes Dis, 4(1): 25-27, 2017.

INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL

A associação entre atividade física e risco de câncer pode ser explicada pela capacidade energética do sujeito.

↓ riscos de câncer, independente da atividade

Explica a relação entre câncer e a atividade física

↑ capacidade de gerar energia sustentadamente

Liberti & Lecaiaie, Trends Biochem Sci, 41(3), 211-218, 2016
Vaupel & Multhoff, J Physiol, 599(6), 1745-1757, 2021

INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL

Efeito Warburg

- ❖ Potenciais vantagens imunológicas, metabólicas e funcionais às células tumorais
- ❖ Não está claro seu papel nas complexas interações metabólicas tumorais
- ❖ Está presente em ± 70% a 80% dos tumores
- ❖ Essencial na reprogramação energética tumoral inicial

Liberti & Lecaiaie, Trends Biochem Sci, 41(3), 211-218, 2016
Vaupel & Multhoff, J Physiol, 599(6), 1745-1757, 2021

INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL

Aparecimento e Progressão Tumoral

- Secretado por células ↑ glicolíticas
- Absorvido por células: ↑ oxidativas
- ↑ Metástase
- ↑ Angiogênese
- Definição das características tumorais fenotípicas

Lactato

Efeito Warburg

- Combustível Energético
- Precursor da Gliconeogênese
- Oncometabolito sinalizador
- Semelhança a hormônios
- ↑ Resistência às drogas

Metabolismo Oncológico

- Acoplamento Metabólico entre células do tumor, imunológicas e do estroma

O C derivado do ácido láctico é utilizado para síntese de biomoléculas essenciais para proliferação celular

de la Cruz-López et al., Front Oncol, 9: 1143, 2019.
San-Millán & Brooks, Carcinogenesis, 35(2): 119-133, 2017.

INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL

- I. Os sujeitos têm capacidade limitada de geração de energia e essa capacidade difere entre eles
- II. A capacidade metabólica corporal é um preditor da capacidade individual de geração de energia
- III. A variação individual nos níveis de atividade física sustentada é tanto causa quanto consequência da capacidade energética
- IV. Maior capacidade energética permite a manutenção de um sistema imune mais efetivo e respostas mais rápidas contra neoplasias emergentes

Monitoramento de perspectivas em saúde: TMM (ex.: VO² máx) ou TMR

Biro et al., Trends Cancer, 6(10), 829-837, 2020

INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL **INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL**
Exercício físico e a Alta demanda Metabólica Energética dos Tumores

Condições metabólicas revertidas pela atividade física

- ❖ ↓ sensibilidade à insulina
- ❖ Hiperinsulinemia
- ❖ ↓ função mitocondrial
- ❖ Inflamação crônica
- ❖ ↓ força
- ❖ ↓ massa muscular

- ❖ Alteração de níveis de lactato da glicólise anaeróbica (LDH)
- ❖ Indução de apoptose (ativação de AMPK e inibição de mTOR)

Raun et al., Int J Mol Sci, 22(7), 2021

Substratos → Redirecionamento → Tecidos Ativos / Tumor (Vulnerabilidade)

Hojman, P. et al., Cell Metab, 27(1):10-21, 2018

INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL **INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL**
EXERCÍCIO AERÓBIO **Exercício físico e a Alta demanda Metabólica Energética dos Tumores**

Exercício aeróbio →

- ❖ ↑ vascularização
- ❖ ↑ oxigenação
- ❖ ↓ crescimento tumoral
- ❖ ↓ metástase (atividade aumentada da AMPK)
- ❖ ↑ apoptose pela inibição da glicólise
- ❖ ↑ resposta imune
- ❖ ↑ vias de sinalização de citocinas
- ❖ ↓ cardiotoxicidade

→ **Supressor de tumor**

Scott et al., Oncologist, 18(2), 221-231, 2013
 Jia et al., Cancer Med., 10(18), 6365-6373, 2021

Exercício Anaeróbio de Alta Intensidade →

Inibição da Glicólise (mesmo em locais distantes do tumor)

Controle das Variáveis

- ❖ Intensidade
- ❖ Duração
- ❖ Frequência
- ❖ Tipos de exercícios

Embora exercícios anaeróbios de alta intensidade sejam benéficos para sobreviventes de câncer, os ganhos em aptidão física não se restringem a esses tipos de exercícios.

Holtmann, Sports (Basel), 6(1): 10, 2018

INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL

INTRODUÇÃO AO METABOLISMO ENERGÉTICO TUMORAL



EFEITOS DO EXERCÍCIO SOBRE A BIOLOGIA TUMORAL

- ❖ ↓ taxa de crescimento e potencial metastático
- ❖ ↓ melhorar a perfusão e oxigenação sanguínea
- ❖ ↑ temperatura,
- ❖ Regular o PH
- ❖ ↑ melhorar imunogenicidade
- ❖ Induzir ajustes no metabolismo
- ❖ ↑ secreção de fatores sistêmicos (proliferação e diferenciação celular)
- ❖ ↑ Tolerância ao tratamento,
- ❖ ↑ Prognóstico
- ❖ ↑ Sobrevivência
- ❖ ↑ Qualidade de vida.

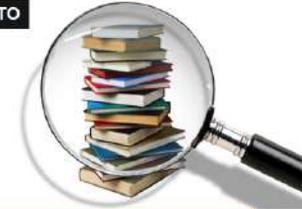
❖ São necessários mais estudos para que as interações moleculares entre exercício e câncer sejam completamente entendidas

Schneider et al., Nat Rev Cancer, 17(4), 235-253, 2017.
 Hawley et al., Cell, 155(4), 738-749, 2014.
 Hejman, P. et al., Cell Metab, 27(1), 19-21, 2016

37

RESSALVAS NO CONTROLE DAS VARIÁVEIS DE TREINAMENTO

- ❖ Intensidade
- ❖ Duração
- ❖ Frequência
- ❖ Tipos de exercícios



Adequar os exercícios às necessidades e limites dos sobreviventes de câncer

Schneider et al., Nat Rev Cancer, 17(4), 235-253, 2017.
 Hawley et al., Cell, 155(4), 738-749, 2014.
 Hejman, P. et al., Cell Metab, 27(1), 19-21, 2016

38

CIRURGIA

EFEITOS COLATERAIS IMEDIATOS



- ❖ Dores
- ❖ Sangramentos
- ❖ Formação de coágulos sanguíneos
- ❖ Danos a tecidos próximos
- ❖ Reações a medicamentos
- ❖ Danos a outros órgãos
- ❖ Infecções
- ❖ Recuperação lenta de outras funções corporais (ex.: atividade intestinal)

Hanna, N. N., DeLavance, E., Keay, T., Surg Clin North Am, 91(2): 343-350, v4, 2011.
<https://www.mco.gov.br/tratamento/cirurgia>
 GUERINCHI, A.; RAMOS, J. R., 4 ed, Rio de Janeiro: Diagraphic, 2001.
<https://www.cancer.gov/treatment/for-siteweb/and-side-a-their-treatment-types/burynvifika-of-cancer-surgery.html>

5

CIRURGIA



- ❖ **Câncer de Próstata**
 - Disfunção erétil e incontinência urinária
- ❖ **Câncer de mama**
 - alterações funcionais, síndrome da dor crônica, síndrome da mama fantasma, síndrome da rede axilar e linfedema
- ❖ **Câncer colorretal**
 - Disfunções sexuais (homens: disfunção erétil, impotência sexual, ejaculação retrógrada; mulheres: infertilidade)
 - Disfunções defecatórias (LAR e incontinência fecal)
 - Disfunções da bexiga (HPB e incontinência urinária)

Kesch et al., Front Surg, 8, 084038, 2021
 Lovelace, Modaniel & Golden, J Midwifery Womens Health, 64(6): 713-724, 2019
 Dighe & Stein, Clin Colon Rectal Surg, 32(3), 204-2011, 2019

6

QUIMIOTERAPIA

➔ Tratamento baseado em drogas para qualquer doença

ONCOLOGIA

Tratamento Sistêmico

- A droga viajar por todo o corpo com o objetivo de matar as células tumorais (ou não) que se metastatizam se distanciando do tumor primário.

Objetivo Principal

- Inibir a proliferação celular e multiplicação tumoral, evitando invasão e metástase.



Amjad, M. T., Kasi, A., SteelPearis, Treasure Island (FL), 2021.

7

QUIMIOTERAPIA

QUIMIOTERAPIA ADJUVANTE

- Utilizada após um tratamento cirúrgico
- Busca eliminar a presença de micrometástases
- Redução das chances de recidivas

QUIMIOTERAPIA NEOADJUVANTE

- Reduzir o tamanho do tumor
- Facilitação da retirada
- Redução da invasividade do procedimento



<https://www.cancer.gov/how-cancer-treatment-works/chemotherapy>
 Montanaro, Nuzzolesi & Ponzone, Expert Opin Pharmacother, 9: 1071-1082, 2008.

8

QUIMIOTERAPIA

MECANISMOS DE AÇÃO

- ❖ Geralmente agem sobre o DNA e o RNA em fases específicas do ciclo celular
- ❖ Afetam a síntese de macromoléculas e funções celulares
- ❖ Buscam inibir a proliferação das células neoplásicas
- ❖ Pode haver combinação de fármacos

ALVOS TERAPÊUTICOS

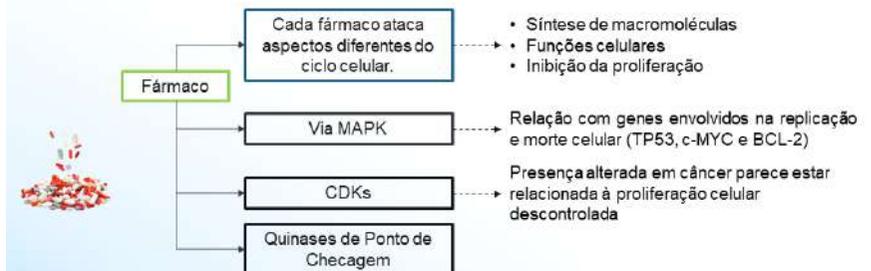
- ❖ Via MAPK → combinação com genes envolvidos na replicação e morte celular (TP53, c-Myc, BCL-2)
- ❖ CDKs → anormalidades se relacionam com replicação ilimitada
- ❖ Quinases de pontos de checagem



Saito et al., São Paulo, Atheneu, 2015.
Amjad, M. T., Kasi, A., StatPearls, Treasure Island (FL), 2021.

QUIMIOTERAPIA

➔ Uso baseado na maquinaria molecular das células mutantes.



Amjad, M. T., Kasi, A., StatPearls, Treasure Island (FL), 2021.

10

QUIMIOTERAPIA

❖ Câncer de Próstata

- **Fármacos:** mitoxantrona, doxorubicina, vimblastina, plactitaxel e docetaxel
- **Obs.:** Docetaxel é usado como terapia padrão no início da doença prostática sensível a hormônio ou à castração, junto à ADT

❖ Câncer de Cólon

- **Fármacos:** 5-fluoracil (5-FU), capecitabina, irinotecano, oxaliplatina e a combinação de trifluridina e tipiracil
- **Obs.:** FOLFOX e FOLFIRI ↑ sobrevivência aproximada de 2 anos (metastático); ↑ sobrevivência como adjuvantes

Chen & Zhao, Iran Red Crescent Med J, 15(4), 279-284, 2013.
Nader, El Amin & Aragon-Ching, Asian J Androl, 20(3), 221-229, 2018.
<https://www.cancer.org/conceptos-oncologia/cancer/tratamiento/terapias.html>
GUSTAVSSON et al., Clin. Colorectal Cancer, 14(1), 1-10, 2015.

QUIMIOTERAPIA

No câncer de mama, geralmente são utilizadas combinações de duas ou três drogas nos tumores em estágios iniciais enquanto isoladas nos tumores metastáticos

❖ Câncer de Mama Localizado

- **Fármacos:** Desoxirribicina, pirrubicina, paclitaxel, docetaxel, 5-FU ou capecitabina, ciclofosfamida e carboplatina

❖ Câncer de Mama Metastático

- **Fármacos:** Placitaxel, docetaxel, plactitaxel ligado à albumina, ixabepilona, eribulina, doxorubicina, doxorubicina lipossomal, epirrubicina, cisplatina, carboplatina, vinorelbina, capecitabina, gemcitabina e anticorpos conjugados

<https://www.cancer.org/conceptos-oncologia/cancer/tratamiento/terapias.html>
Altun & Sonkaya, Iran J Public Health, 47(8), 1218-1219, 2018.
Amjad & Kasi, StatPearls, 2021.

QUIMIOTERAPIA

EFEITOS COLATERAIS

- ❖ Mielossupressão
- ❖ Náusea
- ❖ Fadiga
- ❖ Vômitos
- ❖ Redução do apetite
- ❖ Efeitos gastrointestinais (ex.: constipação)
- ❖ Alterações no paladar
- ❖ Mucosites
- ❖ Queda de cabelo
- ❖ Boca seca
- ❖ Esterilização
- ❖ Infertilidade
- ❖ Reações de infusão
- ❖ Risco elevado de infecções.

Atun, I. & Sonkaya, A., Iran J Public Health, 47(8): 1218-1219, 2018

13

RADIOTERAPIA

➔ Erradicar o câncer com o mínimo de radiação, precisamente medida.

❖ Intenção

- **Curativa, adjuvante ou paliativa**
- Pode ser utilizado com outras vias terapêuticas (ex.: cirurgia e quimioterapia)

❖ Tipos de Procedimento

- Depende do tipo de câncer, localização, estágio e estado geral de saúde do paciente.



DE ALLA et al., Curr Oncol, 27(2): 187-112, 2020
 MINETTI, G.; GOLDSBETH, C.; BRADY, M., Clin Neurol, 104: 216-228, 2012.
 SATO et al., São Paulo: Atheneu, 335, 2015.

14

RADIOTERAPIA

TIPOS DE PROCEDIMENTOS

- ❖ **Irradiação Total do Corpo (TBI)**
 - Diminui a contagem de leucócitos visando transplante de medula
- ❖ **Braquiterapia**
 - Pequenas fontes de radiação colocadas diretamente dentro do tumor, reduzindo o dano em tecidos saudáveis
- ❖ **Radioterapia Externa**
 - Uso de fonte de radiação distante do tumor
 - Fora do corpo do paciente
 - O feixe de radiação ionizante pode ser administrado com foco na região de interesse (tumores profundos)

Gilbond, H.; Jha, P.; Senikaranarayanan, R.; Horton, S., 3 ed (Volume 3), World Bank Publications, 2015.
 Sato et al., São Paulo: Atheneu, 335, 2015.

15

RADIOTERAPIA

EFEITOS COLATERAIS

- ❖ Estresse
- ❖ Ansiedade
- ❖ Depressão
- ❖ Fadiga
- ❖ Lesão pulmonar induzida por radiação
- ❖ Toxicidade gastrointestinal
- ❖ Disfunção sexual
- ❖ Preocupações com a fertilidade
- ❖ Dermatite crônica induzida por radioterapia



Dialla, et al., Current Oncology, 27: 107-112, 2020

16

IMUNOTERAPIA

❖ **Objetivo:** Reforçar as respostas imunes contra os tumores estimulando a imunidade adaptativa

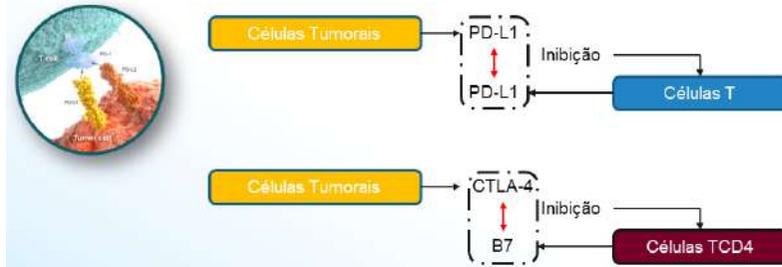
VANTAGENS



- ❖ Eficácia em tumores diferentes a nível histológico e mutacional
- ❖ ↓ efeitos
- ❖ ↓ necessidade de biópsias repetidas
- ❖ ↑ qualidade de vida
- ❖ Continuidade da resposta mesmo após a descontinuação do tratamento

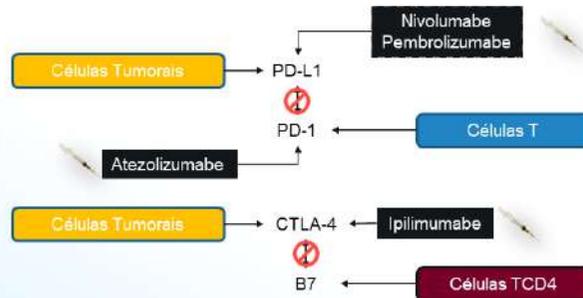
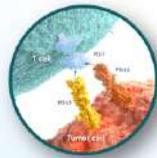
❖ **Alvos:** Reguladores negativos da resposta imune Inibidores da morte celular Promotores do tumor (ex.: vias PD-1/PD-L1 e CTLA-4/B7)

Miranda et al., *Allergol Immunopathol (Med)*, 47(3), 303-308, 2019
 Fitzhugh, Edwards, Rosewell, *Clin Sci (Lond)*, 133(2), 181-193, 2019



Miranda et al., *Allergol Immunopathol (Med)*, 47(3), 303-308, 2019

IMUNOTERAPIA



Miranda et al., *Allergol Immunopathol (Med)*, 47(3), 303-308, 2019

Imunoterapia ativa Imunoterapia passiva

- Imunoterapia ativa**
- ❖ *In situ*
 - ❖ Vacinas preventivas e terapêuticas
 - ❖ Anticorpos monoclonais
 - ❖ Inibidores de pontos de checagem imune
 - ❖ Citocinas imunostimulantes

- Imunoterapia passiva**
- ❖ *In vitro*
 - ❖ Posterior transferência das células estimuladas para o organismo
 - ❖ Baseada em terapias CAR-T

Principais imunoterapias contra o câncer:

- a. Baseada em células
- b. Baseada em citocinas
- c. Baseada em anticorpos

A inibição de pontos de checagem imune é geralmente eficaz nos estágios iniciais do tumor, mas as células tumorais podem desenvolver resistência em algum momento gerando recidivas.

Fitzhugh, Edwards, Rosewell, *Clin Sci (Lond)*, 133(2), 181-193, 2019
 Sukari et al., *Anticancer Res*, 36(11), 5593-5606, 2016
 Bashraheei, Daming & Geda, *Biomed Pharmacother*, 125, 110009, 2020

IMUNOTERAPIA

EFEITOS COLATERAIS

- ❖ Dor
- ❖ Inchaço
- ❖ Vermelhidão
- ❖ Coceira
- ❖ Irritação na pele
- ❖ febre
- ❖ Arrepios
- ❖ Fraqueza
- ❖ Tontura
- ❖ Náusea ou vômito
- ❖ Dores musculares ou articulares
- ❖ Fadiga
- ❖ Dor de cabeça
- ❖ Problemas respiratórios
- ❖ Pressão alta ou baixa
- ❖ Inchaço e ganho de peso por retenção de fluidos
- ❖ Palpitações cardíacas
- ❖ Congestão nasal
- ❖ Diarreia
- ❖ Risco de infecção
- ❖ Inflamação de órgão
- ❖ Reações alérgicas ou inflamatórias graves

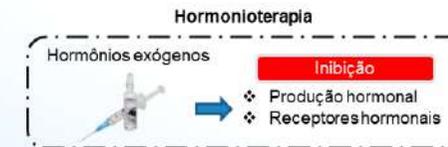
<https://www.cancer.gov/about-ncic/online/ncic/immunotherapy/ncic-effects>

21

TERAPIA HORMONAL

Hormônios

Substâncias produzidas por órgãos endócrinos que atuam no controle do trabalho de tipos celulares específicos



Farehiz et al., AJR Am J. Roentgenol. 204(6): W620-30, 2015
<https://www.cancer.gov/about-ncic/online/ncic/tipsheet/hormone-therapy>

22

TERAPIA HORMONAL

Utilização

- ❖ Tratamento do câncer
- ❖ Alívio dos sintomas (ex.: próstata e mama)
- ❖ Terapia adjuvante, neoadjuvante e em metástase
- ❖ Ação sistêmica
- ❖ Manutenção do tratamento por anos (ex.: tamoxifeno em câncer de mama)



Farehiz et al., AJR Am J. Roentgenol. 204(6): W620-30, 2015
<https://www.cancer.gov/about-ncic/online/ncic/tipsheet/hormone-therapy>

23

TERAPIA HORMONAL

EFEITOS COLATERAIS

HOMENS

- ❖ Ondas de calor
- ❖ Perda de interesse ou habilidade sexual
- ❖ Enfraquecimento ósseo (↑ risco de fratura)
- ❖ Fadiga
- ❖ ↑ peso com ↓ massa muscular
- ❖ Problemas de memória
- ❖ ↑ Risco de outros problemas de saúde

MULHERES

- ❖ Ondas de calor
- ❖ Corrimento, secura ou irritação vaginal
- ❖ ↓ desejo sexual
- ❖ Fadiga
- ❖ Náusea
- ❖ Dores musculares e articulares
- ❖ Perda óssea (↑ risco de fratura)
- ❖ ↑ risco de outros tipos de câncer, derrame, coágulos sanguíneos, catarata e doenças cardíacas

<https://www.cancer.gov/treatment/tipsheets/ncic-eds-ctipsheet/hormone-therapy.html>

24

TERAPIA ALVO



TIPO DE CÂNCER	ALVOS
Câncer Colorretal	VEGF (bevacizumabe) EGFR (tutumabe)
Câncer de mama	HER2 (trastuzumabe; lapatinibe)
Câncer de mama HER2+	EGFR (lapatinibe)

Boudino, Curr Drug Discov Technol, 12(1), 3-20, 2015



Pequenas Moléculas	Anticorpos Monoclonais
Penetram facilmente nas células tumorais e se ligam à proteínas alvo intracelulares bloqueando as suas atividades	Bloqueiam alvos específicos no exterior das células tumorais ou tecidos circundantes, modulando o sistema imune ou direcionando uma droga a um alvo específico

- ❖ **Pequenas moléculas inibitórias:** geralmente se ligam competitivamente aos sítios de ligação de ATP nas enzimas tirosinas quinases e inibem vias de sinalização alteradas na progressão do câncer. Têm sido usadas na clínica.
- ❖ **Pequenas moléculas ativadoras:** ativam mecanismos moleculares anticâncer. São alvo de pesquisas.

Lee; Tan & Oen, Eur J Pharmacol, 634, 188-196, 2018

TERAPIA ALVO

CARACTERÍSTICAS

- ❖ Ações altamente específicas sobre os genes, células e componentes do microambiente promotor do crescimento tumoral

ESTRATÉGIAS

- ❖ Bloqueio de vias por inibidores tirosina quinases e anticorpos monoclonais



Pequenas Moléculas Inibitórias	Anticorpos Monoclonais
Penetram facilmente nas células tumorais e se ligam à proteínas alvo intracelulares bloqueando as suas atividades	Bloqueiam alvos específicos no exterior das células tumorais ou tecidos circundantes, modulando o sistema imune ou direcionando uma droga a um alvo específico

Lee; Tan & Oen, Eur J Pharmacol, 634, 188-196, 2018; Padma, Biomedicine (Taipei), 5(4), 16, 2015; Sato, Lana, Medrano, Chamma, São Paulo: Atheneu: 410-414 p. 2015; Bastrhaeet, Domingo & Geda, Biomed Pharmacother, 125, 1103009, 2020; Boudino, Curr Drug Discov Technol, 12(1), 3-20, 2015; Leite et al., Revista Brasileira de Oncologia Clínica, 8(29), 138-142, 2012

- ❖ **Anticorpos monoclonais:** Podem marcar as células para destruição pelo sistema imune, interromper diretamente o crescimento das células tumorais ou causar a sua autodestruição.
- ❖ **Anticorpos monoclonais conjugados:** Junção de drogas anticâncer e anticorpos, que são altamente seletivos e direcionam agentes citotóxicos para alvos específicos.



Lee; Tan & Oen, Eur J Pharmacol, 634, 188-196, 2018

TERAPIA ALVO

EFEITOS COLATERAIS

- ❖ Rash acneiforme
- ❖ Carcinoma de células escamosas
- ❖ Síndrome pé-mão
- ❖ Alopecia
- ❖ Síndrome da liberação de citocinas
- ❖ Imunodeficiência
- ❖ Poliartrite
- ❖ Resistência à terapia alvo (↑ grau de heterogeneidade clonal do câncer)
- ❖ Heterogeneidade genética intratumoral
- ❖ Regulação epigenética
- ❖ Complexidade da sinalização celular

Lee, Tan & Ooi, Eur J Pharmacol, 834, 188-190, 2018
Lacouture & Sibaud, Am J Clin Dermatol, 19(1), 31-39, 2018

30

TERAPIA ALVO



Cirurgia



Quimioterapia



Radioterapia

- ❖ Atingem tecidos normais
- ❖ ↓ Especificidade comparado à Terapia Alvo



Imunoterapia



Terapia Alvo

- ❖ Combinadas com as tradicionais
- ❖ ↑ Qualidade de vida
- ❖ ↓ Sintomas
- ❖ Sobreposição à resistência às drogas

Lee, Tan & Ooi, Eur J Pharmacol, 834, 188-190, 2018
Bashirzadeh, Doming & Goda, Biomed Pharmacother, 125, 110809, 2020

29

ATENÇÃO

1. Os efeitos agudos e crônicos de todas as terapias citadas nesse capítulo precisam ser avaliados pelo profissional que se depara com o sobrevivente
2. O histórico clínico e terapêutico do sobrevivente precisa ser levado em consideração na avaliação e planejamento das intervenções futuras, podendo haver correlações entre potenciais doenças crônicas ou limitações e o tratamento ao qual ele foi submetido
3. Cabe ao profissional escolher as melhores estratégias para promoção de benefícios ao sobrevivente que está sob sua responsabilidade.



31

APÊNDICE M – SLIDES AULA 4. IMUNIDADE, CÂNCER E EXERCÍCIO FÍSICO



Prescrição de Exercícios para Sobreviventes de Câncer

Prof. Bel. Weydison L. N. Anastácio
Bruno Vinícius
Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos

UFPE
COMPETENCE APP
PROExC
Prog. Retórica de Extensão e Cultura

4.

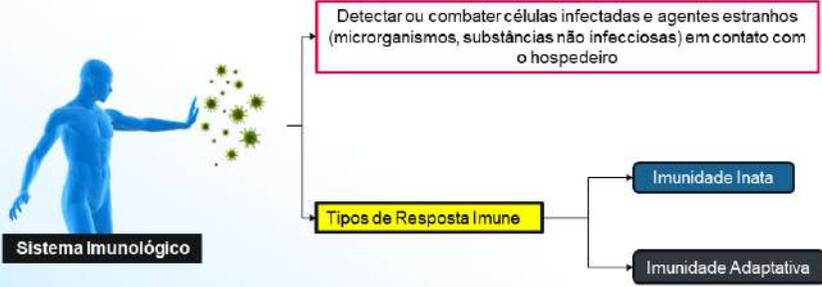
Imunidade, Câncer e Exercício

“Qual o papel do exercício no cenário imunológico?”

2

INTRODUÇÃO

IMUNIDADE INATA



Sistema Imunológico

Tipos de Resposta Imune

- Imunidade Inata
- Imunidade Adaptativa

Detectar ou combater células infectadas e agentes estranhos (microorganismos, substâncias não infecciosas) em contato com o hospedeiro

Y Weinberg, R. A., Porto Alegre: Artmed, 2008
Medina, K. L., Handb Clin Neurol, 133: 61-76, 2016.

3

O que é?

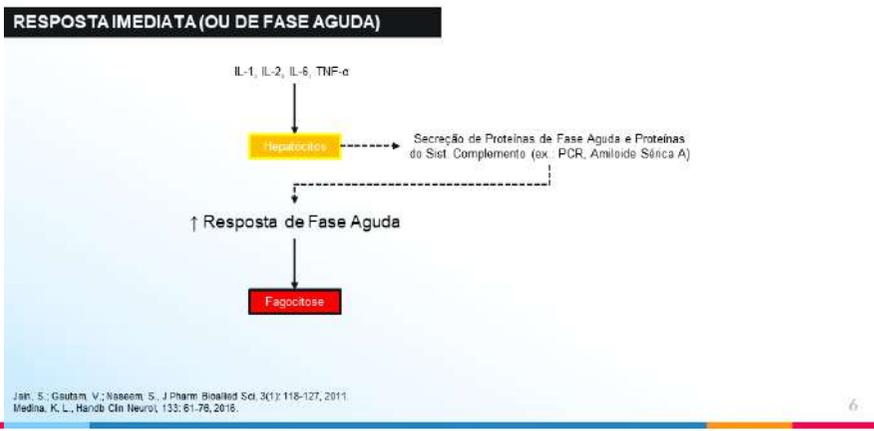
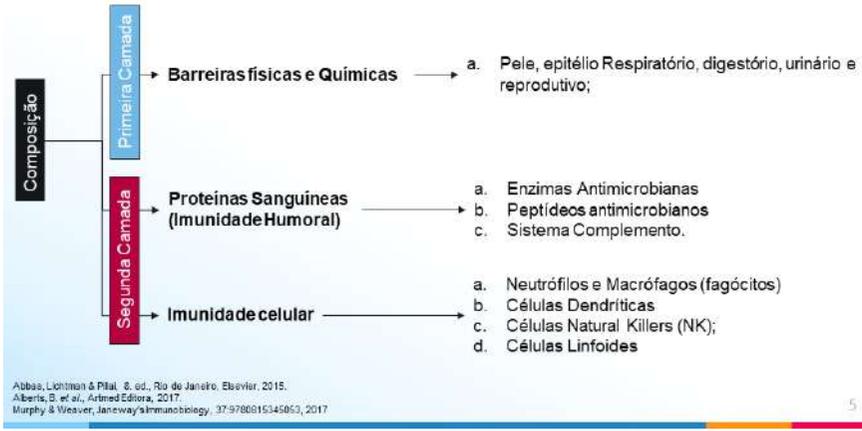
- ❖ Primeira resposta contra infecções, eliminação de células danificadas e início da reparação dos tecidos



Abbas, Lichtman & Pillai. 8. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

4

IMUNIDADE INATA



IMUNIDADE INATA

SISTEMA COMPLEMENTO

- ❖ Composto por um conjunto de > 50 proteínas plasmáticas ou associadas à membrana que promovem inflamação, fagocitose e destruição do patógeno, quimioatração, remoção de células apoptóticas e necróticas, além de ativação da resposta imune adaptativa
- ❖ **Ativação**

❖ Vias de ativação	❖ Mecanismo de Ação
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Clássica ❖ Alternativa ❖ Lectinas 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Clivagem da proteína C3, que leva aos fragmentos C3a (mediador inflamatório), C3b (opsonina), C5a e C5B-9 (complexo de ataque à membrana)

A ativação constante do sistema complemento (tanto por estímulos excessivos de um ativador potente ou por deficiências de reguladores) pode gerar quadros patológicos

Ghebrehiwet, B. F100Res. 5: 2043, 2016.
Merle, N. S. et al., Front Immunol. 6: 262, 2015.
Sarma, J. V.; Ward, P. A., Cell Tissue Res, 343(1): 227-235, 2011.

IMUNIDADE INATA

↓

Capacidade de reconhecer uma quantidade limitada de padrões moleculares presentes nos antígenos microbianos, mas ausentes nas células próprias, capazes de elicitar resposta imune

- **Padrões Moleculares Associados a Patógenos (PAMPs):** Padrões presentes nos antígenos microbianos, mas ausentes nas células próprias, capazes de elicitar resposta imune
- **Padrões Moleculares Associados a Dano (DAMPs):** Padrões expressos pelas células próprias em casos de infecção, dano, estresse ou transformação celular
- **Receptores de Reconhecimento de Padrão (PRRs):** Receptores capazes de se ligar aos PAMPs e DAMPs, como os receptores Toll-Like (TLRs) atuantes nas respostas inatas

Weinberg, R. A., Porto Alegre: Artmed, 2008.
Murphy, K. M., Weaver, C. Garland Science/Taylor & Francis Group, LLC, 2017.
Abbas, Lichtman & Pillai. 8. Ed., Rio De Janeiro, Elsevier, 2015.
Alberts, B. et al., Artmed Editora, 2017.

IMUNIDADE INATA

❖ CARACTERÍSTICAS

- Imediata
- Inespecífica (incapaz de distinguir um antígeno entre milhões)
- Limitada em diversidade
- Não gera memória imunológica (a resposta é a mesma, independentemente da quantidade de exposições ao patógeno)
- Não gera reatividade aos componentes próprios do organismo

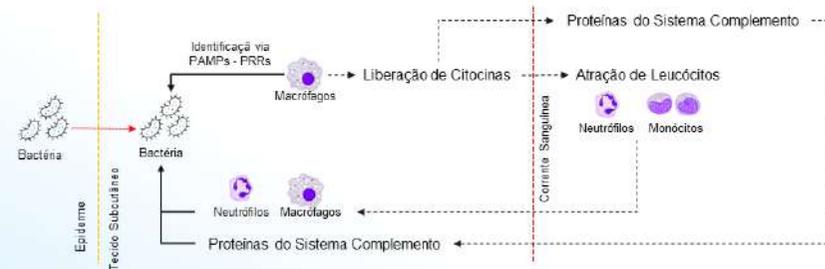
Não é apenas um mecanismo de defesa básica contra infecções, mas um passo importante e necessário para a ativação da resposta imune adaptativa.



Abbas, Lichtman & Pillai. 8. ed., Rio de Janeiro, Elsevier, 2015.

9

IMUNIDADE INATA



- Esta resposta não é contra a bactéria em específico
- O macrófago residente reconheceu que era um agente estranho e iniciou uma resposta inflamatória
- Isso acontece com qualquer célula ou proteína que ele reconheça através dos receptores que possui
- As respostas sempre serão de mesmo nível em caso de nova infecção

10

IMUNIDADE ADAPTATIVA

Características

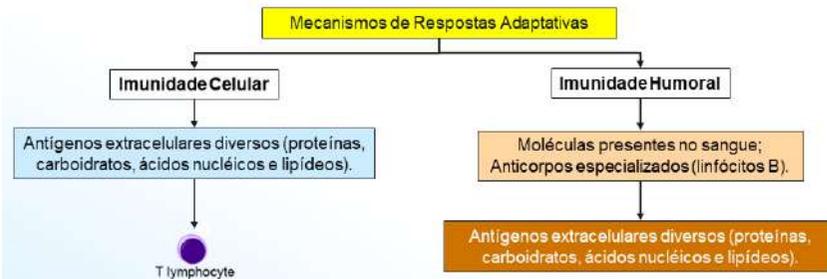
- ❖ Capaz de responder a uma variedade de antígenos diferentes de modo altamente específico
- ❖ Desenvolvimento de receptores antígeno-específicos logo após o primeiro contato com o antígeno
- ❖ Aumento da magnitude e capacidade defensiva da resposta cada nova exposição ao mesmo antígeno
- ❖ Especificidade e memória imunológica



Abbas, Lichtman & Pillai. 8. ed., Rio de Janeiro, Elsevier, 2015.
 Alberts, B. et al., Artmed Editora, 2017.
 Bonilla, F. A. & DETTGEN, R. C., J Allergy Clin Immunol. 125(2): 633-46, 2010.

11

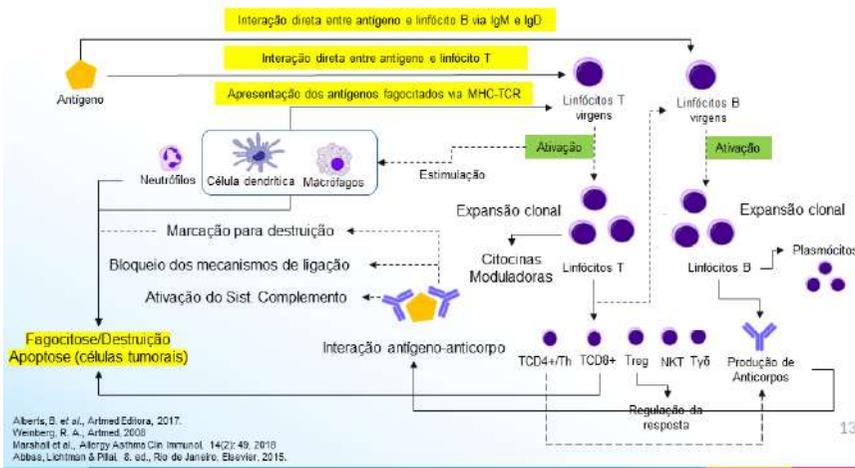
IMUNIDADE ADAPTATIVA



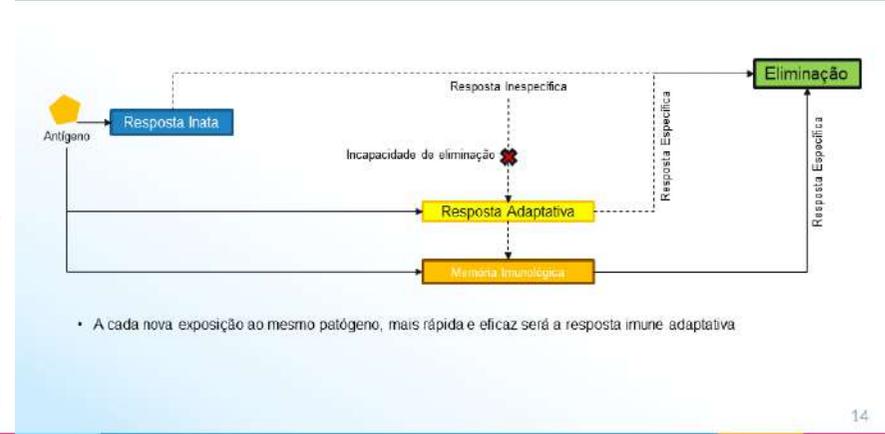
- **Mecanismos:** Ação de anticorpos (Linfócitos B), potencialização da ação dos fagócitos e morte celular pelas células T

Abbas, Lichtman & Pillai. 8. ed., Rio de Janeiro, Elsevier, 2015.

12



IMUNIDADE ADAPTATIVA



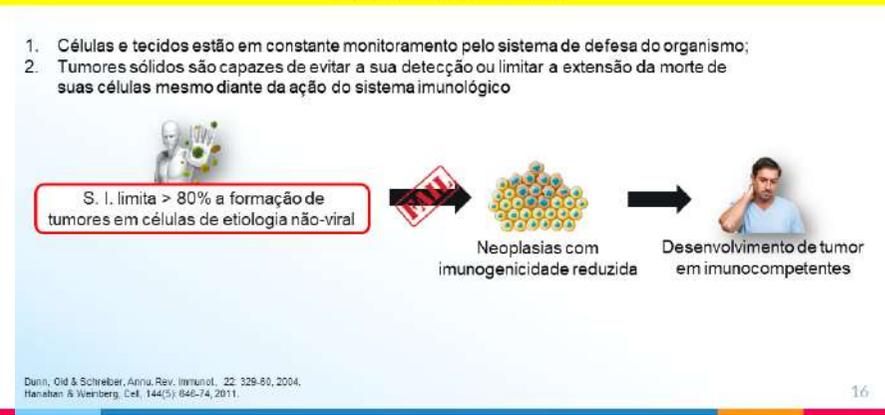
IMUNIDADE ANTITUMORAL

VIGILÂNCIA IMUNOLÓGICA



IMUNIDADE ANTITUMORAL

VIGILÂNCIA IMUNOLÓGICA



IMUNIDADE ANTITUMORAL

IMUNOEDIÇÃO DO CÂNCER

Capacidade do sistema imune selecionar células menos imunogênicas favorecendo a progressão do tumor.



Os três "Es":

- **E**liminação
- **E**quilíbrio
- **E**scape

Dunn, Old & Schreiber, Annu. Rev. Immunol., 22: 329-60, 2004.

17

IMUNIDADE ANTITUMORAL

ELIMINAÇÃO

- ❖ Reconhecimento do desenvolvimento tumoral pelo sistema imune inato
- ❖ Utilização de componentes da imunidade inata e adaptativa para identificação e eliminação das células neoplásicas
- ❖ Processo contínuo, renovado a cada surgimento de células tumorais com características antigênicas distintas



Dunn, Old & Schreiber, Annu. Rev. Immunol., 22: 329-60, 2004.

18

IMUNIDADE ANTITUMORAL

EQUILÍBRIO

- ❖ simetria dinâmica entre o sistema imune e as células tumorais que resistiram à fase de eliminação
- ❖ INF- γ atuam no controle das células neoplásicas
- ❖ Erradicação impedida pela ampla instabilidade genética e mutações
- ❖ Possibilidade de progressão a longo prazo para uma população de células com reduzida imunogenicidade, modeladas pelo próprio sistema imunológico



Dunn, Old & Schreiber, Annu. Rev. Immunol., 22: 329-60, 2004.

19

IMUNIDADE ANTITUMORAL

ESCAPE

- ❖ Células selecionadas no "Equilíbrio" evoluem para tumores sólidos
- ❖ Possivelmente se tornaram resistentes à percepção ou eliminação pelos mecanismos inatos e adaptativos do sistema imune
- ❖ Inibem a resposta antitumoral direta ou indiretamente pela produção de citocinas imunossupressoras (TGF- β e IL-10 ou mecanismos associados às células T reguladoras)
- ❖ Insensibilidade ao IFN- γ ou desregulação do seu receptor e desregulação do processamento e apresentação por MHC classe I



Dunn, Old & Schreiber, Annu. Rev. Immunol., 22: 329-60, 2004.

20

IMUNIDADE ANTITUMORAL

POTENCIALIZADORES DA SUSCEPTIBILIDADE AO TUMOR E SEU DESENVOLVIMENTO

Deficiências no desenvolvimento e função

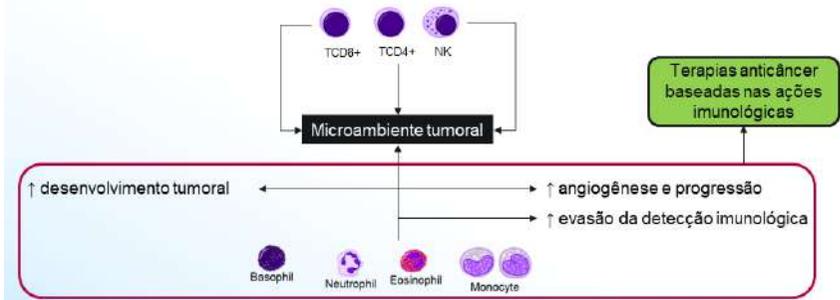


- ❖ Mecanismos tumorais especializados para evasão imune
- ❖ Semelhança das células tumorais com as células do hospedeiro
- ❖ Mutações nas células tumorais que reduzem a capacidade do sistema imune gerar fortes respostas
- ❖ Possibilidade da alta velocidade de crescimento

Dunn, Old & Schreiber, Annu. Rev. Immunol., 22, 329-60, 2004.
Hanshan & Weinberg, Cell, 144(5): 646-74, 2011.

IMUNIDADE ANTITUMORAL

POTENCIALIZADORES DA SUSCEPTIBILIDADE AO TUMOR E SEU DESENVOLVIMENTO

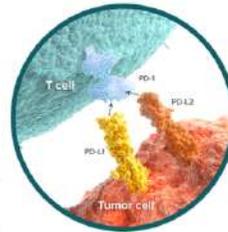
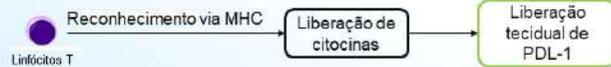


Hanshan & Weinberg, Cell, 144(5): 646-74, 2011.

IMUNIDADE ANTITUMORAL

Via PD-1/PDL-1.

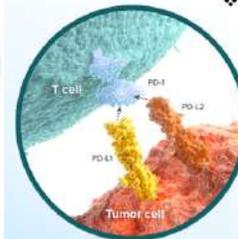
- ❖ Checkpoint imune no controle da inflamação nos tecidos afetados pelos antígenos
- ❖ fundamental para a homeostase fisiológica da imunidade
- ❖ alvo de imunoterapias em diversos tipos de cânceres



Alsaab et al., Front Pharmacol., 8, 561, 2017.
Sun, Mezzadra & Schiemacher, immunity, 40(3): 434-452, 2018.

A via PD-1/PD-L1 está relacionada ao modo pelo qual as células T podem não reconhecer as células tumorais na fase de "Escape".

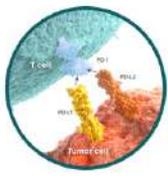
- ❖ Células T ativas expressam grandes quantidades de proteínas de superfície PD-1
- ❖ Moléculas PD-L1 teciduais se ligam às proteínas PD-1
- ❖ Ativação do mecanismo de "tolerância imunológica"



Alsaab et al., Front Pharmacol., 8, 561, 2017.

IMUNIDADE ANTITUMORAL

Via PD-1/PDL-1.



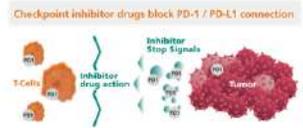
Sun, Mezzadra & Schumacher, *Immunity*, 48(3): 434-452, 2018.
Alsaab et al., *Front Pharmacol*, 8: 561, 2017.

IMUNIDADE ANTITUMORAL

Via PD-1/PDL-1.

DESFECOS RELACIONADOS AO BLOQUEIO DA VIA PD-1/PDL-1

- ❖ “Estranheza” do tumor
- ❖ Estado de imunidade do paciente
- ❖ Presença e atividade das células T antitumorais infiltrantes
- ❖ Presença de outros fatores inibitórios no tumor
- ❖ Sensibilidade das células tumorais às células T tumor-específicas

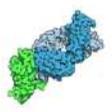


Sun, Mezzadra & Schumacher, *Immunity*, 48(3): 434-452, 2018.

IMUNIDADE ANTITUMORAL

Via CTLA-4 (Cytotoxic T lymphocyte-associated antigen-4)

- ❖ Em condições fisiológicas, age na prevenção de danos por atividades autoimunes
- ❖ Atua na imunossupressão pela inibição indireta das células T (inclusive tumorais)
- ❖ Limita a sinalização do receptor CD28 das células T na apresentação de antígenos
- ❖ Eleva os limiares de ativação das células T



A expressão persistente de CTLA-4 parece estar associada à progressão de tumores sólidos e hematológicos

➔ Inibidores de CTLA-4 (ex. ipilimumab e tremelimumab) parecem melhorar a eficácia imune e o prognóstico dos sobreviventes de câncer

Zhao et al., *Cell Physiol. Biochem*, 47(2): 721-734, 2018.
Seidel, Otsuka & Kabeshima, *Front. Oncol.*, 8: 96, 2018.

ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL

Atividades Físicas:

- ❖ Qualquer movimento produzido pelos músculos esqueléticos que requer gasto de energia



Exercícios Físicos

- ❖ Subcategoria da atividade física que é planejada, estruturada, repetitiva e intencional com o objetivo de melhorar ou manter um ou mais componentes da aptidão física

Caspersen Powell, Christensen, *Public Health Rep.*, 100(2): 126-131, 1985
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1079661/>

ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL **ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL**

O exercício parece ter efeitos imunomodulatórios sobre diversas fases de interação entre sistema imune e tumor que vão desde o surgimento à sua progressão

❖ Parece que a atividade física não é capaz de prevenir o surgimento de tumores ou sua promoção inicial, mas retardaria a evolução para cânceres mais avançados, mantendo o tumor em equilíbrio e evitando o diagnóstico clínico

❖ Os tumores capazes de evoluir para estágios clinicamente diagnosticados teriam um grande fardo mutacional e alta imunogenicidade



Koelwyn et al., *Oncology* (Williston Park), 29(12): 908-920, 2015.
Emery et al., *Front Oncol*, 12, 788113, 2022

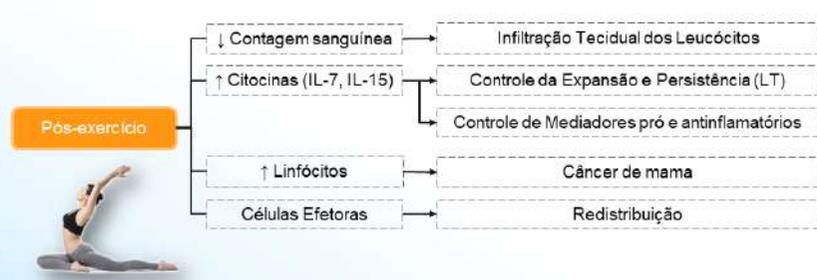
EFEITOS AGUDOS DO EXERCÍCIO FÍSICO



Heinen Olofsson, *Int J Mol Sci*, 21(11), 2020
Hajman et al., *Cell Metab*, 27(1), 19-21, 2018

ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL **ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL**

EFEITOS AGUDOS DO EXERCÍCIO FÍSICO



Emery et al., *Front Oncol*, 12: 788113, 2022
Gustafson et al., *J Immunother Cancer*, 9(7), 2021
Schmitt et al., *J Cancer Res Ther*, 13(3): 392-398, 2017
Bigley & Simpson, *Diagn Med*, 19(167): 433-445, 2015

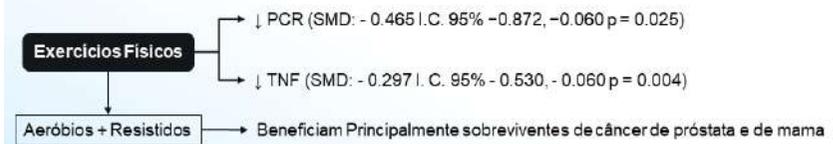
EFEITOS AGUDOS DO EXERCÍCIO FÍSICO

Exercise training, circulating cytokine levels and immune function in cancer survivors: A meta-analysis

Nasim Khosravi^{1,2,3}, Lee Stoner^{4,5}, Vahid Farajivafa^{6,7,8}, Erik D. Hanson^{9,10,11}



MARCADORES PROGNÓSTICOS DE CâNCER



Khosravi et al., *Brain Behav Immun*, 81: 92-104, 2019.

ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL **ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL**

EFEITOS CRÔNICOS DO EXERCÍCIO FÍSICO

- ❖ Normalização da vascularização dos tumores
- ❖ ↑ Vascularização intratumoral
- ❖ ↑ Expressão de moléculas de adesão pelas células endoteliais
- ❖ ↑ Infiltração das células T e NKs
- ❖ ↑ Atividade antitumoral dos macrófagos associados ao tumor
- ❖ ↓ Expressão de alguns checkpoints imunológicos (PD-1 e PD-L1)

Estas melhoras em perfusão e imunogenicidade se associam a ajustes metabólicos responsáveis por uma menor velocidade de progressão tumoral

Exercícios podem atuar contra os efeitos imunossupressivos da obesidade sobre as células NKs e melhorar sua função



Emery et al. Front Oncol. 12: 788113, 2022
Rizo-Casado et al. Trends Cancer. 3(5): 423-441, 2017
Zhang et al., Cancer Res. 79(10): 2447-2456, 2019
Hojman et al., Cell Metab. 27(1): 10-21, 2018
Gustafson et al., J Immunother Cancer. 9(7), 2021

EFEITOS CRÔNICOS DO EXERCÍCIO FÍSICO

Exercício → Modulação → Microambiente → Imunoterapia → Melhoría na aptidão imunológica

- ↓ Infiltração de células MDSCs e FoxP3+ Treg
- ↑ Mobilização de Células Imunes (macrófagos, neutrófilos, NKs, linfócitos T)



Emery et al. Front Oncol. 12, 788113, 2022
Holman-Olofsson, Int J Mol Sci. 21(11), 2020
Spikopoulos et al., Sports (Basel). 9(4), 2021
Gustafson et al., J Immunother Cancer. 9(7), 2021

ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL **ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL**

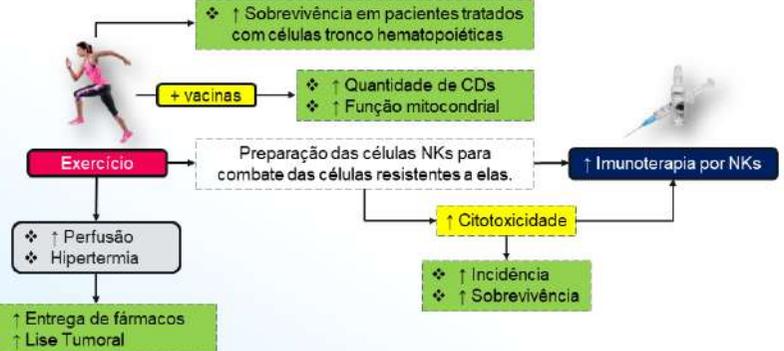
Exercício → + vacinas → ↑ Quantidade de CDs, ↑ Função mitocondrial

Exercício → ↑ Perfunção, ↑ Hipertermia → ↑ Entrega de fármacos, ↑ Lise Tumoral

Exercício → Preparação das células NKs para combate das células resistentes a elas. → ↑ Imunoterapia por NKs

Exercício → ↑ Citotoxicidade → ↑ Incidência, ↑ Sobrevivência

Exercício → ↑ Sobrevivência em pacientes tratados com células tronco hematopoiéticas



Bleby, Simpson, Disadv Med. 10(107): 433-445, 2015
Idorn, Hojman, Trends Mol Med. 22(7): 565-577, 2016
Gustafson et al., J Immunother Cancer. 9(7), 2021

The Effects of Physical Activity on Cancer Patients Undergoing Treatment with Immune Checkpoint Inhibitors: A Scoping Review

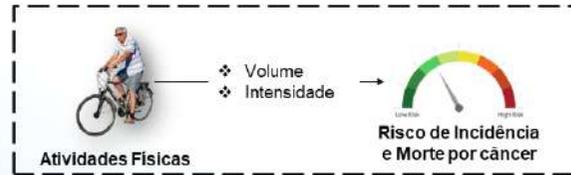
Atividade Física → ↓ Taxa de crescimento, ↓ Volume tumoral, ↑ Resposta imune, ↑ Força

Ainda não existem dados suficientes para atestar a administração concomitante de atividade física ou aumento da atividade física e inibidores de checkpoint imune.



Shaver et al., Cancers (Basel). 13(24), 2021

ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL **ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL**



❖ Fatores relacionados ao estilo de vida podem favorecer as pessoas que praticam maiores volumes de atividade física, mesmo que os efeitos da atividade física pareçam independentes de outros fatores como tabagismo e sobrepeso ou obesidade

Emery et al., Front Oncol. 12, 788113, 2022



Endurance de Alta Intensidade

- ❖ Mobilização das células NKs
- ❖ Acessibilidade por melhora da vascularização, perfusão e transmigração

Exercícios Crônicos Moderados

- ❖ ↓ Envelhecimento Imune
- ❖ ↑ Resposta à Imunoterapia pela ação sobre as células T



Papel do Profissional e Equipe Multidisciplinar

- ❖ Compreender a importância da avaliação correta
- ❖ Adequar os níveis de intensidade às capacidades físicas contextuais



Karrn, Hojman, Trends Mol Med. 22(7): 585-577, 2016
Gustafson et al., J Immunother. Cancer. 9(7), 2021

ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL **ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL**

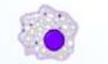
Imunossenescência



- ❖ Atinge a imunidade inata e a adaptativa
- ❖ Reduz várias funções dos leucócitos
- ❖ Uma das principais responsáveis pela morbimortalidade em idosos
- ❖ Envelhecimento imune está relacionado a piores desfechos clínicos em câncer

Esteves, Monteiro, Duarte, Int J Sports Med. 42(5): 388-406, 2021
Turner, Brun, Oxid Med Cell Longev. 2017: 4234765, 2017

Imunossenescência



Macrófagos M1



Macrófagos M2

- ❖ ↓ Secreção de citocinas em resposta a antígenos



Linfócitos

- ❖ ↑ Citocinas pró-inflamatórias sem estímulos antígenicos
- ❖ ↓ Atividade proliferativa
- ❖ ↓ Ataque a antígenos
- ❖ ↓ Memória imunológica

Esteves, Monteiro, Duarte, Int J Sports Med. 42(5): 388-406, 2021
Turner, Brun, Oxid Med Cell Longev. 2017: 4234765, 2017

ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS NA IMUNIDADE ANTITUMORAL

PRÁTICAS DE EXERCÍCIOS

- ❖ Eficaz contra os efeitos deletérios do envelhecimento e inflamação
- ❖ Potente regulador da homeostase
- ❖ Ação sobre mecanismos de autofagia (melhora das funções celulares)
- ❖ ↓ Estresse oxidativo
- ❖ ↓ Alterações relacionadas à idade



Estevaes, Monteiro, Duarte. Int J Sports Med. 42(5): 389-406, 2021

41

EXERCÍCIOS AERÓBIOS REGULARES

- ❖ Efeitos anti-imunossenescentes relacionados ao retardo do envelhecimento imune
- ❖ Efeitos podem ser revertidos em sessões muito prolongadas ou repetitivas



Tumar, Brun, Oxid Med Cell Longev. 2017: 4234765, 2017

42

EXERCÍCIO E IMUNIDADE ANTITUMORAL

❖ PRÁTICAS DE EXERCÍCIOS

- ❖ ↑ atividade das células NK
- ❖ ↑ apresentação de antígenos
- ❖ ↓ inflamação
- ❖ Eliminar células senescentes



Bijevy et al., Maturitas. 76(1): 51-6, 2013.

43

APÊNDICE N – SLIDES AULA 5. IMPORTÂNCIA E EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA PREVENÇÃO DE CÂNCER E PARA O PACIENTE ONCOLÓGICO



Prescrição de Exercícios para Sobreviventes de Câncer

Prof. Bel. Weydyson L. N. Anastácio
Bruno Vinicius
Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos

UFPE
COMPETENCEAPP
PROEXC
PRO-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

5.
Efeitos da Atividade Física e Exercício na Prevenção de Câncer e para o Tratamento do Paciente Oncológico

“Porque estudar câncer e exercício?”

ATIVIDADE FÍSICA X COMP. SEDENTÁRIO

Comportamento Sedentário:
Qualquer comportamento em estado de vigília caracterizado por um gasto de energia ≤ 1.5 METs, em posição sentada, reclinada ou deitada.



Atividade Física

Comportamento Sedentário

Sedentary Behaviour Research: Appl Physiol Nutr Metab, 37(3): 49-542, 2012
Tremblay et al. Int J Behav Nutr Phys Act, 14(1):75, 2017

ATIVIDADE FÍSICA X COMP. SEDENTÁRIO



Tempo



Celular

Computador

Tablet

Videogame

Brasil, Ministério da Saúde, Brasília, 2021

ATIVIDADE FÍSICA X COMP. SEDENTÁRIO

1 hora

5 min

- ❖ Ir ao banheiro
- ❖ Beber água
- ❖ Se alongar
- ❖ Ficar em pé

Brasil, Ministério da Saúde, Brasília, 2021

ATIVIDADE FÍSICA X COMP. SEDENTÁRIO

World Health Organization

Intensidade Moderada
150 a 300 min/sem

Intensidade Alta
75 a 150 min/sem

Fortalecimento Muscular
2x/sem

Brasil, Ministério da Saúde, Brasília, 2021
<https://www.wbta.inf.br/br/pt-br/atividade-fisica/atividade-fisica-actofit/>

ATIVIDADE FÍSICA X SEDENTARISMO

Comportamento Sedentário
Fator de risco independente para desenvolvimento de câncer.

Maiores níveis de A. F.
↓ incidência
↓ mortalidade
↓ gastos
↑ desfechos relacionados à saúde

McTernan et al., Med. Sci. Sports Exerc., 51(6): 1252-1261, 2019.
Litzmann et al., Cancer Epidemiology, 39, 346-355, 2015.

BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIOS

Comportamento Sedentário

Atividade Física

Tempo Sedentário

Risco
↓ câncer de mama
↓ câncer de cólon
↓ câncer de pulmão

Patal et al., Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(11): 2391-2402, 2019.
SBOC, INCA, SBAFS, São Paulo: SBOC, 2022.

BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIOS



❖ ↓ 10% – 24% (HR, 0.76 a 0.90)

Maiores x Menores níveis de A. F.

- Cólon
- Mama
- Rim
- Endométrio
- Bexiga
- Esôfago
- Estômago



Risco relacionada às atividades de lazer

Ex.: recreação ativa, exercicios, esportes

↓ 10% a 20%

- Não é possível determinar a quantidade mínima necessária de atividades de lazer para menores riscos de câncer ou traçar uma curva dose-resposta confiável
- Atividades recomendadas: A.F. que promovam progressiva adaptação cardiorrespiratória, que possa realizada de modo permanente e de preferência do interessado

Patel et al. Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(11): 2391-2402, 2019.

9

BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIOS



↓ Condicionamento Físico
↑ Eventos cardiovasculares

Sobreviventes de Câncer

Tratamentos

- ↓ função física
- ↓ qualidade de vida
- ↓ estabilidade financeira
- ↑ mortalidade



Schwartz de Heer & Bos, Oncology, 31(10): 711-7, 2017.
 Nicolson et al. Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(8): 1252-1261, 2019.
 Chyu & Hanson, Current Oncology Reports, 19(8): 30, 2016.

10

BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIOS

Exercicios Físicos

- ↑ qualidade de vida
- ↓ fadiga
- ↑ condicionamento físico
- ↑ estado mental
- ↑ capacidade funcional
- ↑ composição corporal
- ↑ bem estar



Desfechos funcionais, psicológicos e fisiológicos

Stein et al. PMAJ, 9(9): S247-S384, 2017.
 Sanchez-Gomez et al., Cancer Prevention Research, 6(2): 105-110, 2014.
 Santa Mina et al., Current Oncology, 25(2): 149, 2018.
 Brown & Lipsett, The Cancer Journal, 24(3): 310-319, 2019.
 Schwartz de Heer & Bos, Oncology, 31(10): 711-7, 2017.
 Patel et al. Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(11): 2391-2402, 2019.

11

ATIVIDADE FÍSICA E MORTALIDADE

A. F. Pré-diagnóstico e Risco de Mortalidade

- ❖ ↓ 18% - Câncer de mama
- ❖ ↓ 23% - Câncer colorretal
- ❖ ?? - Câncer de próstata

Altos x Baixos níveis de A. F. Pós-diagnóstico e Risco de Mortalidade Geral

❖ ↓ ~34% a 40% com parado a baixos níveis

Altos x Baixos níveis de A. F. Pós-diagnóstico e Risco de Mortalidade por Câncer

- ❖ ↓ ~ 26% a 69% - Cânceres de mama, colorretal e próstata
- ❖ ↓ ~ 15% a 21% - Mortalidade geral

Wang et al., Complementary and Alternative Medicine, 2019: 1940903, 2019.
 Patel et al. Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(11): 2391-2402, 2019.

12

ATIVIDADE FÍSICA E MORTALIDADE

ESCALAS DE PERFORMANCE

Escala de Performance: ECOG

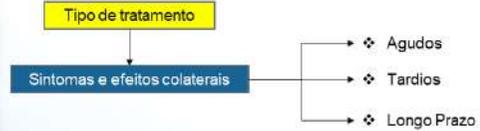
- 0 Completamente ativo, capaz de realizar todas as suas atividades sem restrição (Karnofsky 90-100%)
- 1 Restrição a atividades físicas rigorosas; é capaz de trabalhos leves e de natureza sedentária (Karnofsky 70-80%)
- 2 Capaz de realizar todos os auto-cuidados, mas incapaz de realizar qualquer atividade de trabalho; em pé aproximadamente 50% das horas em que o paciente está acordado. (Karnofsky 50-60%)
- 3 Capaz de realizar somente auto-cuidados limitados, confinado ao leito ou cadeira mais de 50% das horas em que o paciente está acordado (Karnofsky 30-40%)
- 4 Completamente incapaz de realizar auto-cuidados básicos, totalmente confinado ao leito ou à cadeira (Karnofsky < 30%).



Pacientes com baixo ECOG devem se movimentar dentro das suas capacidades.

Okan et al., Am J Clin Oncol 5(5): 640-55, 1982.
Wang et al., Complementary and Alternative Medicine, 2019: 1940903, 2019.

SINTOMAS E EFEITOS COLATERAIS



Schwartz de Heer & Bea, Oncology 31(10): 711-7, 2017.
Stout et al., PM&R, 9(9): 9347-5064, 2017.

SINTOMAS E EFEITOS COLATERAIS



Iniciam durante o tratamento ativo

AGUDOS

- Náuseas
- Vômitos
- Fadiga
- Erupções cutâneas
- Neuropatias Periféricas
- Perda de cabelo
- Dor
- Ansiedade
- Depressão
- Alterações na autoestima
- Alterações na imagem corporal

Schwartz de Heer & Bea, Oncology 31(10): 711-7, 2017.

SINTOMAS E EFEITOS COLATERAIS



Iniciam durante o tratamento e podem perdurar por meses ou anos após o seu término

LONGO PRAZO

- Linfedemas
- Fadiga
- Neuropatia periférica
- Infertilidade
- Menopausa prematura
- Mudanças na composição corporal

Schwartz de Heer & Bea, Oncology 31(10): 711-7, 2017.

SINTOMAS E EFEITOS COLATERAIS



TARDIOS

Redução da habilidade funcional e de exercício

Se desenvolvem anos após o fim do tratamento

Schwartz de Heer & Uea, Oncology, 21(10): 711-7, 2017.

SINTOMAS E EFEITOS COLATERAIS



Exercícios Físicos

Efeitos positivos sobre efeitos colaterais e desfechos relatados pelo paciente.

Devem ser interrompidos no surgimento de sintomas comuns

- ❖ Tontura
- ❖ Náusea
- ❖ Dor no peito

Peterson & Light, Current Oncology Reports, 20(7): 50, 2018. ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.

EFEITOS COLATERAIS

LINFEDEMA

É uma doença crônica que pode se desenvolver em qualquer parte do corpo e caracteriza-se por acúmulo de líquido no interstício e tecido fibroadiposo, causando edema e promovendo sequelas psicológicas, físicas e sociais

Desenvolvimento:

- ❖ Diagnóstico
- ❖ Tratamento
- ❖ Reabilitação e Sobrevida
- ❖ Cuidados Paliativos

Principais Causas:



Tratamento de Câncer de Mama Tratamento de Câncer de Próstata

Paskett et al., J. Clin. Oncol., 36(30): 3728-33, 2012. Chaput, Ibrahim, Towers, Curr Oncol, 27(6): 336-349, 2020.

EFEITOS COLATERAIS

LINFEDEMA

- ❖ **Fatores de Risco – Membros Superiores e Inferiores:**
 - Câncer avançado, sobrepeso ou obesidade, filariose, celulite e condições inflamatórias da pele.
- ❖ **Fatores de Risco – Membros Superiores:**
 - Dissecção dos linfonodos axilares, radioterapia da mama ou dos linfonodos (axilar, mamário interno ou subclavicular), quimioterapia (taxanos), mudanças na pele após radioterapia axilar (fibrose, dermatite por radiação), complicações por feridas ou drenos, síndrome da rede axilar, linfocel, alta pressão sanguínea e inserção de marcapasso ou shunt arteriovenoso por diálise.
- ❖ **Fatores de Risco – Membros Inferiores:**
 - Compressão dos vasos linfáticos devido à localização do tumor (tumores de pelve ou abdominais), dissecção de linfonodos inguinais ou da pelve, radioterapia da pelve, trombose venosa profunda e síndrome pós-trombótica, doenças cardíacas ou renais, insuficiência venosa crônica, cirurgia ortopédica, imobilização prolongada do membro e predisposição genética.

Chaput, Ibrahim, Towers, Curr Oncol, 27(6): 336-349, 2020.

EFEITOS COLATERAIS

LINFEDEMA

- ❖ **Complicações Físicas Potenciais:**
 - Peso e desconforto no membro acometido, diminuição da amplitude de movimento, infecções recorrentes na pele, e angiosarcoma cutâneo.
- ❖ **Complicações Psicológicas Potenciais:**
 - depressão, ansiedade e imagem corporal.



21

EFEITOS COLATERAIS

LINFEDEMA

Original Article

The Effect of Exercise on Breast Cancer-Related Lymphedema: What the Lymphatic Surgeon Needs to Know

Daniel Panchik, DSc, OTS, CHT,ANA¹ Sarah Misco, MS, DTR² Patricia Zivkovic, MS, DTR³ Beata Hrbacek, BS⁴ Teri Lauder, BS⁵ Erica Saltzman, BS⁶ Tessa Chirchik, PhD⁷ Maureen Muehle, MPT, CHT,ANA⁸ William Hornum, MS, OTR⁹

Tipos de Exercícios

1. Exercícios resistidos
2. Resistido + aeróbio
3. Resistido + aeróbio + alongamento
4. Resistido + aeróbio + amplitude de movimento
5. Apenas aeróbio
6. Outros (yoga, qingong, respiração profunda e pilates).

❖ **26 estudos**



22

EFEITOS COLATERAIS

LINFEDEMA

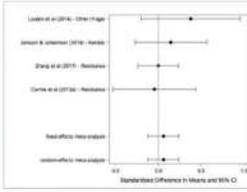


Fig. 2 Meta-analysis of absolute volume (change in pre- to postintervention).

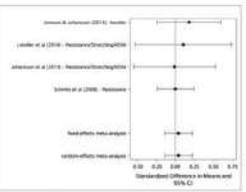


Fig. 3 Meta-analysis of relative volume (change in pre- to postintervention).

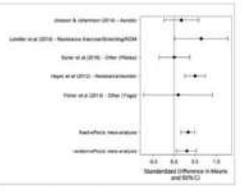


Fig. 4 Meta-analysis of DASH (change in pre- to postintervention). DASH, Disabilities of Arm, Shoulder, and Hand.

- ❖ Desfechos negativos
- ❖ Aumento de risco ou exacerbação de sintomas → **NÃO HOUVE SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA**

23

EFEITOS COLATERAIS

LINFEDEMA

INTERVENÇÕES

- ❖ A maioria das intervenções durou ≥ 8 semanas (n = 21)
- ❖ Exercícios resistidos (n = 17), combinados (n = 13), aeróbios (n = 1) ou yoga, pilates e qingong (n = 5).

VARIÁVEIS	RESULTADOS (% estudos)
Inchaço ou sintomas	↓ 59%
Dor	↓ 17,6%
Qualidade de vida/Saúde mental	↑ 41,2%
Força muscular/Amplitude de movimento	↑ 58,2%
↑ Massa magra/ ↓ Massa gorda	17,6%



24

Panchik et al., Journal of Reconstructive Microsurgery 35(1):37-45, 2018.

Panchik et al., Journal of Reconstructive Microsurgery 35(1):37-45, 2018.

EFEITOS COLATERAIS

LINFEDEMA

ROUPAS DE COMPRESSÃO



- ❖ **Resultados não conclusivos**
- ❖ Melhores resultados nos estudos que utilizaram roupas de compressão.



- A inclusão de exercícios para braços e ombros junto a abordagens proativas de prevenção de lesões e cinta de compressão é recomendada para sobreviventes de câncer de mama.

ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2015.
Panchik et al., Journal of Reconstructive Microsurgery, 35(1):37-45, 2016.

25

EFEITOS COLATERAIS

NEUROPATIA PERIFÉRICA

- ❖ Transtornos das células e fibras nervosas periféricas
- ❖ Se manifestam como consequência de outras enfermidade.

Classificações das Neuropatias

Mono neuropatias vs Polineuropatias	Quantidade de nervos periféricos envolvidos
Compressiva vs Não compressiva	Quanto à causa
Crônica ou aguda	Quanto ao curso da doença
Axonal ou demielinizante	Quanto ao tipo



Hanelwinkel, Iram & Van Doorn, Handb. Clin. Neurol., 133: 263-82, 2016.
Hamm & Yeung, Treasure Island, StatPearls Publishing, 2021.

26

EFEITOS COLATERAIS

NEUROPATIA PERIFÉRICA

Agentes Quimioterápicos

- ❖ Taxanos (ex.: docetaxel)
- ❖ Compostos de Platina (ex.: oxiplatina)
- ❖ Alcalóides da vinca (ex.: vincristina)
- ❖ Eptilonas (ex.: ixabepilona)
- ❖ Inibidores de proteassoma (ex.: bortezomibe)
- ❖ Outros fármacos imunomodulatórios (ex.: talidomida)



Brown, Sedhom, Gupta, JAMA Oncol., 5(5): 570, 2019.
Starbova, Vetter, Front Mol Neurosci, 10: 174, 2017.

27

EFEITOS COLATERAIS

NEUROPATIA PERIFÉRICA

Fatores de Risco

- ❖ Maiores doses
- ❖ Vários cursos e combinações de agentes quimioterápicos
- ❖ Idade avançada ou diabetes
- ❖ Déficits vitamínicos ou Neuropatia Periférica pré-existente

Sintomas

- ❖ Formigamento
- ❖ Dores severas ou constantes (em queimação ou oscilantes)
- ❖ ↓ Sensação
- ❖ ↑ Sensibilidade ao toque, temperatura, pressão e dor
- ❖ Fraqueza muscular



Brown, Sedhom, Gupta, JAMA Oncol., 5(5): 570, 2019.
Starbova, Vetter, Front Mol Neurosci, 10: 174, 2017.

28

EFEITOS COLATERAIS

NEUROPATIA PERIFÉRICA

Fatores de Risco

- ❖ Maiores doses
- ❖ Vários cursos e combinações de agentes quimioterápicos
- ❖ Idade avançada ou diabetes
- ❖ Déficits vitamínicos ou Neuropatia Periférica pré-existente

Sintomas

- ❖ Formigamento
- ❖ Dores severas ou constantes (em queimação ou oscilantes)
- ❖ ↓ Sensação
- ❖ ↑ Sensibilidade ao toque, temperatura, pressão e dor
- ❖ Fraqueza muscular



Brown, Sedhom, Gupta. JAMA Oncol. 5(5): 570, 2019
Starbova, Vetter. Front Mol Neurosci. 10: 174, 2017

29

EFEITOS COLATERAIS

NEUROPATIA PERIFÉRICA

Os mecanismos da neuropatia periférica ainda não estão completamente entendidos, devido ao frequente número de comorbidades que acometem sobreviventes de câncer

Fatores Preventivos

- ❖ Exercício Físico
- ❖ ↓ Uso de álcool
- ❖ Tratamento de condições médicas preexistentes



- ❖ Sobreviventes de câncer de mama ou ginecológico acometidos por neuropatia periférica, podem se beneficiar ao se engajarem na prática de exercícios físicos
- ❖ Embora seja possível que se desenvolva uma melhora gradual de função, alguns danos aos nervos podem ser permanentes

Brown, Sedhom, Gupta. JAMA Oncol. 5(5): 570, 2019
Starbova, Vetter. Front Mol Neurosci. 10: 174, 2017
Pennington & McTierman. Gynecologic Oncology. 149(1): 198-204, 2018.

30

EFEITOS COLATERAIS

FADIGA RELACIONADA AO CÂNCER

- ❖ Um dos principais efeitos colaterais do tratamento de câncer



Características da Fadiga Relacionada ao Câncer

- ❖ Sensação subjetiva persistente de dor, cansaço físico, emocional ou cognitivo
- ❖ Relação com o câncer ou ao seu tratamento
- ❖ Desproporcionais às atividades recentes.

Berger et al., J. Natl. Compr. Canc. Netw., 13(8): 1012-1029, 2015.

31

EFEITOS COLATERAIS

FADIGA RELACIONADA AO CÂNCER

- ❖ Durante o tratamento:
 - Geralmente aumenta durante a radioterapia, quimioterapia e terapia biológica e pode permanecer após o fim do tratamento primário por meses ou anos.

Mecanismos Subjacentes

- ❖ Fatores de inflamação e sistema imune
- ❖ Desregulação de citocinas (TNF- α , IL-1 β , IFN- α) e da serotonina (5-HT)
- ❖ Desequilíbrio do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA)
- ❖ Ruptura do ritmo circadiano, metabolismo energético diminuído
- ❖ Ativação vagal aferente
- ❖ Algumas comorbidades
- ❖ Tratamento de câncer

Al-Mozbal, Br J Nurs. 26(4): 926-943, 2021
Ehede, Jiang. Escolas. Med Clin North Am. 101(6): 1085-1097, 2017
Thong et al., Curr Treat Options Oncol. 21(2): 17, 2020.

32

EFEITOS COLATERAIS

FADIGA RELACIONADA AO CÂNCER

Avaliação

- ❖ Momento do Diagnóstico
- ❖ Durante o Tratamento
- ❖ Após o Término do Tratamento Principal
- ❖ Escala de *Score* de Fadiga

Fadiga Leve:

- ❖ Tratamento Não-Farmacológico

Fadiga Severa:

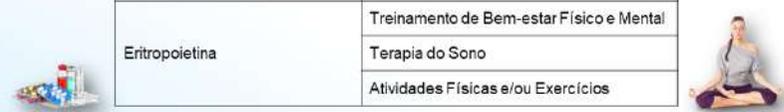
- ❖ Tratamento Farmacológico e Não-Farmacológico

Ebbels, Jang, Escalante. Med Clin North Am. 101(6):1085-1097, 2017
 Mohandas et al., J Cancer Res Ther. 13 (8): 316-328, 2017

EFEITOS COLATERAIS

FADIGA RELACIONADA AO CÂNCER

Farmacológicos	Não-Farmacológicos
Psicoestimulantes	Intervenções Psicossociais
Antidepressivos	Estratégias Nutricionais e Suplementos Dietéticos
Eritropoietina	Treinamento de Bem-estar Físico e Mental
	Terapia do Sono
	Atividades Físicas e/ou Exercícios



Ebbels, Jang, Escalante. Med Clin North Am. 101(6):1085-1097, 2017

EFEITOS COLATERAIS

FADIGA RELACIONADA AO CÂNCER

SPECIAL COMMUNICATIONS

Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable

KRISTEN L. CAMPBELL¹, KERRI M. WINTERS-STONE², JULIETH WISLAKMANN³, ANNE M. WAT⁴, ANNE L. WOODWORTH⁵, KERRY E. COCHRANE⁶, DAVID S. ZUCKER⁷, CHARLIE E. WINTERBURN⁸, RENNIE A. LAUREL⁹, LYNN H. GIBBERD¹⁰, G. STEPHEN MORRIS¹¹, ALFVY PATEL¹², VIRSHA F. HILL¹³, FRANK M. PUNSA¹⁴, and LAUREN H. SCHNEIDER¹⁵

❖ Fortes evidências para efeitos positivos do exercício moderado a intenso, exclusivamente aeróbio ou combinado com exercícios resistidos para sobreviventes de câncer.

Campbell et al., Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(11):2275-2296, 2019.

EFEITOS COLATERAIS

FADIGA RELACIONADA AO CÂNCER

Physical Exercise and Cancer-Related Fatigue in Hospitalized Patients: Role of the Clinical Nurse Leader in Implementation of Interventions

Cohen-McLewin, MS, MEd, PhD



Exercícios aeróbios de alta intensidade (85% a 95% da F.C. máx)
 Exercícios aeróbios de baixa intensidade (50% a 70% da F.C. máx)
 Treinamentos resistidos progressivos
 Exercícios de relaxamento e terapêuticos

McLewin, Clinical Journal of Oncology/Nursing, 20(1):E20-E27, 2016.

EFEITOS COLATERAIS

FADIGA RELACIONADA AO CÂNCER

❖ **Pacientes Podem Não Relatar Fadiga Por:**

- Medo de redução da intensidade do tratamento
- Medo de que os sintomas não sejam tratáveis
- Medo de que a presença de fadiga signifique avanço ou recorrência do câncer

❖ **Profissionais Podem Não Perguntar Sobre Sintomas Por:**

- Falta de conhecimento sobre manejo
- Falta de conhecimento sobre tratamento

Incentivo para que pacientes relatem a fadiga
 Capacitação dos profissionais sobre fisiopatologia e tratamento da fadiga



Ebede, Jang, Escañete, *Med Clin North Am*. 101(6): 1085-1097, 2017

EFEITOS COLATERAIS

CAQUEXIA

❖ Síndrome multifatorial que não pode ser totalmente revertida pelos suportes nutricionais normais.

Características da caquexia

Perda de peso > 5% do peso corporal em 6 meses ou > 2% em pacientes com IMC < 20 kg/m²

Perda contínua da massa muscular, causando comprometimento funcional progressivo.



❖ Deriva de um distúrbio na interação cruzada entre os órgãos

❖ Tem a inflamação como fator predominante sobre o desenvolvimento e manutenção

Fearon et al., *Lancet Oncol*. 12: 485-495, 2011
 Mangano et al., *Int J Mol Sci* 23(8): 2022
 Clemente-Suarez et al., *Int J Environ Res Public Health*, 19(8): 2622

EFEITOS COLATERAIS

CAQUEXIA



Sistema Imune	
Resistência	Tolerância
Tentativa de eliminação do tumor	Minimizar danos ou prejuízos causados pelo câncer ou resposta imune anti-tumoral
Citocinas Pró-inflamatórias (IL-1, IL-6, TNF-α)	Anorexia
HIF	Anemia
EROs	Perda de massa muscular
Favorece o crescimento do tumor	Perda de tecido ósseo

❖ **A caquexia é parte do mecanismo de tolerância**

- Tentativa de combate ao tumor pela privação de recursos
- A morte do sujeito coincidiria com a morte do câncer

Maccio et al., *Int J Mol Sci*, 22(6): 2021

EFEITOS COLATERAIS

CAQUEXIA



Distúrbios da alimentação

+



Quadro Inflamatório

=

Prejuízos à nutrição do sobrevivente

❖ IL-1, il-6 e IFN-γ favorecem o desenvolvimento do tumor e prejudicam o metabolismo dos nutrientes

❖ O câncer é responsável por causar má-absorção e perda dos nutrientes, gerando fadiga, ↓ resposta à terapia e dinapenia

Clemente-Suarez et al., *Int J Environ Res Public Health*, 19(8): 2622

EFEITOS COLATERAIS

CAQUEXIA

IL-1, IL-6, TNF- α
Proteínas (ex.: miostatina)

Vias de Degradação Muscular

- Ubiquitina Proteassoma
- Autofagia Lisossomal
- Proteínas Caspases)



Inibição da PI3K/AKT/mTOR

- Prejuízo Muscular
- Anorexia
- Perda de peso

Abordagens multimodais direcionadas aos principais sintomas, como intervenções nutricionais e com exercícios físicos, são aparentemente as melhores estratégias de combate à caquexia

Clemente-Suarez et al., Int J Environ Res Public Health, 19(8), 2022.
Manganó et al., Int J Mol Sci, 23(8), 2022.
Macedo et al., Int J Mol Sci, 22(8), 2021.

41

EFEITOS COLATERAIS

CAQUEXIA

- ❖ A caquexia possa limita a capacidade de realizar exercícios
- ❖ Atividade física e exercício parecem ser benéficos contra caquexia
 - ❖ Tratamentos não farmacológicos para condições de perda muscular
 - ❖ ↑ Massa muscular
 - ❖ ↑ Saúde metabólica
 - ❖ ↓ Desgaste sistêmico
 - ❖ ↑ Metabolismo geral
 - ❖ ↑ Função física



ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.
Hardee, Counts, & Carson, American Journal of Lifestyle Medicine, 15(5)2761-772528, 2017.

42

EFEITOS COLATERAIS

CAQUEXIA



Aeróbio Resistido Ergênicos

ou

Combinados Manutenção ou aumento da massa muscular

Clemente-Suarez et al., Int J Environ Res Public Health, 19(8), 2022.

43

EFEITOS COLATERAIS

CAQUEXIA



Exercício

- ❖ Comportamento
- ❖ Cognição



↓ Respostas Hormonais Relacionadas ao Estresse



↑ Qualidade de Vida

Manganó et al., Int J Mol Sci, 23(8), 2022.

44

EFEITOS COLATERAIS

RISCO DE QUEDA, EQUILÍBRIO E FUNCIONALIDADE

❖ Até a publicação da revisão não haviam RCTs que investigassem o risco de queda como desfecho principal.

Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable

BRITISH JOURNAL OF SPORTS MEDICINE 2019;53(12):2275-2390. doi:10.1136/bmj-2019-026027

Etiologia das quedas em sobreviventes de câncer

```

    graph TD
      A[Etiologia das quedas em sobreviventes de câncer] --> B[Idade]
      A --> C[Toxicidades relacionadas ao tratamento]
      C --> D[Perda auditiva]
      C --> E[Ataxia]
      C --> F[Neuropatias periféricas]
      C --> G[Fadiga]
          
```

Campbell et al., *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(11):2275-2390, 2019. 47

EFEITOS COLATERAIS

PROBLEMAS ÓSSEOS

❖ Exercícios de impacto

correr saltar

Estimulam a formação óssea e alterações estruturais

❖ exercício resistido com pesos

+

↑ Densidade mineral óssea

www.oxfordjournals.org/doi/pdf/10.1093/nci/nkz143 *Oncotarget*, 9(17): 14005-14034, 2018. Review

Impact of physical exercise in cancer survivors during and after anti-neoplastic treatments

Marilisa Perillo¹, Giorgio Zauli², Alberto M. Marzilli³, Marco Vitale⁴, James A. McCubrey⁵, Simona DiIorio⁶, Silvana Caporaso⁷ and Luca R. Nesi⁸

¹Department of Pathology, Surgery and Geriatric Medicine, University of Perugia, Perugia, Italy; ²Department of Biomedical and NeuroMotor Sciences, University of Salento, Salento, Italy; ³Department of Medicine and Surgery, University of Perugia, Perugia, Italy; ⁴Department of Pathology and Microbiology, Basil School of Medicine, Basil University, Potenza, Italy; ⁵Department of Pathology and Microbiology, Basil School of Medicine, Basil University, Potenza, Italy; ⁶Department of Pathology and Microbiology, Basil School of Medicine, Basil University, Potenza, Italy; ⁷Department of Pathology and Microbiology, Basil School of Medicine, Basil University, Potenza, Italy; ⁸Department of Pathology and Microbiology, Basil School of Medicine, Basil University, Potenza, Italy

Perillo et al., *Oncotarget*, 9(17): 14005-14034, 2018. 46

EFEITOS COLATERAIS

PROBLEMAS ÓSSEOS

Metástase

↑ Reabsorção óssea ↑ Formação óssea

Tratamento

↓ densidade mineral óssea

Osteopenia Osteoporose

suspensão do medicamento

Perillo et al., *Oncotarget*, 9(17): 14005-14034, 2018. 45

EFEITOS COLATERAIS

RISCO DE QUEDA, EQUILÍBRIO E FUNCIONALIDADE

Exercícios de equilíbrio

↓ Risco de quedas e fraturas

↑ Confiança para realização de movimentos

Recomendações

- ❖ Principalmente sobreviventes mais velhos.
- ❖ Podem ser incluídos em programas de exercícios de sobreviventes de qualquer idade.

HHS Public Access

Author manuscript

Unauthenticated Download Date: 11/11/19 11:11 AM

Published in *Frontiers in Oncology*, 07(11):1-11, 2017

Initiating Exercise Interventions to Promote Wellness in Cancer Patients and Survivors

Anna Schwartz, PhD, FNP, FAAN (Professor), School of Nursing, College of Health and Human Services, Northern Arizona University, Flagstaff, AZ

Schwartz de Heer & Bea, *Oncology*, 31(10):711-7, 2017. 48

EFEITOS COLATERAIS

QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE



exercício resistido

• 12 semanas a 6 meses

↑ Qualidade de vida relacionada à saúde e seus domínios



exercício aeróbio

❖ Moderada à alta intensidade (SMD = 0,51; 95% CI [0,13, 0,89])

❖ Baixa intensidade (SMD = 0,45; 95% CI [-0,3, 1,19])

❖ Domínios: fadiga, função física, função gestora, função social, ansiedade, depressão e dor

The Effectiveness of Exercise Interventions for Improving Health-Related Quality of Life From Diagnosis Through Active Cancer Treatment

Author: J. Mishra, MEd, PhD, Robert W. Schrier, PhD, Claire Franklin, PhD, Nisha Kishor, PL, PhD, and Lambert Cook, PhD

Mishra et al., *Oncology Nursing Forum*, 42(1): E33-E53, 2014. 49

RESPOSTA ORGÂNICA AO EXERCÍCIO

EXERCÍCIO FÍSICO



População em geral

❖ Alterações na homeostase orgânica

❖ Respostas adaptativas ao esforço



Sobreviventes de câncer

Bem controlado → alterações positivas

Mal controlado → alterações negativas

❖ Debilidades associadas à doença e ao tratamento

❖ Cenário geral não muda

50

RESPOSTA ORGÂNICA AO EXERCÍCIO

EXERCÍCIO FÍSICO



Sobreviventes de câncer

❖ **Devem ser incentivados ao exercício**

↑ aptidão cardiorrespiratória

↓ incidência

↑ prognóstico

↑ qualidade de vida

↑ aptidão aeróbia

↑ aptidão muscular



Tratamento



Saúde Global

↓ Riscos de Recorrências

↓ Riscos de Comorbidades Associadas

Segal, et al., *Current Oncology*, 24(4): 290, 2017.
 Sanchis-Gomar et al., *Cancer Prevention Research*, 8(2): 105-110, 2014.
 Rutledge, *Clin J Oncol Nurs*, 20(2): 139-152, 2016. 51

RESPOSTA ORGÂNICA AO EXERCÍCIO

EXERCÍCIO FÍSICO



Benefícios Protetivos
(adultos e jovens de meia idade)

Aptidão cardiorrespiratória
↑ 8 METs ou 28 mL.kg-1.min-1.



Controle da progressão do câncer

Efeitos diretos sobre a taxa de crescimento, metástase, metabolismo e imunogenicidade tumoral por interação com fatores sistêmicos, ↓ efeitos adversos e ↑ eficácia do tratamento.

↑ Condição de saúde

Sanchis-Gomar et al., *Cancer Prevention Research*, 8(2): 105-110, 2014.
 Fogarty et al., *Cell Metab*, 27(1): 10-21, 2018. 52

EXERCÍCIOS DURANTE O TRATAMENTO

Exercícios durante a quimioterapia



- ❖ Independentemente do tipo
- ❖ Intensidades entre 50% e 100% do $VO_{2máx}$ ou $F_{cmáx}$
- ❖ Sessões entre 10 e 30 min
- ❖ Duração 3 e 52 semanas (média 3.5 semanas)
- ❖ Frequência 2 a 7x/sem (média 5.5 sessões/semana).



The effect of training during treatment with chemotherapy on muscle strength and endurance capacity: A systematic review

Christel C. A. Van Moll, Goof Schep, Art Vreugdenhil, Hans H. C. M. Savelberg & Olga Husson

Van Moll et al., Acta Oncologica, 55(5): 539-546, 2016.

53

EXERCÍCIOS DURANTE O TRATAMENTO

Variável	Resultados	% Grupos intervenção (n)
Cap. de endurance	↑ 8% a 13%	59% (14)
Força muscular (F. M.)	↑ 2% a 38% (↑ 4% a 33% leg press, ↑ 2% a 38% região torácica)	94% (n = 13)

- ❖ Exercícios de variados tipos durante a quimioterapia parecem benéficos
- ❖ Podem ser inseridos na abordagem padrão

The effect of training during treatment with chemotherapy on muscle strength and endurance capacity: A systematic review

Christel C. A. Van Moll, Goof Schep, Art Vreugdenhil, Hans H. C. M. Savelberg & Olga Husson

Van Moll et al., Acta Oncologica, 55(5): 539-546, 2016.

54

EXERCÍCIOS DURANTE O TRATAMENTO

Running head: Exercise training in colorectal surgery

Systematic review of exercise training in colorectal cancer patients during treatment

Stefanus J. van Rooijen MD¹, Maartje A. Engelen MSc², Celina Schwedde-Bergtold PhD³, Prof Francisco Carli MD PhD⁴, Rubi NH Roumen MD PhD⁵, Gerrit D Skouter MD PhD¹, Goof Schep MD PhD²

- ❖ 07 estudos
- ❖ 606 pacientes.

Endurance e Intervalado

- ↔ capacidade funcional.
- ↑ teste de caminhada de 6 min



Força Muscular

- ❖ 04 estudos
- ↑ significante apenas em membros inferiores



Treino Combinado

- ↑ capacidade funcional ($VO_{2máx}$).
- ↑ força de membros inferiores



Progressão

Mais simples (aeróbio prolongado) → mais complexo (intervalado).

Van Rooijen et al., Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 28(2): 368-370, 2017.

55

SEGURANÇA NA APLICAÇÃO DOS EXERCÍCIOS

EFEITOS ADVERSOS RELACIONADOS AO EXERCÍCIO



- ❖ Populações adultas normais quanto em populações oncológicas.

População em geral



- ❖ Disfunções musculares a qualquer momento pós-diagnóstico ou durante o tratamento

Sobreviventes de câncer

O número de eventos adversos é semelhante em ambas as populações

Diagnóstico ou terapia

↓
Não há evidências de influências negativas sobre danos ou efeitos adversos

Segal et al., Current Oncology, 24(1): 40, 2017.
Chyu & Hainan, Current Oncology Reports, 18(6): 38, 2016.

56

SEGURANÇA NA APLICAÇÃO DOS EXERCÍCIOS

EFEITOS ADVERSOS RELACIONADOS AO EXERCÍCIO



❖ Preocupados com suas limitações à prática de atividade física



Diretrizes

Sobreviventes

❖ As diretrizes do ACSM para programas de exercícios se mostraram seguras

Os exercícios para sobreviventes de câncer devem iniciar com cargas leves e progredir gradualmente para maiores volumes e intensidades

↑ debilidades e comorbidades → encaminhamento inicial para fisioterapeuta

Schwartz de Heer & Bea, Oncology, 31(10):711-7, 2017.
Chyu & Hanson, Current Oncology Reports, 13(6):38, 2016.

57

SEGURANÇA NA APLICAÇÃO DOS EXERCÍCIOS

EFEITOS ADVERSOS RELACIONADOS AO EXERCÍCIO



- ❖ Seguros
- ❖ Viáveis
- ❖ Efetivos
- ❖ Recomendados para sobreviventes de câncer

Ex.: Mulheres com câncer de mama grau II+

↓

FAIL Dificuldade de encaminhamento dos sobreviventes à prática

Singh et al., Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 99(12):2621-2636, 2018.

58

IMPLEMENTAÇÃO DA A. F. E EXERCÍCIO AO LONGO DO TEMPO



Antes do Diagnóstico

Durante o tratamento

Após o tratamento

- ❖ Profissionais precisam estar preparados para lidar com o sobrevivente em cada fase
- ❖ Abordagem Multi e Interdisciplinar

59

IMPLEMENTAÇÃO DA A. F. E EXERCÍCIO AO LONGO DO TEMPO

EXERCÍCIOS PRÉ-DIAGNÓSTICO



Comportamento Sedentário

- ↑ Risco de câncer
- ↑ Piores prognósticos (Tumores Mamários)



Atividade Física

- ↓ Mortalidade (mama e cólon)
- ↓ 40% Mortalidade pós-diagnóstico

Litzmann et al., Cancer Epidemiology, 39, 648-655, 2015.
McTernan et al., Med. Sci. Sports Exerc, 51(6):1222-1281, 2019.
Peterson & Ljblat, Current Oncology Reports, 20(7): 50, 2018.
Wang et al., Complementary and Alternative Medicine, 2019: 1940903, 2019.

60

IMPLEMENTAÇÃO DA A. F. E EXERCÍCIO AO LONGO DO TEMPO
EXERCÍCIOS PRÉ-DIAGNÓSTICO



Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable

Benefícios da Atividade Física

- ❖ ↓ Incidência (ex.: mama e colorretal)
- ❖ ↑ Prognóstico

Kohler et al., Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 25(7): 1010-1020, 2016
Sanchez-Gomez et al., Cancer Prevention Research, 8(2):105-110, 2014.

IMPLEMENTAÇÃO DA A. F. E EXERCÍCIO AO LONGO DO TEMPO
EXERCÍCIOS PRÉ-DIAGNÓSTICO

Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis

D. Schmeitl & M. F. Leitzmann
Department of Geriatrics and Gerontology, University of Regensburg, Regensburg, Germany

Maiores Níveis de Atividade Física (câncer de mama):

- ❖ ↓ Mortalidade Total (RR = 0.77; 95% IC = 0.69-0.88)
- ❖ ↓ Mortalidade por câncer (RR = 0.77; 95% IC = 0.66-0.90)
- ❖ + 5 METs-h/sem = ↓ 7% (95% IC = 2-12%) risco de mortalidade total
- ❖ + 10 METs-h/sem = ↓ 13% (95% IC = 4-21%) risco de mortalidade total
- ❖ + 15 METs-h/sem = ↓ 19% (95% IC = 6-30%) risco de mortalidade total



Schmeitl, Leitzmann, Ann Oncol, 25(7): 1293-1311, 2014

IMPLEMENTAÇÃO DA A. F. E EXERCÍCIO AO LONGO DO TEMPO
EXERCÍCIOS PRÉ-DIAGNÓSTICO

Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis

D. Schmeitl & M. F. Leitzmann
Department of Geriatrics and Gerontology, University of Regensburg, Regensburg, Germany

Maiores Níveis de Atividade Física (câncer de cólon):

- ❖ ↓ Mortalidade Total (RR 0.74; 95% CI = 0.63-0.86)
- ❖ ↓ Mortalidade por câncer (RR = 0.75; 95% IC = 0.62-0.91)
- ❖ + 5 METs-h/sem = ↓ 7% (95% IC = 1-13%) risco de mortalidade total
- ❖ + 10 METs-h/sem = ↓ 14% (95% IC = 1-25%) risco de mortalidade total
- ❖ + 15 METs-h/sem = ↓ 20% (95% IC = 2-35%) risco de mortalidade total



Schmeitl, Leitzmann, Ann Oncol, 25(7): 1293-1311, 2014

IMPLEMENTAÇÃO DA A. F. E EXERCÍCIO AO LONGO DO TEMPO
EXERCÍCIOS PRÉ-DIAGNÓSTICO

www.bjcrjournal.com/abstract/ **Oncotarget, Vol. 7, No. 32**

Pre- and post-diagnosis physical activity is associated with survival benefits of colorectal cancer patients: a systematic review and meta-analysis

Research Paper
Wenru Wu^{1,2}, Peifei Guo^{1,2}, Jiansheng Ye^{1,2}, Yating Li^{1,2}, Ding Shi^{1,2}, Dalijiang Fang^{1,2}, Jing Guo^{1,2}, Lanjuan Li^{1,2}

Atividades Pré-Diagnósticas (câncer colorretal):

- ❖ ↓ Mortalidade por Câncer (RR = 0.81, 95% IC = 0.72-0.91)
- ❖ ↓ Mortalidade Geral (RR = 0.79; 95% IC 0.71-0.89)

Maiores Níveis de Atividade Física (câncer colorretal):

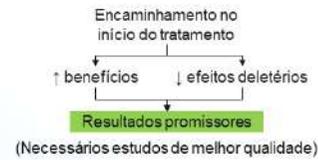
- ❖ ↓ Mortalidade por Câncer (RR = 0.79; 95% IC = 0.68-0.92)
- ❖ ↓ Mortalidade Geral (RR = 0.75; 95% IC = 0.67-0.83)



Wu et al., Oncotarget, 7(32): 52095-52103, 2016

EXERCÍCIOS DURANTE O CONTINUUM DO CÂNCER

DURANTE O TRATAMENTO



Gebruers et al, Supportive Care in Cancer, 27(1): 105-122, 2018

65

EXERCÍCIOS DURANTE O CONTINUUM DO CÂNCER

DURANTE O TRATAMENTO

Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis

D. Schmidt¹ & M. F. Leitzmann²
¹Department of Epidemiology and Biostatistics, University of Regensburg, Regensburg, Germany

Níveis de Atividade Física Pós-Diagnóstico (câncer de mama):

- ❖ + 5 METs-h/sem = ↓ 13% (95% IC = 6-20%) risco de mortalidade total
- ❖ + 10 METs-h/sem = ↓ 24% (95% IC = 11-36%) risco de mortalidade total
- ❖ + 15 METs-h/sem = ↓ 34% (95% IC = 16-38%) risco de mortalidade total

Níveis de Atividade Física Pós-Diagnóstico (câncer de mama):

- ❖ + 5 METs-h/sem = ↓ 6% (95% IC = 3-8%) risco de mortalidade por câncer
- ❖ + 10 METs-h/sem = ↓ 11% (IC = 6-15%) risco de mortalidade por câncer
- ❖ + 15 METs-h/sem = ↓ 16% (95% IC = 9-22%) risco de mortalidade por câncer



Schmidt, Leitzmann, Ann Oncol, 25(7): 1293-1311, 2014

66

EXERCÍCIOS DURANTE O CONTINUUM DO CÂNCER

DURANTE O TRATAMENTO

Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis

D. Schmidt¹ & M. F. Leitzmann²
¹Department of Epidemiology and Biostatistics, University of Regensburg, Regensburg, Germany

Níveis de Atividade Física Pós-Diagnóstico (câncer colorretal):

- ❖ + 5 METs-h/sem = ↓ 15% (95% IC = 10-19%) risco de mortalidade total
- ❖ + 10 METs-h/sem = ↓ 28% (95% IC = 20-35%) risco de mortalidade total
- ❖ + 15 METs-h/sem = ↓ 38% (95% IC = 28-47%) risco de mortalidade total



Schmidt, Leitzmann, Ann Oncol, 25(7): 1293-1311, 2014

67

EXERCÍCIOS DURANTE O CONTINUUM DO CÂNCER

DURANTE O TRATAMENTO

Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis

D. Schmidt¹ & M. F. Leitzmann²
¹Department of Epidemiology and Biostatistics, University of Regensburg, Regensburg, Germany

Maiores Níveis de Atividade Física Pós-Diagnóstico (câncer de mama e colorretal):

- ❖ ↓ Mortalidade Total (RR = 0.61; 95% IC = 0.46-0.80)
- ❖ ↓ Mortalidade por Câncer (RR = 0.71; 95% IC = 0.45-1.12)

Comparado a se manter inativo/insuficientemente ativo do pré ao pós-diagnóstico



Schmidt, Leitzmann, Ann Oncol, 25(7): 1293-1311, 2014

68

EXERCÍCIOS DURANTE O CONTINUUM DO CÂNCER

DURANTE O TRATAMENTO

www.nature.com/nature Research Paper
Oncotarget, Vol. 7, No. 22
 Pre- and post-diagnosis physical activity is associated with survival benefits of colorectal cancer patients: a systematic review and meta-analysis
 Wanni Wei¹, Fuhai Guo², Jiansheng Ye³, Yaling Li⁴, Ding Shi⁵, Daigang Fang⁶, Jing Guo⁷, Lirijian Li⁸

Atividade Física Pós-Diagnóstico (câncer colorretal):

- ❖ ↑ Sobrevivência Específica para câncer (RR = 0.77; 95% IC = 0.63-0.94)
- ❖ sobrevivência Geral (RR = 0.71; 95% IC = 0.63-0.81)
- ❖ ↓ Mortalidade Específica para Câncer (RR = 0.56; 95% IC = 0.38-0.83)
- ❖ ↓ Mortalidade Ggeral (RR = 0.58; 95% IC = 0.49-0.68)

Comparado a não se exercitar



Wu et al., *Oncotarget*, 7(32): 52095-52103, 2016

69

EXERCÍCIOS DURANTE O CONTINUUM DO CÂNCER

DURANTE O TRATAMENTO



- ❖ dificuldade no controle dos sintomas durante o tratamento.
- ❖ comprometimentos ao longo da vida



alterações em intensidade e/ou duração das sessões durante os sintomas

- ❖ Enjoo
- ❖ Fadiga



Quimioterapia

ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2015.
 Stout et al., *PM&R*, 9(9): 9347-9384, 2017.

70

EXERCÍCIOS DURANTE O CONTINUUM DO CÂNCER

DURANTE O TRATAMENTO



↓ acometimentos patológico
 ↓ acometimentos
 ↓ efeitos colaterais
 ↑ desfechos relatados pelo paciente

Profissional de Saúde

Plano de exercícios



Peterson & Ligiñal, *Current Oncology Reports*, 20(7): 50, 2018.
 Stout et al., *PM&R*, 9(9): 9347-9384, 2017.

71

EXERCÍCIOS DURANTE O CONTINUUM DO CÂNCER

PÓS-TRATAMENTO



- ❖ Funcionalidade
- ❖ Independência
- ❖ Inclusão social
- ❖ Qualidade de vida.



Exercícios Restauradores

- ↓ Fadiga
- ↓ Fraqueza
- ↓ Risco de linfedema
- ↓ Dor
- ↑ Capacidade funcional

Intervalados de alta intensidade
 X
 Exercícios de moderada intensidade
 Intervalados ↓ massa gorda mais significativas

Mugge et al., *Journal of Cancer Survivorship*, 3(2): 205-233, 2019.
 Schwartz de Heer & Bea, *Oncology*, 31(10): 711-7, 2017.

72

ATIVIDADE FÍSICA E CÂNCER DE MAMA

↑ Risco de câncer de mama
↓ resultados em mulheres diagnosticadas com câncer de mama em estágio inicial potencialmente curável.

Inatividade física

Independente do peso corporal

Relação dose resposta (?)
↑ volumes ou durações = ↓ riscos de câncer de mama

McTernan et al., Med. Sci. Sports Exerc., 51(6): 1252-1261, 2019.
Peterson & Ligibel, Current Oncology Reports, 20(7): 50, 2018.

EXERCÍCIOS DURANTE O CONTINUUM DO CÂNCER

SEGURANÇA NA APLICAÇÃO DOS EXERCÍCIOS

- ❖ Iniciar com cargas leves e progredir gradualmente para maiores volumes e intensidades
- ❖ Sobreviventes com altos graus de debilidades e comorbidades que limitem a função física podem ser inicialmente encaminhados à fisioterapia

Embora os exercícios físicos sejam virtualmente seguros, viáveis, efetivos e recomendados para sobreviventes de câncer, ainda há uma dificuldade de encaminhamento dos sobreviventes à prática

Segal, et al., Current Oncology, 24(4): 290, 2017.
Schwartz, de Moor & Bos, Oncology, 31(10): 711-7, 2017.
Singh et al., Surg Oncol, 22(2):92-104, 2013.

EXERCÍCIOS DURANTE O CONTINUUM DO CÂNCER

SEGURANÇA NA APLICAÇÃO DOS EXERCÍCIOS

Adultos saudáveis
Adultos com câncer

Não há evidências de influências negativas sobre danos ou efeitos adversos por parte do diagnóstico de câncer ou sua terapia

Efeitos Adversos

Os sobreviventes se preocupam com suas limitações relacionadas à prática de atividade física, mesmo com as diretrizes do ACSM para programas de exercícios se mostrando seguras (CHYU; HALNON).

Segal, et al., Current Oncology, 24(4): 290, 2017.
Chyu & Halnon, Current Oncology Reports, 18(6): 38, 2016.

ATIVIDADE FÍSICA E CÂNCER DE MAMA

A. F. não ocupacionais (OR, 0.88; 95% CI, 0.85-0.92)
A. F. ocupacionais (OR, 0.87; 95% CI, 0.83-0.90)

Pré-menopausa (RR, 0.87; 95% CI, 0.78-0.96)
Pós-menopausa (RR, 0.88; 95% CI, 0.85-0.91)

A. F. extenuantes
A. F. de lazer
A. F. ocupacionais
A. F. aumentadas
Crianças e Adolescentes

baixas ou altas quantidades

risco de câncer de mama

McTernan et al., Med. Sci. Sports Exerc., 51(6): 1252-1261, 2019.

ATIVIDADE FÍSICA E CÂNCER DE MAMA

↓ Morte por todas as causas
↓ Morte relacionada ao câncer de mama

- ❖ **A. F. autorrelatada e morte relacionada ao câncer de mama**
 Altos Níveis de A. F. pré-diagnóstico → T.E. = 0,73 (0,65 - 0,82)
 Baixos Níveis de A. F. pré-diagnóstico → T.E. = 0,84 (0,73 - 0,97)
- ❖ **A. F. recreacional autorrelatada e ventos de câncer de mama**
 Altos Níveis de A. F. pós-diagnóstico → T.E. = 0,72 (0,56 - 0,91)
 Baixos Níveis de A. F. pós-diagnóstico → T.E. =



467206
 Physical activity, risk of death and recurrence in breast cancer survivors: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies
 DOI: 10.1016/j.annonc.2015.08.015 | PUBLISHED: 15 OCT 2015 | JOURNAL: ANNALS OF ONCOLOGY

ATIVIDADE FÍSICA E CÂNCER DE MAMA

- ❖ **A. F. recreacional autorrelatada e morte por câncer de mama**
 Altos Níveis de A. F. pós-diagnóstico → T.E. = 0,52 (0,43 - 0,64)
 Baixos Níveis de A. F. pós-diagnóstico → T.E. = 0,59 (0,45 - 0,78)
- ❖ **Modelo de efeitos aleatórios para todas as causas de morte e morte relacionada ao câncer de mama**
 Atenderam às recomendações das diretrizes para pós-diagnóstico → HR de 0,54 (0,38 - 0,76)
 Não atenderam às recomendações das diretrizes para pós-diagnóstico → HR 0,67 (0,50 - 0,90)



ATIVIDADE FÍSICA E CÂNCER DE MAMA



Alterações em receptores hormonais → Heterogeneidade → **Relação causal unânime entre exercício e risco e progressão do câncer**



Problemas associados à cirurgia mastectomia com ou sem reconstrução → Alterações posturais →

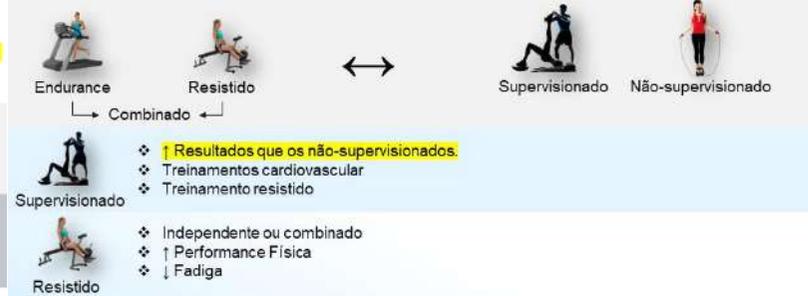
- ❖ Ombros arredondados
- ❖ Curvatura da parte superior das costas
- ❖ Anteriorização da cabeça



Linfedema → Incidência: 06 a 70% → Fatores de risco →

- ❖ Extensão da cirurgia axilar
- ❖ Radioterapia
- ❖ Quimioterapia

ATIVIDADE FÍSICA E CÂNCER DE MAMA



ATIVIDADE FÍSICA E CÂNCER DE MAMA

Efeitos agudos

- ❖ Hormônios sexuais
- ❖ Esteroides
- ❖ Marcadores inflamatórios

↑ Picos repetitivos durante as sessões

Efeitos crônicos

↓ a níveis sistêmicos pela prática a longo prazo

- ↓ Fatores sistêmicos
- ↓ Peso

Controle da viabilidade das células tumorais mamárias

Dehlielsen, Pedersen & Hojman, Breast Cancer Research and Treatment, 162(3): 399-408, 2017.

B1

EXERCÍCIOS E CÂNCERES MAIS COMUNS

CÂNCER DE MAMA

Exercícios Físicos

- ↓ Efeitos colaterais pós operatórios relacionados ao tratamento
- ↑ Qualidade de vida
- ↑ Desfechos relatados pelo paciente

Wilson, Semikara in Oncology Nursing, 33(1): 98-105, 2017.
Peterson & Lipbel, Current Oncology Reports, 20(7): 50, 2018.

B2

ATIVIDADE FÍSICA E CÂNCER DE MAMA

❖ **Câncer de mama grau II+**

Efeitos Adversos

- ❖ Não ocorreram em 41% dos estudos incluídos (n = 25)
- ❖ Entre os estudos que ocorreram, 42% dos eventos foram relacionados ao exercício
- ❖ 58% não foram relacionados ao exercício.

Efeitos Adversos mais comuns

- ❖ Problemas médicos ou de saúde não especificados ou doenças que levaram à retirada (n=20, grau 3).
- ❖ Desconforto ou dor muscular leve, rigidez ou dor após uma sessão de exercícios (n=18, grau 1).
- ❖ Lesões musculoesqueléticas (n=8, grau 1).

Singh et al., Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 99(12):2621-2636, 2018.

B3

ATIVIDADE FÍSICA E CÂNCER DE MAMA

❖ **Câncer de mama grau II+**

Exercícios físicos são seguros, viáveis e efetivos na melhoria dos desfechos de saúde.

Efeitos Adversos

- ❖ Relatos de efeitos adversos como consequência de exercícios durante ou pós-tratamento foram incomuns.
- ❖ Efeitos adversos de natureza foi e representaram adaptações fisiológicas agudas e normais ao exercício.

Singh et al., Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 99(12):2621-2636, 2018.

B4

ATIVIDADE FÍSICA E CÂNCER DE PRÓSTATA | ATIVIDADE FÍSICA E CÂNCER COLORRETAL



- ❖ **Recomendações de exercícios para prevenção**
Evidências limitadas.
- ❖ **Aumento dos níveis de exercícios em sobreviventes da doença**
Não parecem haver contraindicações
Recomendações à prática → **saúde geral**
saúde da próstata
- ❖ **Recomendações de exercícios descritas anteriormente se aplicam a esta população de sobreviventes**
- ❖ **Devem ser respeitados todos os princípios do treinamento, limitações e preferências dos sobreviventes.**

McTernan et al., Med. Sci. Sports Exerc., 51(6): 1252-1261, 2019.
Ballin-Landis & Parsons, Current Opinion in Urology, 28(1): 55-61, 2018.

B5

- ❖ **Altos níveis de atividade física parecem oferecer menores riscos de desenvolvimento de câncer de cólon que baixos níveis de atividade física.**

Dose, tipo e intensidade ideais (?)

- ❖ **Modificar a biologia do câncer colorretal**
- ❖ **↓ comorbidades independentemente do (IMC) e níveis de aptidão física**
- ❖ **Podem ser utilizados no tratamento primário e secundário**



McTernan et al., Med. Sci. Sports Exerc., 51(6): 1252-1261, 2019.
Orug & Kaplan, World Journal of Gastrointestinal Oncology, 11(5): 348-366, 2019.

B6

ATIVIDADE FÍSICA E CÂNCER COLORRETAL



B7

APÊNDICE O – SLIDES AULA 6. PLANEJAMENTO DA INTERVENÇÃO E AVALIAÇÃO DO SOBREVIVENTE ONCOLÓGICO



Prescrição de Exercícios para Sobreviventes de Câncer

Prof. Bel. Weydison L. N. Anastácio
Bruno Vinícius
Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos



6.

Planejamento da Intervenção e Avaliação do paciente

“Como avaliar?”

2

PLANEJAMENTO

❖ Considerar a atual condição clínica individual

Cada sobrevivente pode apresentar diferentes limitações e problemas de saúde associados à doença durante e após o tratamento

❖ O câncer e seus tratamentos

↓ Componentes da aptidão física relacionada à saúde
↓ Função neuromotora




ACSM: 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2016.

3

PLANEJAMENTO

Centros de saúde não oferecem infraestrutura adequada para o planejamento e implementação de programas de exercícios para os sobreviventes de câncer

- Atenção especial na recomendação de exercícios

Planejamento →

↓ Riscos de comorbidades
↓ Efeitos colaterais do tratamento

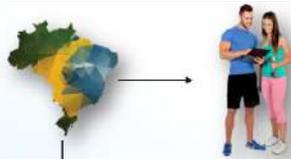



Stout et al., PM&R, 9(8):S247-S264, 2017.

4

PLANEJAMENTO

Profissional de Educação Física no Brasil



Ambientes Tradicionais:

- ❖ Academias
- ❖ Condomínios
- ❖ Ao ar livre

Resolução CONFEF N° 391/2020

- ❖ Todos os níveis de atenção à saúde
- ❖ Hospitais
- ❖ Centros Oncológicos
- ❖ Formação em Bacharelado ou Bacharelado/Licenciatura

<http://www.confef.org.br/confeffile/act/2020/0475>
Confef, Resolução nº 391, de 28 de agosto de 2020. : 400 p. 2020

Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)

- ❖ "Profissional de Educação Física na Saúde"
- ❖ nº 2241-40

Resolução 391/2020

- ❖ Profissional de Educação Física no SUS
- ❖ Profissional de Educação Física no Setor Privado



- ❖ Entendimento das características e fluxos do SUS
- Planejamento
- Avaliação
- Orientação

<https://www.gov.br/brasil/pt-br/sistema/saude/de-a-a-z/sus/emprego-profissao-a-como-funciona>

PLANEJAMENTO

Princípios do SUS

- ❖ Igualdade
- ❖ Equidade
- ❖ Integralidade



Níveis de Atenção à Saúde

- ❖ Atenção Primária (básica)
- ❖ Atenção Secundária (especializada)
- ❖ Atenção Terciária (especializada)

Redes de Apoio

- ❖ Apoio Diagnóstico e Terapêutico
- ❖ Assistência Farmacêutica
- ❖ Sistemas de Informação em Saúde

Temorão, Brasília: Ministério da Saúde. Diário Oficial da União, 2010.

Profissional de Educação Física - SUS




Atenção Primária

Rede de Atenção à Saúde

- ❖ Promoção da Saúde
- ❖ Produção do Cuidado
- ❖ Inseridos em Espaços Públicos

Estratégia de Saúde da Família

Núcleos Ampliados da Saúde da Família

Vigilância em Saúde

https://www.gov.br/brasil/pt-br/sistema/saude/portal/publicacoes-pam-promocao-a-saude/academia_saude_combo.pdf#view

PLANEJAMENTO

Promoção da Atividade Física - SUS

- ❖ Programas de Aconselhamento
- ❖ Programas Comunitários
- ❖ Abordagens Multidisciplinares e Multiprofissionais
- ❖ Combate às DCNTs



Profissional de Educação Física

- ❖ Planejamento de programas de atividade física
- ❖ Estratégias de promoção da saúde
 - ↓ Vulnerabilidades
 - ↑ Qualidade de vida

Decker, Gonçalves, Reis, Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, 21(2): 110-122, 210.
Rodrigues et al., Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, 18(1): 05-15, 2013.
Dos Santos Carvalho, Revista Brasileira em Promoção da Saúde, 30(3): 2017.
Machado et al., Práticas e Cuidado: Revista de Saúde Coletiva, 1: e2997-e9997, 2020.

9

PLANEJAMENTO

Profissional de Educação Física

- ❖ **Toda e qualquer área da atenção à saúde**
 - Benefícios da Atividade Física e Exercício



❖ Atenção intra-hospitalar

- Planejamento e execução da intervenção junto aos pacientes, familiares, acompanhantes, trabalhadores e gestores

❖ Atenção extra-hospitalar

- Visita domiciliar, assistência domiciliar, internação domiciliar e na rede de atenção de suporte em saúde

Temporão, Brasília: Ministério da Saúde, Diário Oficial da União, 2010.

10

PLANEJAMENTO

Lei nº 12.732, de 22 de novembro de 2012

"o paciente com neoplasia maligna receberá, gratuitamente, no Sistema Único de Saúde (SUS), todos os tratamentos necessários, na forma desta Lei"

Lei nº 12.732, de 22 de novembro de 2012

"O paciente com neoplasia maligna tem direito de se submeter ao primeiro tratamento no Sistema Único de Saúde (SUS), no prazo de até 60 (sessenta) dias contados a partir do dia em que for firmado o diagnóstico".

❖ Início do Tratamento:

- Se dá "com a realização de terapia cirúrgica ou com o início de radioterapia ou de quimioterapia, conforme a necessidade terapêutica do caso"



Brasil, Diário Oficial da União, Brasília-DF, 2012.

11

PLANEJAMENTO

Portaria SAS nº 055, de 24 de fevereiro de 1999

- ❖ Garante a cobertura das despesas com Tratamento Fora do Domicílio (TFD) por intermédio do Sistema de Informações Ambulatoriais – SAI/SUS

❖ Cobertura de custos com:

- Deslocamento e hospedagem em casos de tratamento fora do município de residência do usuário e até em outros estados
- Pode se estender aos gastos com acompanhantes, quando houver indicação médica, desde que se encaixe nos moldes da portaria.



Brasil, Diário Oficial da União, Brasília-DF, 2012.

12

PLANEJAMENTO

Porque Entender Esses Direcionamentos?

- ❖ Auxiliar no planejamento de programas efetivos de exercícios físicos e nas tomadas de decisões relacionadas às intervenções
- ❖ Auxiliar na decisão por programas supervisionados ou não-supervisionados
- ❖ Reforçar a importância da articulação multidisciplinar e multiprofissional entre toda a equipe de atenção à saúde que acompanha o sobrevivente de câncer.



Brasil, Diário Oficial da União, Brasília-DF, 2012.

13

Práticas Exitosas de Atividades Físicas

Uma ação que promove aumento da atividade física dos participantes por meio de um processo planejado, replicável e sustentável que garante e promove participação e autonomia (BRASIL, 2021).

ESTRATÉGIAS PARA PRÁTICAS EXITOSAS DE ATIVIDADES FÍSICAS

- ❖ Divulgar as ações realizadas;
- ❖ Manter uma frequência e regularidade da oferta das ações;
- ❖ Realizar avaliações;
- ❖ Manter regularidade nas avaliações;
- ❖ Entregar os resultados das avaliações;
- ❖ Controlar a assiduidade dos participantes;
- ❖ Monitorar as razões das desistências;
- ❖ Buscar apoio da gestão.



Brasil, Ministério da Saúde, 2021

14

PLANEJAMENTO

O planejamento dos programas de atividades físicas precisa levar em consideração a realidade do sobrevivente bem como do seu ambiente de cuidado, seja no setor público (SUS) ou privado.



- ❖ Trabalho Multidisciplinar
- ❖ É fundamental a interação com outros membros da equipe
- Médicos, Nutricionistas, Fisioterapeutas, Enfermeiros, Cuidadores etc.

Brasil, Ministério da Saúde, 2021

15

Etapas no Planejamento de Intervenções com Exercícios



16

AVALIAÇÃO DO SOBREVIVENTE

PERIGOS

- Obesidade
- ↓ Níveis de atividade física
- ↓ Níveis de aptidão cardiopulmonar

Avaliações

Estimativa objetiva do funcionamento dos mais destacados sistemas fisiológicos basais

- Respostas cardiopulmonares
- Força muscular
- Capacidade de endurance

Sanchis-Gomez et al., Cancer Prevention Research, 8(2): 105–110, 2015.
Sasso et al., J Cachexia Sarcopenia Muscle, 6(2): 115–124, 2015.

❖ **Análise e Identificação**

- Efeitos da doença
- Tratamentos ou comorbidades

Condições do indivíduo

Adequação das atividades à sua realidade para
Otimização dos já conhecidos benefícios promovidos

Segal et al., Current Oncology, 24(4): 290, 2017.

AVALIAÇÃO DO SOBREVIVENTE

- Cada paciente pode experimentar e responder ao câncer e seu tratamento de maneira exclusiva

Avaliação

Componentes da aptidão física relacionada à saúde
Considerações específicas do câncer

- Sobreviventes de câncer com liberação médica → **Métodos de testes padronizados**

- Exercícios aeróbicos de baixa intensidade
- Exercícios resistidos com progressão gradual
- Exercícios de flexibilidade

→ **Podem não requerer avaliação**

Campbell et al., Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(11): 2375–2390, 2019.
ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer health, 2018.

Avaliação

Limitações neuromusculares ↔ Más aplicações dos exercícios

Segurança do engajamento na prática

Efeitos colaterais do tratamento ← → Comorbidades

Segal et al., Current Oncology, 24(4): 290, 2017.
Stout et al., PMR, 9(9): 5347–5364, 2017.

AVALIAÇÃO DO SOBREVIVENTE

Alterações nos resultados dos testes cardiorrespiratórios

Adequações particulares das recomendações padrão de exercícios físicos

Chyu & Hainon, Current Oncology Reports, 18(5): 38, 2016

Avaliação

Direcionada ao paciente

- ❖ Segurança para inserção na prática
- ❖ Conscientização sobre vulnerabilidades
- ❖ Preferências individuais (tipos de exercícios)
- ❖ Motivação (objetivos em saúde e aptidão física)

Intervenção profissional

- ❖ Informações que possibilitem alterações nos modelos dos programas
- ❖ Individualização da abordagem
- ❖ Limitações e vulnerabilidades
- ❖ Melhorar e monitorar os níveis de A. F. e parâmetros de aptidão física

Exames de acompanhamento de rotina → **Adequação das abordagens de exercício às intervenções mais eficazes no estilo de vida**

↓

Relatórios evolutivos

Segel et al., Current Oncology, 24(4): 290, 2017.
Sanchez-Gomez et al., Cancer Prevention Research, 8(2): 105-110, 2015.

TRIAGEM

ADULT PRE-EXERCISE SCREENING SYSTEM (APSS)

ADULT PRE-EXERCISE SCREENING SYSTEM (APSS)

This screening tool is used to assess the Adult Pre-Exercise Screening System (APSS) that also includes guidelines for how to use the information collected and to address the needs of each step. No warranty of safety should result from its use. This screening system is a survey questionnaire approved by the Health Research Ethics Committee of the Faculty of Sports Sciences, University of Zaragoza, Spain. The responsibility of safety assessment remains completely with the user. Any person using this questionnaire or information contained in this website.

Full Name: _____
Sex of Birth: Male Female Other

❖ Avaliação em dois estágios

❖ **Objetivo:** Identificar sujeitos acometidos e/ou portadores de sintomas, fatores de risco ou outras condições associadas à doenças que atribuem alto risco de eventos adversos relacionados à prática de atividades físicas ou exercícios físicos.

↓

Prescrição segura

https://bp-1bneesaustria-production.s3.amazonaws.com/uploads/uploads_d_files/386441/ADULT_PRE-EXERCISE_SCREENING_SYSTEM_APSS_2016FINALV2.pdf

FASE 01

	YES	NO
1. Has your medical practitioner ever told you that you have a heart condition or have you ever suffered a stroke?		
2. Do you ever experience unexplained pains or discomfort in your chest at rest or during physical activity/exercise?		
3. Do you ever feel faint, dizzy or lose balance during physical activity/exercise?		
4. Have you had an asthma attack requiring immediate medical attention at any time over the last 12 months?		
5. If you have diabetes (type 1 or 2) have you had trouble controlling your blood sugar (glucose) in the last 3 months?		
6. Do you have any other conditions that may require special consideration for you to exercise?		

IF YOU ANSWERED 'YES' to any of the 6 questions, please seek guidance from an appropriate allied health professional or medical practitioner prior to undertaking exercise.
IF YOU ANSWERED 'NO' to all of the 6 questions, please proceed to question 7 and calculate your typical weighted physical activity/exercise per week.

https://bp-1bneesaustria-production.s3.amazonaws.com/uploads/uploads_d_files/386441/ADULT_PRE-EXERCISE_SCREENING_SYSTEM_APSS_2016FINALV2.pdf

TRIAGEM

ADULT PRE-EXERCISE SCREENING SYSTEM (APSS)

FASE 01



Intensity	Light	Moderate	Vigorous/High
Frequency (number of sessions per week)	[]	[]	[]
Duration (total minutes per week)	[]	[]	[]

Weighted physical activity/exercise per week
 Total minutes = (minutes of light + moderate) + (2 x minutes of vigorous/high)
 TOTAL = _____ minutes per week

7. Describe your current physical activity/exercise levels in a typical week by stating the frequency and duration at the different intensities. For intensity guidelines consult figure 2.

• If your total is less than 150 minutes per week then light to moderate intensity exercise is recommended. Increase your volume and intensity slowly.
 • If your total is more than or equal to 150 minutes per week then continue with your current physical activity/exercise intensity levels.
 • It is advised that you discuss any progression (volume, intensity, duration, modality) with an exercise professional to optimise your results.

I believe that to the best of my knowledge, all of the information I have supplied within this screening tool is correct.

Client signature: _____ Date: _____



https://bp-1breesaustralia-production.s3.amazonaws.com/uploads/uploaded_files/386441/ADULT_PRE-EXERCISE_SCREENING_SYSTEM__APSS__2019FINALv2.pdf 25

FASE 02

- ❖ Participação de um profissional de exercícios.
- ❖ Identificar sujeitos que possuem os fatores de risco ou outras condições que ↑ chances de eventos adversos derivados do exercício
- ❖ O profissional de Educação Física deve julgar a necessidade de aconselhamento médico.



https://bp-1breesaustralia-production.s3.amazonaws.com/uploads/uploaded_files/386441/ADULT_PRE-EXERCISE_SCREENING_SYSTEM__APSS__2019FINALv2.pdf 26

TRIAGEM

ADULT PRE-EXERCISE SCREENING SYSTEM (APSS)

FASE 02

CONDIÇÕES PARA PREENCHIMENTO DA AVALIAÇÃO

1. Começar um programa de exercícios a partir de uma *baseline* sedentária ou baixa;
2. Houver atualizações importantes num programa de exercícios, especialmente quando ocorrerem grandes incrementos na intensidade;
3. Houver alterações significativas no estado de saúde do indivíduo;



https://bp-1breesaustralia-production.s3.amazonaws.com/uploads/uploaded_files/386441/ADULT_PRE-EXERCISE_SCREENING_SYSTEM__APSS__2019FINALv2.pdf 27

Avaliação de triagem realizada por outro profissional
➔
Nova avaliação

Mesmo nos casos em que não houve alterações significativas em suas condições de saúde.

Os dados preenchidos no formulário devem ser guardados para referência futura.



https://bp-1breesaustralia-production.s3.amazonaws.com/uploads/uploaded_files/386441/ADULT_PRE-EXERCISE_SCREENING_SYSTEM__APSS__2019FINALv2.pdf 28

TRIAGEM

Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS®)



Intro to PROMIS®
PROMIS® instruments are 100 measures of physical, mental, and social health that are used with the general population and with clinical populations.

PROMIS® Adult Self-Reported Health

- Physical Health
- Mental Health
- Social Health

Avaliação de 07 domínios centrais da Qualidade de Vida Relacionada à saúde

1. Fadiga
2. Depressão
3. Ansiedade
4. Distúrbios do sono
5. Função física
6. Dor (intensidade e interferência)
7. Satisfação com a participação em papéis sociais

A métrica para pontuação e interpretação das medidas PROMIS se baseia nos dados da população em geral.

Pacientes com câncer → Formas curtas de 4 itens e PROMIS-29.

<https://www.healthmeasures.net/explore-measurement-systems/promis/intro-to-promis>
 Bevans, Riess & Cella. Nurs Outlook. 62(5): 339-45, 2014
 Tian et al. Support Care Cancer. 29: 1725-1739, 2021.



Português-BR

Versões Adaptadas Transculturalmente PT-BR

- ❖ Distúrbios do Sono
- ❖ Distúrbio da Vigília
- ❖ Ansiedade e Depressão
- ❖ Fadiga
- ❖ Saúde Global
- ❖ Satisfação com a Participação
- ❖ Função Social
- ❖ Função Física

Silva et al., Cad Saude Publica, 36(6): e00228519, 2020.
 Silva et al., Cad Saude Publica, 30(7): 1391-1401, 2014.
 Abstracts of the 20th Annual Conference of the International Society for Quality of Life Research, October 10, 2013, Qual Life Res, 22(1): 1-151, 2013
 Castro et al., Cad Saude Publica, 30(4): 879-884, 2014
 Alves et al., Cad Saude Publica, 30(5): 1103-1110, 2014
 Abstracts from the 21st Annual Conference of the International Society for Quality of Life Research, Qual Life Res, 23(1): 1-184, 2014
 Zumpano et al., Cad Saude Publica, 33(1): 800107616, 2017
 Silva et al., Trends Psychiatry Psychother, 37(2): 94-99, 2015.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

COMPOSIÇÃO CORPORAL

❖ Importante para a predição de prognósticos em sobreviventes de câncer.



Quantidade e distribuição da gordura e massa muscular

↓

Desfechos associados ao câncer
(Mortalidade geral e Mortalidade associada ao câncer)



Obesidade x Não-obesidade

↓ Nível de sobrevivência geral independente de:

Estágio
Sexo
Idade
Raça
Tabagismo
Outras comorbidades

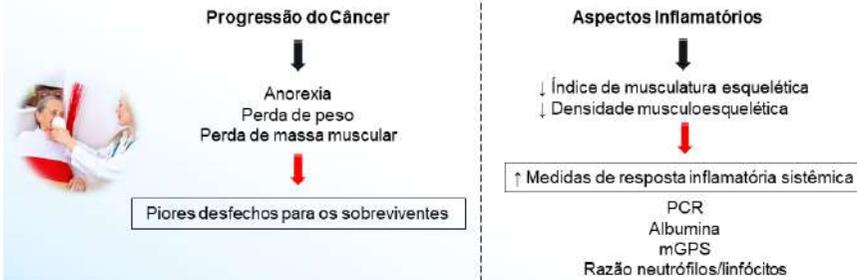
↓ Sobrevivência específica para câncer

↓ Sobrevivência livre de progressão

↓ Sobrevivência livre da doença

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

COMPOSIÇÃO CORPORAL



Abbasi, et al., *Cancers (Basel)*, 11(9):1364, 2019

41

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

ANTROPOMETRIA

- ❖ Análise da composição corporal através da mensuração de tamanho e proporções do corpo humano.



- ❖ Peso
- ❖ Altura
- ❖ Índice de Massa Corporal (IMC)
- ❖ Dobras cutâneas
- ❖ Circunferências regionais



Di Sebastiano & Mourzalis. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(5):811-821, 2012.
Yip et al. *Insights Imaging*, 6(4):493-07, 2015.

42

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

PESO



- ❖ Utilizar balança calibrada ou eletrônica
- ❖ O participante deve utilizar o mínimo de roupas possível, com bolsos vazios
- ❖ O peso deve ser medido em quilogramas (Kg)



ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.
<https://www.cdc.gov/healthysurvey/assessing/index.html>

43

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

ALTURA

- ❖ A medida de altura pode ser obtida com o sujeito sem os sapatos, através da utilização de um estadiômetro ou antropômetro.



- Sujeito em pé
- Braços livres lateralmente
- Palma das mãos voltadas para as coxas
- Omoplatas, nádegas e calcanhares tocando a tabela vertical do estadiômetro
- Peso distribuído uniformemente
- Pés próximos e calcanhares voltados para fora (~60°)
- Barra horizontal do estadiômetro tocando a parte superior da cabeça

- ❖ Equações de regressão podem ser úteis nos casos de idosos em que a altura em pé não pode ser obtida.

Casadei & Kiet, Treasure Island (FL), StatPearls Publishing, 2021.
Wagner et al., Treasure Island (FL), StatPearls Publishing, 2021.
ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.

44

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA (BIA)

- ❖ **DESVANTAGENS:**
- Imprecisão dos resultados em caso de alterações no estado de hidratação
 - Fatores como a faixa etária podem influenciar nos dados bioelétricos e TBW



LEMONS, T. & GALLAGHER, D., Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes, 24(5): 310-314, 2017.
WELLS, J. C. & FEVRELL, M. S., Arch Dis Child, 91(7): 612-617, 2006.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

MEDIDA DE DOBRAS CUTÂNEAS

- ❖ Utilizam a espessura de gordura subcutânea em regiões corporais específicas para estimar o percentual de gordura corporal.
- ❖ Informações sobre alterações no tecido adiposo subcutâneo, mas não sobre o tecido adiposo visceral ou intramuscular



PRÓS	CONTRAS
Conveniente	Requer uma técnica precisa e consistente.
Rápido	Imprecisa para pessoas muito magras ou gordas.
Portátil	Imprecisa para detecção do % de gordura.
Útil para detectar mudanças no % de gordura	Erros associados à idade e compressibilidade da gordura.

Andreoli et al., Eur J Radiol, 85(8): 1461-6, 2016.
Di Sebastiano & Kourtzakis, Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 37(5): 811-821, 2012.
ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2016.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

MEDIDA DE DOBRAS CUTÂNEAS

- ❖ Os valores (mm) obtidos através da medição das dobras devem ser aplicados nas equações de regressão para predição da densidade corporal

Tipos de Equações de Regressão	
1. Equações para populações específicas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvidas a partir de amostras relativamente pequenas e homogêneas ▪ Aplicação limitada a essa subamostra
2. Equações generalizadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicadas em populações que diferem significativamente em relação à idade e composição corporal. ▪ Forte correlação entre si ($r \geq 97$)

Jackson, Pollock & Ward, Med. Sci. Sports Exerc., 12(3): 175-81, 1980.
Jackson & Pollock, British Journal of Nutrition, 40(3): 497-504, 1978.
Jackson & Pollock, Phys. Sportmed., 13(5): 75-90, 1985.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TABELA 1. EQUAÇÕES GENERALIZADAS PARA DOBRAS CUTÂNEAS EM HOMENS.

Sete dobras (peitoral, axilar média, tríceps, subescapular, abdominal, suprailíaca e coxa):

$$\text{Densidade corporal} = 1,11200000 - 0,00043499 (\text{soma das sete dobras}) + 0,00000055 (\text{soma das sete dobras})^2 - 0,00028826 (\text{idade em anos}) \text{ [SEE } 0,008 \text{ ou } \sim 3,5\% \text{ de gordura}]$$

Três dobras (peitoral, abdômen e coxa):

$$\text{Densidade corporal} = 1,10938 - 0,0008267 (\text{soma das três dobras}) + 0,0000016 (\text{soma das três dobras})^2 - 0,0002574 (\text{idade em anos}) \text{ [SEE } 0,008 \text{ ou } \sim 3,4\% \text{ de gordura}]$$

Três dobras (peitoral, tríceps e subescapular):

$$\text{Densidade corporal} = 1,1125025 - 0,0013125 (\text{soma das três dobras}) + 0,0000055 (\text{soma das três dobras})^2 - 0,000244 (\text{idade em anos}) \text{ [SEE } 0,008 \text{ ou } \sim 3,6\% \text{ de gordura}]$$

SSE = Erro Padrão Esperado

Jackson, Pollock & Ward, Med. Sci. Sports Exerc., 12(3): 175-81, 1980.
Jackson & Pollock, British Journal of Nutrition, 40(3): 497-504, 1978.
Jackson & Pollock, Phys. Sportmed., 13(5): 75-90, 1985.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TABELA 2. EQUAÇÕES GENERALIZADAS PARA DOBRAS CUTÂNEAS EM MULHERES.

Sete dobras (peitoral, axilar média, tríceps, subescapular, abdômen, supra ilíaca e coxa):
 Densidade corporal = 1,097 - 0,00046971 (soma das sete dobras) + 0,00000056 (soma das sete dobras)² - 0,00012828 (idade em anos) [SEE 0,008 ou ~3,8% de gordura]

Três dobras (tríceps, supra ilíaca e coxa)
 Densidade corporal = 1,0994921 - 0,0009929 (soma das três dobras) + 0,0000023 (soma das três dobras)² - 0,0001329 (idade em anos) [SEE 0,009 ou ~3,9% de gordura]

Três dobras (tríceps, supra ilíaca e abdominal)
 Densidade corporal = 1,089733 - 0,0009245 (soma das três dobras) - 0,0000025 (soma das três dobras)² + 0,0000979 (idade em anos) [SEE 0,009 ou ~3,9% de gordura]

SSE = Erro Padrão Esperado

Jackson, Pollock & Ward, Med. Sci. Sports Exerc., 12(3):175-81, 1980.
 Jackson & Pollock, British Journal of Nutrition, 40(3):437-504, 1978.
 Jackson & Pollock, Phys. Sportmed., 13(5):75-90, 1985.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

MEDIDAS DE DOBRAS CUTÂNEAS - ESTIMATIVA DE PERCENTUAL DE GORDURA

Estimativa da densidade corporal → Estimativa % de gordura

❖ A equação de predição de percentual de gordura mais usada foi formulada por Siri (1961):

% de Gordura = [(4,95 / Densidade corporal) - 4,50] × 100

❖ Utilizada para populações diversas

❖ Fatores como idade, sexo, raça e patologias podem afetar a densidade da massa magra.

❖ Outras equações mais específicas estão disponíveis na literatura.

ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.
 Siri, Nutrition, 9(5):450, 1961. ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

MEDIDA DE DOBRAS CUTÂNEAS



Complicadores - Sobreviventes de câncer

Falta de equações específicas para previsão de adiposidade

Presença de linfedema, ascite e desidratação

❖ Ascite → Sobreviventes com ascite não devem utilizar a crista ilíaca como local de medida.

❖ Linfedema → As medidas do tríceps podem ser confundidas em sobreviventes com linfedema.

Di Sebastiano & Mourtzakis, Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 37(5):811-821, 2012.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

CIRCUNFERÊNCIA DE CINTURA (CC) E RELAÇÃO CINTURA-QUADRIL (RCQ)

Acúmulo excessivo de gordura na região abdominal

↓

Preditor de risco
 (diabetes tipo 2, hipertensão e doença arterial coronariana)

CC e RCQ

❖ Não determinem definitivamente a quantidade de massa adiposa e massa muscular corporal.

❖ São empregadas como substitutas da distribuição de gordura corporal.



Di Sebastiano & Mourtzakis, Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 37(5):811-821, 2012.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22010142>

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

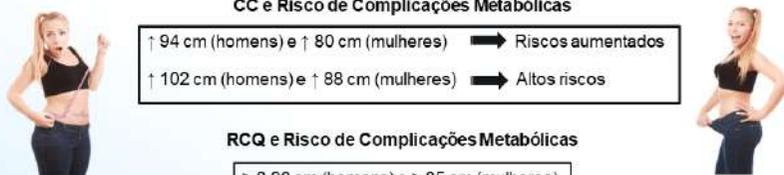
CIRCUNFERÊNCIA DE CINTURA (CC) E RELAÇÃO CINTURA-QUADRIL (RCQ)

CC e Risco de Complicações Metabólicas

↑ 94 cm (homens) e ↑ 80 cm (mulheres) → Riscos aumentados
 ↑ 102 cm (homens) e ↑ 88 cm (mulheres) → Altos riscos

RCQ e Risco de Complicações Metabólicas

≥ 0.90 cm (homens) e ≥ 85 cm (mulheres)



https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/STEPS_Manual.pdf?ua=1

57

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

CIRCUNFERÊNCIA DE CINTURA (CC) E RELAÇÃO CINTURA-QUADRIL (RCQ)

- ❖ As medidas de CC e RCQ podem ser utilizadas em sobreviventes no estágio inicial da doença.



Casos de ascite, metástases abdominais ou ↑ massa hepática

Podem interferir diretamente nos resultados e interpretações das medidas



Di Sebastiano & Mourtzikis, Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 37(5): 811-821, 2012.

58

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

CIRCUNFERÊNCIA DE CINTURA (CC) E RELAÇÃO CINTURA-QUADRIL (RCQ)

Medindo a CC

- ❖ Posicionar uma fita de tensão constante diretamente sobre a pele (caso não seja possível, o sujeito deve utilizar roupas leves).
- ❖ Ponto médio entre a margem inferior da última costela palpável e o topo da crista ilíaca.
- ❖ Sujeito posicionado em pé, com os braços relaxados lateralmente em relação ao tronco.
- ❖ A medição deve ser realizada ao final de uma expiração normal.



https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/STEPS_Manual.pdf?ua=1

59

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

Circunferência de cintura (CC) e relação cintura-quadril (RCQ)

Medindo a CQ

- ❖ Posicionar uma fita de tensão constante diretamente sobre a pele (caso não seja possível, o sujeito deve utilizar roupas leves).
- ❖ Posição de maior circunferência das nádegas.
- ❖ Sujeito posicionado em pé, com os braços relaxados lateralmente em relação ao tronco.



https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/STEPS_Manual.pdf?ua=1

60

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

Circunferência de cintura (CC) e relação cintura-quadril (RCQ)

RECOMENDAÇÕES GERAIS

Uso de medições duplicadas e se utilize a média de duas medidas por região, quando a diferença for ≤ 5 mm.



Mais detalhes sobre as medidas de circunferências de cintura e quadril podem ser encontradas na literatura.



<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3481071/>
ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

MODALIDADES DE IMAGEM

❖ Sobreviventes de câncer frequentemente são submetidos a modalidades de imagem como parte do seu atendimento padrão.



- ❖ Avaliação mais completa
- ❖ Melhor tolerabilidade ao tratamento

sarcopenia, obesidade sarcopênica e obesidade visceral

piores desfechos em sobreviventes de câncer

Benefícios nos cuidados nutricionais e de dosagem quimioterápica, reduzindo toxicidades relacionadas ao tratamento e melhorando os desfechos

Yip et al., Insights Imaging, 6(4): 489-97, 2015.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

MODALIDADES DE IMAGEM

Principais Modalidades de Imagem

- ❖ DXA (*Dual X-Ray Absorptiometry*)
- ❖ Tomografia Computadorizada (TC)
- ❖ Imagem de Ressonância Magnética (IRM)



Yip et al., Insights Imaging, 6(4): 489-97, 2015.
Di Sebastiano & Mourtzakis, Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 37(5): 811-821, 2012.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

DUAL X-RAY ABSORPTIOMETRY (DXA)

❖ Utiliza baixa exposição à radiação (0,1 mSv) para realizar uma análise abrangente da composição corporal.

Imagens Bidimensionais



- ❖ Tecido adiposo visceral, subcutâneo e intramuscular
- ❖ Tecidos magros (músculo esquelético e órgãos internos abdominais e torácicos).

Sem distinção

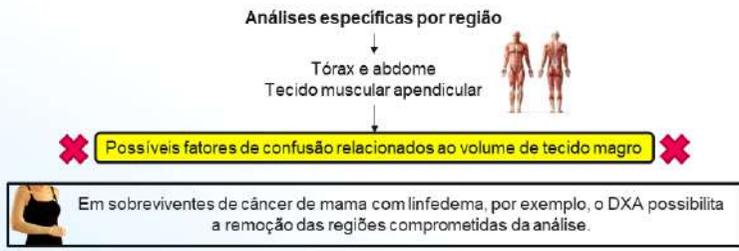
Segurança e precisão

- ❖ Identificação de:
- ❖ Adiposidade regional ou corporal
- ❖ Tecido livre de gordura
- ❖ Massa óssea

Yip et al., Insights Imaging, 6(4): 489-97, 2015.
Di Sebastiano & Mourtzakis, Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 37(5): 811-821, 2012.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

DUAL X-RAY ABSORPTIOMETRY (DXA)



Di Sebastiano & Mourizakis, Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 37(5): 811-821, 2012.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

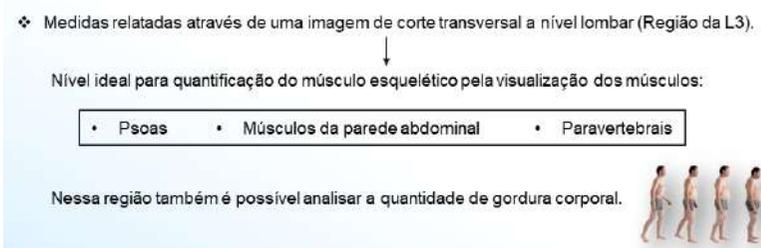
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA



Maletza et al., Eur. J. Surg. Oncol., 41(2): 186-96, 2015.
Di Sebastiano & Mourizakis, Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 37(5): 811-821, 2012.
Andrievski et al., Eur. J. Radiol., 85(5): 1461-6, 2016.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

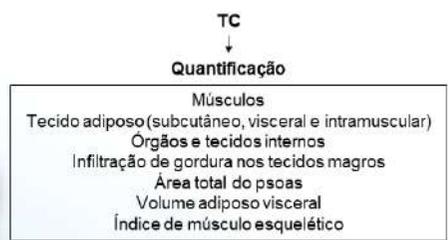
Tomografia computadorizada



Yip et al., Insights Imaging, 6(4): 489-97, 2015.
Maletza et al., Eur. J. Surg. Oncol., 41(2): 186-96, 2015.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

Tomografia computadorizada



Maletza et al., Eur. J. Surg. Oncol., 41(2): 186-96, 2015.
Di Sebastiano & Mourizakis, Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 37(5): 811-821, 2012.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

Tomografia computadorizada

❖ Excelente ferramenta de análise da composição corporal em sobreviventes de câncer. ✓

Limitações

- ❌ Exposição ao Raio-X
- ❌ Necessidade de software específico para mensuração da massa livre de gordura
- ❌ Custo
- ❌ Certo grau de especialização para manuseio do equipamento
- ❌ Não poder ser realizado ao lado do leito



Andrioli et al., Eur. J. Radiol., 65(8): 1461-6, 2016.
Di Sebastiano & Mourtzakis, Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 37(5): 811-821, 2012.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

Imagem de Ressonância Magnética

❖ Técnica rápida.
❖ Fornece imagens de uma ampla região corporal em alta qualidade (ex.: medula óssea e dos tecidos moles).

Análise

- Quantidade e distribuição musculoesquelética
- Tecido adiposo visceral
- Tecido subcutâneo
- Tecido intramuscular
- Massas de órgãos



Pasoglu et al., Eur. J. Radiol., 91(1039): 20170664, 2018.
Di Sebastiano & Mourtzakis, Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 37(5): 811-821, 2012.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

Imagem de Ressonância Magnética

❖ Avaliação da composição corporal por IRM **não expõe o sujeito à radiação** durante a análise. ☢

Além da avaliação da composição corporal, esse método também pode ser utilizado para **estadiamento** e **prognóstico** em sobreviventes de câncer



Pasoglu et al., Eur. J. Radiol., 91(1039): 20170664, 2018.
Yip et al., Insights Imaging, 6(4): 409-97, 2015.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

Avaliação da Força Muscular

Força muscular

A maior quantidade de força contrátil desenvolvida por um músculo ou grupamento muscular em uma única contração para vencer uma resistência.

Força muscular Estática (isométrica)

Força muscular Dinâmica



Heyward & Gibson, 7ª ed., Champaign, Human Kinetics, 2014.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AValiação DA FORÇA MUSCULAR

Força muscular Estática (Isométrica)



Máxima força gerada em uma contração contra uma resistência imóvel.
Níveis de força obtidos são específicos para a articulação e ângulos articulares avaliados.

ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.
Heyward & Gibson, 7ª ed., Champaign, Human Kinetics, 2014.

73

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AValiação DA FORÇA MUSCULAR

Força muscular Dinâmica



Maior força gerada por um músculo ou grupamento muscular em uma única contração a uma determinada velocidade.

Knutgen & Kraemer, Terminology and measurement, 1(1): 1-10, 1987.

74

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AValiação DA FORÇA MUSCULAR

Principais Meios de Avaliação da Força Muscular em Sobreviventes de Câncer



Teste de Preensão Manual



Teste de uma Repetição Máxima (1-RM)



Teste de Múltiplas Repetições Máximas (1-RM)

Montaño-Rojas et al., Int. J. Environ. Res. Public Health, 17(18): 6511, 2020.
Hanson et al., Curr. Oncol. Rep., 18(5): 31, 2016.
Christensen et al., Ann. Oncol., 25(5): 947-56, 2014.

75

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AValiação DA FORÇA MUSCULAR ESTÁTICA.

Teste de Preensão Manual



Análise do pico de desenvolvimento de força pela contração voluntária máxima.

- ❖ Ambientes clínicos e sujeitos saudáveis
- ❖ Uso de dinamômetro isocinético

Pacientes fragilizados comumente têm seus níveis de força avaliados pelo teste de preensão manual.



ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.
Beaudart et al., Calcif. Tissue Int., 108: 1-14, 2019.

76

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR ESTÁTICA



Orientações para Teste de Prensão Manual em Ambientes Clínicos

Durante o teste, o sujeito deve estar sentado, apoiando os antebraços sobre os braços da cadeira.

Ele deve ser orientado quanto ao uso do dinamômetro e a realizar o máximo de força de prensão manual por três a cinco segundos em todas as tentativas.

Devem ser realizadas três medidas em cada braço, com intervalo de um minuto entre elas.

A medida mais alta das seis tentativas é relatada como resultado final.

Beaudert et al., *Calcif. Tissue Int.* 105: 1-14, 2019.
Heyward & Gibson, 7ª ed., Champaign, Human Kinetics, 2014.

77

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR DINÂMICA

Teste de 1-RM



Caracterizado pelo deslocamento da maior quantidade de carga (Kg) possível através de uma amplitude de movimento completa, com a manutenção de uma boa postura.



- ❖ Frequentemente utilizado para avaliação da força dinâmica.

ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.

78

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR DINÂMICA

Teste de 1-RM



Teste de 1-RM é seguro para sobreviventes de câncer de mama com presença ou risco de linfedema.



Teste de 10-RMs se mostrou confiável para sobreviventes de câncer de mama quando realizado em *leg press* 45° (ICC 0.98) e supino (0.94)

Des Santos et al., *Front. Oncol.* 9: 318, 2019.
Schmitz et al., *Int. J. Sport Exerc.* 42(7): 1409-26, 2010.

79

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR DINÂMICA

- Medidas de Segurança ➡
- ❖ O sujeito deve realizar o aquecimento (carga inicial inferior ao seu 1-RM).
 - ❖ MRT → As repetições precisam ser realizadas até a falha.



Força de MMSS podem ser avaliados através do supino.

Força de MMII podem ser avaliados através do *leg press* ou extensão de joelhos.



Orientações para correta execução dos exercícios podem ser encontrados na literatura.

ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.
NSCA, 3ª ed., Champaign (IL), Human Kinetics, 2015.

80

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AValiação da Aptidão Cardiorrespiratória



A aptidão cardiorrespiratória está relacionada à capacidade de realizar exercícios dinâmicos que envolvem grandes grupos musculares por longos períodos, sendo medida pelo $VO_{2máx}$



Nomenclaturas:

"Teste de Exercício Progressivo", "Teste de Esforço" ou "Teste de Tolerância ao Exercício"

Gibson & Gray, Curr. Sports Med. Rep., 18(10): 349-356, 2019.
ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AValiação da Aptidão Cardiorrespiratória



- ❖ Exercícios aeróbios com incrementos progressivos na carga de trabalho.
- ❖ Geralmente realizados em esteira ou cicloergômetros.

Variáveis Analisadas

- Eletrocardiograma
- Frequência cardíaca
- Pressão sanguínea
- Ventilação
- Trocas gasosas
- Níveis de lactato

Respostas Cardiovasculares
Respostas Ventilatórias
Metabólicas ao exercício



➡ Riscos de eventos adversos cardíacos ou pulmonares antes do início do programa de exercícios

Taylor, Nichols & Ingle, Br. J. Hosp. Med., 75(4): 192-5, 2015.
Gibson & Gray, Curr. Sports Med. Rep., 18(10): 349-356, 2019.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AValiação da Aptidão Cardiorrespiratória

- ❖ Testes com monitoração direta de gases expirados podem trazer informações adicionais sobre a aptidão cardiorrespiratória, sendo recomendados quando viáveis economicamente.
- ❖ Testes máximos não predizem diagnósticos cardíacos ou pulmonares em câncer.

Cardiopulmonary Exercise Test (CPET)

Análise da aptidão cardiorrespiratória e identificação de anormalidades cardiovasculares não identificadas em avaliações da função pulmonar e cardíaca



Na impossibilidade de análise de gases, testes máximos e submáximos para verificação indireta de $VO_{2máx}$, também podem ser realizados.

ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.
Jones et al., Lancet Oncol 9(8): 757-65, 2008.
Myers et al., Circulation, 119(24): 3144-51, 2009.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AValiação da Aptidão Cardiorrespiratória

Testes Máximos

Até a fadiga voluntária

- ❖ Benefícios para sobreviventes mais frágeis.
- ❖ Ausência de supervisão médica.

Testes Submáximos

Determinar a FC em uma ou mais taxas de trabalho e utilizar os resultados para predição do $VO_{2máx}$.

Considerações

Nível de risco do sujeito
Disponibilidade de equipe e material



Jones et al., Lancet Oncol 9(8): 757-65, 2008.
ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

❖ Não existem evidências de que a supervisão médica para os testes de esforço máximo ou limitado em pacientes oncológicos difere da população em geral.



Orientações
Preparação, contraindicações, aplicação e encerramento dos testes de esforço



CAQ Review
Exercise Testing

- ❖ Evitar incoerências nas aplicações dos testes e interpretações dos resultados.
- ❖ Preservação da segurança dos indivíduos avaliados.

Jones et al., Lancet Oncol 9(8): 757-65, 2008.
 Fletcher et al., Circulation 120(8): 873-814, 2013.
 Gibson & Gray, Curr. Opin. Oncol. 16(10): 349-350, 2010.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE FUNCIONALIDADE

Timed Up and Go

- O sobrevivente deve posicionar-se inicialmente sentado em uma cadeira padrão ($\pm 40-50$ cm), com braços apoiados sobre os braços da cadeira e tronco recostado em seu encosto
- Ao ouvir o comando (ex.: "vai!"), ele deve levantar-se, caminhar em um ritmo confortável e seguro por uma distância de três metros (onde uma fita deve estar localizada no chão), fazer a volta e retornar até sentar-se novamente na cadeira
- O sobrevivente deve utilizar sapatos normais e, caso necessite de instrumentos de apoio (ex.: andador ou bengala) deve fazer uso durante o teste
- O tempo de execução deve ser cronometrado a partir da emissão do comando e encerrado quando o sobrevivente sentar-se novamente
- Além disso, o tempo de execução pode ser útil para revelar déficits de mobilidade e determinantes subjacentes

Yingyongyudha et al., J Geriatr Phys Ther, 39(2): 64-70, 2010.
 Bohannon, J Geriatr Phys Ther, 29(2): 64-68, 2006.
 Podsedko & Richardson, J Am Geriatr Soc, 39(2): 142-148, 1991
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5082401/>

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE FUNCIONALIDADE

Timed Up and Go

- Uma revisão mostrou que o tempo médio do teste em idosos foi $\pm 9,4$ s, porém sofreu aumentos de acordo com o avanço da idade (60-69 anos = $\pm 8,1$ s, 70-79 anos = 9,2 s, 80-99 anos = 11,3 s)
- Segundo o Center for Disease Control and Prevention, idosos que levam ≥ 12 s para completarem o teste têm maiores riscos de queda
- O teste pode ainda se correlacionar com equilíbrio, velocidade da marcha e capacidade funcional



Bohannon, J Geriatr Phys Ther, 29(2): 64-68, 2006.
 Podsedko & Richardson, J Am Geriatr Soc, 39(2): 142-148, 1991.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5082401/>

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE FUNCIONALIDADE

Sixty Minutes Walk Test

- Antes do início do teste, o sobrevivente deve sentar-se e descansar por 10 minutos, período em que devem ser checadas frequência cardíaca, contraindicações e adequações de vestimenta (roupas confortáveis e sapatos adequados para caminhada)
- Em seguida, o sobrevivente deve levantar-se e caminhar o mais rápido possível, em um ritmo constante, mas sem correr, durante seis minutos e a distância total percorrida deverá ser registrada
- Ele poderá desacelerar, parar e se encostar na parede sempre que necessário, mas deverá voltar a caminhar assim que possível

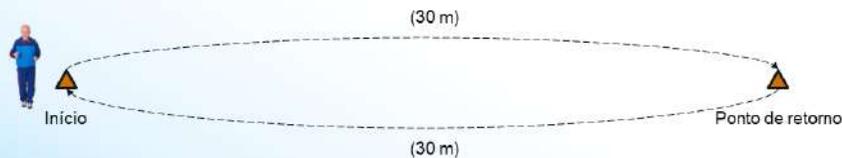
Laboratoire, Am J Respir Crit Care Med, 166(1): 111-117, 2002.

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE FUNCIONALIDADE

Sixty Minutes Walk Test

- O teste deve acontecer em um corredor plano e sem curvas com ± 30 m de comprimento. O chão deve ser demarcado a cada 3 m, além de uma linha de demarcação do local de partida, caracterizando início e fim das voltas de 60 metros. Dois cones devem demarcar os pontos de virada
- É recomendado que o sobrevivente não tenha se exercitado vigorosamente em um período de duas horas antes do teste



Laboratories, Am J Respir Crit Care Med, 166(1): 111-117, 2002.

89

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE FUNCIONALIDADE

6-Minute Walk Test

- Sobreviventes de câncer**
Durante e pós-quimioterapia, radioterapia ou hormonioterapia
ECOG 0-2
- Resultados**
Distância média percorrida $\rightarrow 594 \pm 81$ m
RPE média $\rightarrow 12,7 \pm 2,1$
 $FC_{picco} \rightarrow 130 \pm 24$ BPM⁻¹
- Correlações**
6 MWT x capacidade de exercício (VO_{2picco}) $r = 0,67$; $p < 0,001$
6 MWT x máxima carga de trabalho (W_{max}) $r = 0,55$; $p < 0,001$
6 MWT x idade ($r = -0,52$; $p < 0,001$)



Schmidt et al., Int J Sports Med, 34(7): 631-636, 2013.

90

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE FUNCIONALIDADE

6-Minute Walk Test

- Sobreviventes de câncer de mama**
Distância média percorrida $\rightarrow 613 \pm 86$ m
RPE média $\rightarrow 12,6 \pm 2$
 $FC_{picco} \rightarrow 131 \pm 24$ BPM⁻¹
- Sobreviventes de câncer colorretal**
Distância média percorrida $\rightarrow 586 \pm 83$
RPE média $\rightarrow 12,7 \pm 2,2$
 $FC_{picco} \rightarrow 130 \pm 27$ BPM⁻¹



6MWT pode ser recomendado para sobreviventes de câncer

Schmidt et al., Int J Sports Med, 34(7): 631-636, 2013.

91

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE FUNCIONALIDADE

6-Minute Walk Test

- Protocolo de esteira (UNCCRI)**
 $VO_{2picco} \rightarrow 23,9 \pm 7,6$ mL.kg⁻¹.min⁻¹
- Equações de predição do 6 MWT (VO_{2picco})**
1° equação $\rightarrow 18,6 \pm 3,1$ mL.kg⁻¹.min⁻¹; subestimativa $\rightarrow 82\%$
2° equação $\rightarrow 13,7 \pm 4,5$ mL.kg⁻¹.min⁻¹; subestimativa $\rightarrow 98\%$
3° equação $\rightarrow 8,0 \pm 4,1$ mL.kg⁻¹.min⁻¹; subestimativa $\rightarrow 100\%$
4° equação $\rightarrow 16,0 \pm 2,7$ mL.kg⁻¹.min⁻¹; subestimativa $\rightarrow 92\%$
- Conclusão**
6MWT não é um substituto para o CPET
Deve-se utilizar o teste em esteira até fadiga voluntária para o obter o VO_{2picco}



6 MWT é indicado para avaliação do status funcional em pessoas com comprometimentos moderados a graves, embora não pareça indicar a capacidade de exercício (VO_{2picco}) em sobreviventes de câncer

Schumacher, et al., Med Sci Sports Exerc, 51(2): 271-277, 2019.
Enright, Respir Care, 49(8): 785-786, 2003.

92

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE EQUILÍBRIO

Balance Evaluation System Test (BESTest)

- Identificar os sistemas de controle postural responsáveis pelo déficit de equilíbrio postural para que os tratamentos sejam orientados às limitações de equilíbrio específicas
- **Domínios avaliados**
 1. Limitações Biomecânicas
 2. Verticalidade/Limites de Estabilidade
 3. Ajustes posturais antecipatórios
 4. Respostas Posturais
 5. Orientação Sensorial
 6. Estabilidade na Marcha
- 27 tarefas, com alguns itens contendo quatro a seis subitens, totalizando 36 itens



Horak, Wisley, Frank. Phys Ther. 89(5): 484-498, 2009.

93

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE EQUILÍBRIO

Mini-Balance Evaluation System Test (Mini-BESTest)

- Versão unidimensional focada no equilíbrio dinâmico
- 14 itens
- Menor tempo de aplicação (\pm 10 a 15 min)



- Melhor identificador de histórico de quedas em idosos (AUC 0,84) que o BESTest (AUC 0,74) e o TUG (AUC 0,35)
- Score de corte sugerido: 16 de 28 (↑ acurácia pós-teste para o Mini-BESTest (85%) x BESTest (76%) e TUG (65%))
- Instruções de uso: www.bestest.us
- BESTest e Mini-BESTest são confiáveis e válidos para sobreviventes idosos de câncer de mama e próstata que completaram o tratamento por pelo menos três meses

Franchignoni et al., J Rehabil Med. 42(4): 323-331, 2010.
Yingyongyudha et al., J Geriatr Phys Ther. 35(2): 64-70, 2016.
Huang et al., J Geriatr Phys Ther. 35(2): 58-63, 2016.

94

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE FLEXIBILIDADE

Chair Sit-and-Reach (CSR) – Membros Inferiores

Avaliação de flexibilidade de membros inferiores e cadeia posterior de tronco, mais precisamente dos músculos isquiotibiais

- Leva em consideração potenciais limitações e fragilidades de indivíduos idosos (como fraqueza de músculos abdominais) que poderiam prejudicar ou impossibilitar seu desempenho em testes como o de sentar-se e alcançar no chão



Joneo et al., Res Q Exer Sport. 69(4): 338-343, 1998.

95

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE FLEXIBILIDADE

Chair Sit-and-Reach (CSR) – Membros Inferiores

APLICAÇÃO

- Sentar-se na borda de uma cadeira (\pm 46 cm de altura) com uma perna estendida e pé em dorsiflexão (\pm 90°) enquanto mantém a outra perna posicionada lateralmente (\pm 15,24 a 30,48 cm da linha média corporal) e pé apoiado no chão.
- O tronco deve ser lentamente deslocado à frente a partir de uma flexão de quadril, mantendo a coluna tão alinhada quanto possível e cabeça em posição normal em relação ao tronco, em uma posição que não gere dor.
- Com as mãos sobrepostas e palmas voltadas para baixo, tentar alcançar os dedos dos pés
- Manter a posição alcançada por \pm 2 s.
- O avaliador deve medir a distância entre os dedos dos pés e das mãos com uma régua (\pm 45 cm) posicionada paralelamente à perna estendida.

Joneo et al., Res Q Exer Sport. 69(4): 338-343, 1998.

96

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE FLEXIBILIDADE

Chair Sit-and-Reach (CSR) – Membros Inferiores

RESULTADOS

- Alcances no dedo do pé representam score zero, alcances anteriores representam scores negativos e alcances posteriores scores positivos
- Podem ser realizadas duas tentativas e a melhor ser registrada



Jones et al., Res Q Exerc Sport, 69(4): 338-343, 1998
Kirkham et al., Support Care Cancer, 23(9): 2525-2533, 2015.

97

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE FLEXIBILIDADE

Back Scratch Test (BST) – Membros Superiores

Avaliação de flexibilidade de membros superiores (ombro).

- Se mantendo em pé, o sobrevivente deve colocar a mão sobre o ombro de mesmo lado corporal, com a palma voltada para as costas e os dedos estendidos.
- A mão do segmento oposto deve ser levada às costas, com as palmas voltadas para fora e os dedos estendidos em direção ao pescoço.
- O sobrevivente deve tentar tocar ou sobrepor os dedos médios de cada mão.
- O avaliador deve utilizar uma régua (46 cm) para medir a distância ou a sobreposição entre os dedos médios estendidos, além de verificar se os dedos médios estão direcionados um para o outro adequadamente.



Rickl & Jones, Human Kinetics, 2015.

98

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO FÍSICA

TESTES DE FLEXIBILIDADE

Back Scratch Test (BST) – Membros Superiores

- Aquecimento em duas tentativas.
- Outras duas tentativas devem ser realizadas e a melhor pontuação entre essas últimas deve ser registrada.
- Ao medir a distância entre os dedos médios:
 - Dedos não se toquem → pontuação negativa
 - Dedos se tocam ligeiramente → pontuação igual a zero
 - Dedos se sobrepõem → pontuação positiva.
- Um guia de interpretação de resultados pode ser encontrado na literatura (Rickli & Jones, 2013).

Zona de risco
homens: (-) 10,16 cm; mulheres: (-) 5,8 cm



Rickl & Jones, Human Kinetics, 2015.
Jones & Rickl, Measuring functional 1, 24-30, 2002.

99

APÊNDICE P – SLIDES AULA 7. INTERVENÇÃO COM EXERCÍCIOS FÍSICOS



Prescrição de Exercícios para Sobreviventes de Câncer

Prof. Bel. Weydyson L. N. Anastácio
Bruno Vinícius
Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos

UFPE
COMPETENCE APP
PROEXC
PRO-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

7.
Intervenção com Exercícios Físicos
“Prescrevendo Exercícios para Sobreviventes de Câncer”

2

INTRODUÇÃO

Estudos observacionais
↓
Recomendações foram propostas por experts.
→ Tipos de câncer:
• Mama
• Próstata
• Colorretal

Recomendações gerais de atividades físicas para sobreviventes de câncer ↔ Recomendações gerais de atividade física para a população em geral

Chyu & Hainon, Current Oncology Reports, 18(8): 38, 2010.

INTRODUÇÃO

MEDLINE Literatura → Prática Clínica “sente-se menos e mova-se mais”

Cochrane Rev. sistemáticas → Recomendações mais objetivas baseadas em evidências. ← Diretrizes

Brown & Ligeib, The Cancer Journal, 25(5): 316–319, 2019.

4

INTRODUÇÃO



A prática de exercícios físicos é recomendada em qualquer momento de sobrevivência variando os seus parâmetros de prescrição.

↓

↑ Habilidade funcional
 ↑ Composição corporal
 ↑ Qualidade de vida



Schwartz, de Heer & Deo, Oncology, 31(10): 711-7, 2017.

Planejamento da Intervenção

Considerações Específicas do Quadro Clínico

Anamnese

Avaliações

Intervenções Práticas



As intervenções devem ser norteadas pelas recomendações respaldadas pela literatura que sejam mais apropriadas para cada caso particular.

6

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT



Frequency **Frequência (semanal)**
Intensity **Intensidade (METs, FC, VO2máx)**
Time **Duração (sessão)**
Type of exercise **Tipo de exercícios**

ou



↓

↑ Desfechos gerais através de diferentes modelos de recomendações de exercícios.

ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.
 Stout et al., PM & R, 9(9): S347-S364, 2017.
 Campesi et al., Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(11): 2375-2390, 2019.



A variada população de sobreviventes de câncer impossibilita um modelo único de prescrição baseado em FITT

↓

Prescrição direcionada e individualizada de acordo com as considerações específicas do paciente.



➤ Adaptações do exercício necessárias ao seu estado físico

➤ Efeitos colaterais

➤ Graus de fadiga

Orientação dos sobreviventes

Schwartz, de Heer & Deo, Oncology, 31(10): 711-7, 2017.
 Hayes et al., J. Sci. Med. Sport, 22(11): 1175-1199, 2019.
 ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.

8

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT



Exercícios Aeróbios

Exercícios de Flexibilidade

Exercícios Resistidos

↑ Independência na realização do programa de Exercícios

Deve ser mantido o suporte em caso de dificuldades no cumprimento do programa ou perturbação da capacidade funcional por complicações ou debilidades físicas.

Stout et al., PM&R, 9(9):5347-5364, 2017.

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT

Recomendação

Escolha dos exercícios baseada nas preferências do sobrevivente.



Corrida

Caminhada Rápida

Levantamento de peso

Peso Corporal ou Elásticos

❖ Sessões com aquecimento e volta à calma

Segal et al., Current Oncology, 24(1):40, 2017.

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT

Recomendações de Prescrição – Exercícios Aeróbios

Frequência	• Pelo menos 3 dias/sem.
Intensidade	• Moderada (3 a 5.9 METs; 40%-59% VO ₂ R; 64%-75% FCmáx.; RPE 12-13). • Vigorosa (60%-89% VO ₂ R; 76%-95% FCmáx.; RPE 14-17).
Tempo	• 150 min/sem (atividades moderadas) ou 75 min/sem (atividades vigorosas). • ≥ 30 min/dia. • Podem ser utilizados os dois modelos de maneira combinada e equivalente.
Tipo	• Atividades cíclicas, prolongadas e visando os grandes grupos musculares (ex.: caminhada, ciclismo ou natação).
Benefícios	• ↓ ansiedade, ↓ sintomas depressivos, ↓ fadiga, ↑ qualidade de vida, ↑ função física percebida.

Campbell et al., Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(11):2375-2390, 2019.
ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT

EXERCÍCIOS AERÓBIOS

- ❖ Prática Regular de Atividade Física
- ❖ Maior aptidão cardiorrespiratória

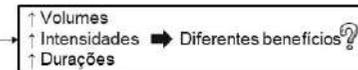


- ❖ ↓ Riscos de câncer
- ❖ ↑ Prognósticos de câncer



Recomendações

≥ 150 min/sem de atividade física de moderada intensidade



Sanchis-Gomar et al., Cancer Prevention Research, 8(2): 105-110, 2014.

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT

EXERCÍCIOS AERÓBIOS



Reserva de Frequência Cardíaca (RFC) e $VO_{2máx}$

- ❖ Podem não apresentar níveis ideais de confiabilidade para monitoramento de exercícios aeróbios em sobreviventes em tratamento ou na fase inicial pós-tratamento.
- ❖ RFC: Pode resultar em treinamento muito intenso
- ❖ $VO_{2máx}$: Pode resultar em treinamento muito leve

O percentual de frequência cardíaca parece um indicador válido para tal monitoramento



Sohnag-rosenberger et al., J Cancer Surviv, 9(4): 612-619, 2015.

13

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT

EXERCÍCIOS AERÓBIOS

CUIDADOS RELACIONADOS À INTERVENÇÃO

Câncer de Mama

Estar atento aos riscos de fratura

- ❖ Causas:
 - Menarca tardia
 - Menopausa precoce
 - Baixo IMC
 - Terapia hormonal pós-menopausa (Tamoxifeno ou inibidores da aromatase)
- ❖ Localizações Mais Frequentes:
 - Quadril, espinha, rádio distal e úmero proximal
- ❖ Localizações Menos Frequentes:
 - Pelve, sacro, costelas, fêmur distal, úmero distal e tornozelo



Broyles et al., Maternal, 105: 78-82, 2017.
Tseng et al., Her Adv Musculoskelet Dis, 10(4): 71-90, 2018.
Yoo et al., J Bone Metab, 22(4): 175-181, 2015.

14

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT

EXERCÍCIOS AERÓBIOS

CUIDADOS RELACIONADOS À INTERVENÇÃO

Câncer de Próstata

Estar atento aos riscos de fratura

- ❖ Causas:
 - Tratamento por ADT (fraturas por osteoporose e fragilidade)
- ❖ Localizações Mais Frequentes:
 - Vértex, quadril, antebraço e ombro



ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.
Casado et al., World J Mens Health, 40(1): 74-86, 2022.

15

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT

EXERCÍCIOS AERÓBIOS

CUIDADOS RELACIONADOS À INTERVENÇÃO

Câncer de Cólon

Estar atento às Ostomias

- ❖ Recomenda-se liberação médica para sobreviventes com ostomias que desejem participar de esportes de contato, devido ao risco de pancada.



ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.

16

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT

Recomendações de Prescrição – Exercícios Resistidos

- Frequência** • 2 a 3 dias/sem
- Intensidade** • < 30% de 1-RM (progressão com os menores incrementos possíveis).
• ± 60% de 1-RM.
- Tempo** • 01 série de 8 a 12 repetições (séries de 8 a 15 repetições promovem benefícios)
- Tipo** • Exercícios para os grandes grupos musculares (8 a 10 grupos musculares).
• Pesos livres, máquinas de resistência, tarefas funcionais com suporte de peso corporal ou implementos.
- Benefícios** • ↓ fadiga, ↑ qualidade de vida, Ø agravamento de linfedema, ↑ função física percebida.

❖ Podem ser realizados em conjunto com os treinamentos aeróbios ou de maneira independente.

Segal et al., Current Oncology, 24(1): 40, 2017.
Rutledge & Demark-Wahnefried, Clinical Journal of Oncology Nursing, 20(2): 123-132, 2016.
Campbell et al., Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(11): 2375-2390, 2019.
ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2016.

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT

EXERCÍCIOS RESISTIDOS



❖ Sobreviventes de câncer frequentemente sofrem de perda de força e resistência muscular por descondiçionamento ou efeito colateral dos tratamentos.

Exercícios Resistidos Durante a Quimioterapia

The effect of training during treatment with chemotherapy on muscle strength and endurance capacity: A systematic review
Christel C.A. Van Mull, Gool Schep, Ant Vrugdenhil, Hans H. C. M. Steultjens & Olga Heijnen

- ↑ Capacidade de Resistência (8% – 31%)
- ↑ Força Muscular (2% - 38%)
- ↑ Força no leg press (4% - 33%)
- ↑ Força na Região Torácica (12% a 38%)



Câncer de mama com risco ou presença de linfedema → ❖ Desfechos gerais positivos
❖ ↓ sintomas da doença

Panchik et al., Journal of Reconstructive Microsurgery, 35(1):37-45, 2018.
Van Mol et al., Acta Oncologica, 55(5): 539-546, 2016.
Campbell et al., Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(11): 2375-2390, 2019.

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT

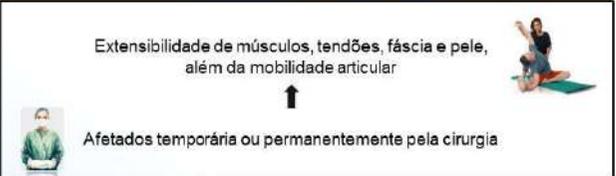
Cuidados Relacionados à Intervenção

- Câncer de Mama** → ❖ Iniciar com ≥ 16 semanas de exercícios supervisionados com baixa resistência e progressão em pequenos incrementos.
❖ Linfedema e sintomas no ombro e braço → reduzir carga quando necessário.
❖ Para cada semana sem exercícios, reduzir a carga nas próximas 02 semanas.
❖ Estar atento aos riscos de fratura.
- Câncer de Próstata** → • Em caso de prostatectomia, praticar exercícios voltados para o assoalho pélvico.
• Estar atento aos riscos de fratura.
- Câncer Colorretal** → • Sobreviventes com estoma → iniciar com baixas cargas e progredir lentamente, evitando herniação do estoma.

ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2016.

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT

EXERCÍCIOS DE FLEXIBILIDADE



Padrões de movimento anormais nos locais cirúrgicos → ❖ Adaptados para evitar tensões anormais em outras estruturas.
❖ Considerar encaminhamento para um fisioterapeuta.

Campbell et al., Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(11): 2375-2390, 2019.

PRESCRIÇÃO BASEADA EM FITT

RECOMENDAÇÕES DE PRESCRIÇÃO – EXERCÍCIOS DE FLEXIBILIDADE

Frequência	• ≥ 2 a 3 dias/sem → maior efetividade para execução diária.
Intensidade	• Mover através de uma amplitude de movimento que seja tolerada.
Tempo	• Cada posição por 10 a 30 s → alongamento estático.
Tipo	• Alongamento ou Amplitude de movimento → Todos os grandes grupos musculares. • Exercitar áreas de limitação muscular ou articular afetadas pelo tratamento.
Benefícios	• ↑ função linfática, preservação da amplitude de movimento, ↓ aderências fibrosas (por cirurgia ou radiação), ↑ fadiga relacionada ao câncer.

ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.
Farioli et al., Oncotarget, 9(17), 14005–14034, 2018.

EXERCÍCIOS DE FLEXIBILIDADE

Cuidados Relacionados à Intervenção

- Câncer de Mama** → ❖ Recomendações semelhantes às diretrizes para adultos americanos saudáveis.
- Câncer de Próstata** → ❖ Evitar pressões intra-abdominais em sobreviventes com ostomias.
- Câncer Colorretal** → ❖ Recomendações semelhantes às diretrizes para adultos americanos saudáveis.



ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.

CONSIDERAÇÕES SOBRE DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO



- ❖ Respostas orgânicas à intervenção
- ❖ Tolerância individual ao exercício

Intensidade

Baixa intensidade	→	Benéficos para sobreviventes descondicionados
Moderada à vigorosa intensidade	→	Seguros e mais benefícios fisiologicamente que exercícios de baixa intensidade.



Stout et al., PM & R, 9(9):5347–5364, 2017.

Segurança de exercícios de alta intensidade em sobreviventes de câncer de todos os tipos



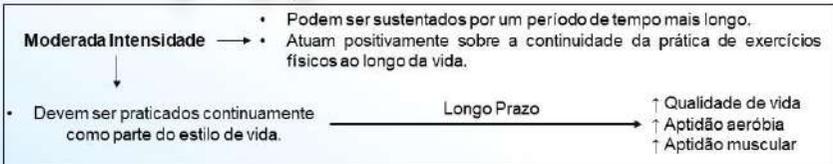
Duração das intervenções	→	04 a 18 semanas
Tipos de Exercícios	→	HIIT ≤ 4 min x contínuos de moderada intensidade ou controle
Resultados	→	Alta intensidade: ↑ VO2máx, ↑ Força, melhora de massa corporal, gordura corporal e circunferência de quadril.



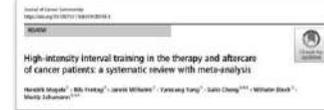
Toohay, J. Cancer Res. Clin. Oncol., 144(1):1-12, 2010.

CONSIDERAÇÕES SOBRE DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO

Comparação entre exercícios de Alta x Moderada Intensidade

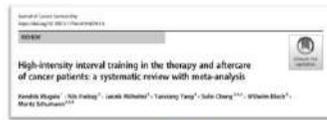


CONSIDERAÇÕES SOBRE DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO



Resultados	• Cânceres de pulmão não-pequenas células, colorretal, retal, testicular, de mama e outros.
Intervenção	• HIIT x Cuidado usual (n = 8); HIIT x Exercícios de moderada intensidade (n = 05); HIIT x Cuidado usual x exercícios de moderada intensidade (n = 1).
Frequência das Intervenções	• ± 3 sessões/semana no pré-operatório e tratamento. • ± 2.8 sessões/semana nos cuidados posteriores.
Períodos	• Todos os estágios da terapia e Pós-tratamento. • De 21 semanas (pré-operatório) a 8 semanas (tratamento) e 12 semanas (cuidados posteriores).

CONSIDERAÇÕES SOBRE DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO



HIIT



- ↑ VO_{2max} em comparação ao cuidado usual (MD 3.73 mL/kg/min, 95%CI 2.07, 5.39 mL/kg/min; p < 0.001); ↔ Exercício de moderada intensidade (MD 1.36 mL/kg/min; 95% CI - 1.62, 4.35 mL/kg/min; p = 0.370).
- ↑ Desempenho dos sobreviventes no 6 minutes walk test.
- ↔ Diferenças relacionadas à massa magra.
- ↓ Massa gorda em comparação ao exercício de moderada intensidade (cuidados posteriores) (- 5.5 vs. + 0.29%, p = 0.04 and - 4.0 vs. - 1.1%, p = 0.038, respectivamente).
- ↔ Marcadores sanguíneos PCR e lipoproteínas de baixa densidade.

CONSIDERAÇÕES SOBRE DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO



Conclusão



- Sobreviventes de câncer durante e após o tratamento que não dispõem de muito tempo para se exercitar podem realizar HIIT.
- HIIT agrega mais benefícios para ganhos em aptidão física e desfechos relacionados à saúde que o cuidado usual (MUGELE et al., 2019).

CONSIDERAÇÕES SOBRE DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO

- Baixa Intensidade**
 - Relação dose-resposta que beneficia à saúde.
 - Prática deve ser incentivada especialmente para sobreviventes muito descondicionados.
- Moderada Intensidade**
 - Mais benefícios à saúde que os exercícios de baixa intensidade.
 - Mais eficientes para a manutenção da prática de exercícios ao longo da vida que os mais vigorosos.
- Vigorosa Intensidade**
 - Dados não conclusivos (ex.: volumes ótimos?).
 - É recomendada a avaliação médica antes de iniciar.



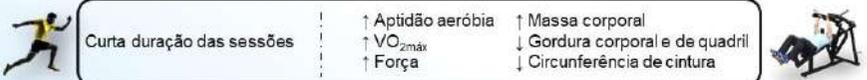
Toobey, J. Cancer Res. Clin. Oncol., 144(1):1-12, 2010.
Segal et al., Current Oncology, 24(7): 40, 2017.
Stout et al., PWSR, 9(9), 5347-5364, 2017.

CONSIDERAÇÕES SOBRE DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO

EXERCÍCIOS DE ALTA INTENSIDADE

- ❖ Necessárias investigações acerca dos efeitos a longo prazo de parâmetros como duração da remissão, tempo de recorrência e sobrevida geral e específica em câncer.
- ❖ Promovem benefícios à saúde dos sobreviventes.
- ❖ Podem ser interessante aplicados, inclusive em modelos mistos (aeróbios + resistidos), nos sobreviventes que dispõem de pouco tempo para se exercitar.

Curta duração das sessões	↑ Aptidão aeróbia ↑ VO ₂ max ↑ Força	↑ Massa corporal ↓ Gordura corporal e de quadril ↓ Circunferência de cintura
---------------------------	-------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------



Toobey, J. Cancer Res. Clin. Oncol., 144(1):1-12, 2010.
Sanchez-Gomar et al., Cancer Prevention Research, 9(2): 105-110, 2014.

CONSIDERAÇÕES SOBRE DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO

DETERMINAÇÃO DAS DIFERENTES INTENSIDADES DE ATIVIDADES FÍSICAS

Leve	Exige mínimo esforço físico e causa pequeno aumento da respiração e dos batimentos do seu coração. Numa escala de 0 a 10, a percepção de esforço é de 1 a 4. Você vai conseguir respirar tranquilamente e conversar normalmente enquanto se movimenta ou, até mesmo, se cantar uma música
Moderada	Exige mais esforço físico, faz você respirar mais rápido que o normal e aumenta moderadamente os batimentos do seu coração. Numa escala de 0 a 10, a percepção de esforço é 5 e 6. Você vai conseguir conversar com dificuldade enquanto se movimenta e não vai conseguir cantar
Intensa	Exige um grande esforço físico, faz você respirar muito mais rápido que o normal e aumenta muito os batimentos do seu coração. Numa escala de 0 a 10, a percepção de esforço é 7 e 8. Você não vai conseguir conversar enquanto se movimenta

Brasil. Ministério da Saúde. Brasília, 2021.

CONSIDERAÇÕES SOBRE DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO

- ❖ As recomendações gerais do ACSM são de que indivíduos devem se movimentar dentro das faixas de intensidades permitidas pelas suas condições atuais, progredindo gradativamente para intensidades moderadas e vigorosas tanto em exercícios aeróbios quanto exercícios resistidos.
- ❖ Apesar de pouco explorada em pacientes com câncer, evidências apontam as possíveis implicações negativas da realização de exercícios de alta intensidade, podendo ameaçar a continuidade do paciente no programa de exercícios (aumento das taxas de abandono).



Schmitzer et al., CA Cancer J. Clin., 69(6): 466-484, 2019.
Oliveira, Deslandes, Santos, Front Psychol, 6: 1105, 2015.

CONTROLE DOS NÍVEIS DE ESFORÇO

PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO



- ❖ Em atletas, a PSE-sessão é reconhecida como um método válido, confiável e útil.
- ❖ Está relacionada à intensidade da carga do exercício no treinamento resistido em adultos jovens, embora careça de mais estudos em crianças e populações mais velhas.
- ❖ ↑ intensidade da carga em % de 1RM = ↑ PSE [concordância direta (?)].

Provavelmente apropriada para determinar a intensidade ideal de carga durante o Treinamento Resistido quando se pretendem máximos benefícios reabilitativos. Percepção



Haddad et al., Front Neurosci, 11: 812, 2017.
Morishita et al., Strength Cond J, 40(2): 94-109, 2018.

ESCALA DE BORG

- ❖ Escala utilizada para avaliar a percepção subjetiva de esforço durante o exercício, através de uma complexa interação entre diversas experiências e sinais fisiológicos, musculoesqueléticos e perceptuais.

6	
7	Very, very light
8	
9	Very light
10	
11	Fairly light
12	
13	Somewhat hard
14	
15	Hard
16	
17	Very hard
18	
19	Very, very hard
20	

- ❖ Primeira versão construída com base no aumento linear da frequência cardíaca e consumo de oxigênio à medida que se eleva a carga de trabalho.
- ❖ Valores de classificação de percepção do esforço variam de 6 a 20, se relacionando muito aproximadamente com a frequência cardíaca e podendo representar valores entre 60 e 200 bpm-1.

Borg, Med Sci Sports Exerc, 14(5): 377-381, 1982.

CONTROLE DOS NÍVEIS DE ESFORÇO

ESCALA DE BORG

Problemas na categorização dos níveis de esforço → incoerências entre as classificações numéricas e os valores de FC encontrados



0	Nothing at all	
0.5	Very, very weak	(not noticeable)
1	Very weak	(light)
2	Weak	
3	Moderate	
4	Somewhat strong	
5	Strong	(heavy)
6		
7	Very strong	
8		
9		
10	Very, very strong	(almost max)
+	Maximal	

Borg, Med Sci Sports Exerc, 14(5): 377-381, 1982.

ESCALA DE BORG

Isolados

Valores de FC ≠ Escores da RPE

Indicadores de esforço perigoso.

Fatores a Serem Considerados

Arritmia, ↑ pressão arterial, alterações da temperatura corporal, níveis de lactato sanguíneo, secreção hormonal etc.




Borg, Med Sci Sports Exerc, 14(5): 377-381, 1982.

CONTROLE DOS NÍVEIS DE ESFORÇO **APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO**

ESCALA DE BORG

RECOMENDAÇÕES ESCALA 6-20

- ❖ Estudos simples de esforço percebido
- ❖ **Testes de exercícios**
- ❖ Predições e prescrições de exercícios em esportes e reabilitação

RECOMENDAÇÕES ESCALA CR10

- ❖ Dificuldades para respirar
- ❖ **Tensão**
- ❖ Dores



- Potenciais limitações derivadas do câncer e de seu tratamento
- Recomendação de utilização da escala de PSE
- Controle dos níveis de esforço durante exercício
- Cargas próximas às ideais

Borg. Med Sci Sports Exerc, 14(5): 377-381, 1982. 37

INDIVIDUALIZAÇÃO

- ❖ **Consideração de fatores determinantes para a prática.**
 - Heterogeneidades na função cardiopulmonar
 - **Estilo de vida**
 - **Idade**
 - Treinamento anterior
 - Comorbidades concomitantes
 - **Predisposição genética**





- ❖ Exercícios precisam estar alinhados às capacidades funcionais dos sobreviventes.
- ❖ **Mesmo os mais frágeis devem receber estímulos suficientes para gerar adaptações.**

Schwartz De Heer. Bea. Oncology (Williston Park), 31(10): 711-717, 2017.
 Sasso et al., J Cachexia Sarcopenia Muscle, 6(2): 115-124, 2015.
 Christensen, Simonson, Hojman. Compr Physiol 9(1): 165-205, 2018. 38

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

INDIVIDUALIZAÇÃO

- ❖ **Alternativas de Controle**
 - **Controle objetivo das cargas de trabalho:** %VO₂máx e cargas de trabalho de pico durante os testes cardiopulmonares (CPET ou ETT).
 - **Autorregulação:** Monitoração, ajuste e personalização dos estímulos do treinamento resistido para promoção de resultados de interesse clinicamente relevantes.

- PSE por série ou sessão.
 - ↑ ou ↓ cargas de trabalho de acordo com os níveis de esforço estabelecidos.



Sasso et al., J Cachexia Sarcopenia Muscle, 6(2): 115-124, 2015.
 Falkman et al., Sports Med, 47(6): 1457-1465, 2017. 39

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

ESPECIFICIDADE

- ❖ Direcionamento do estresse promovido pelo exercício para vias ou sistemas diretamente relacionados aos desfechos de interesse.
- ❖ Cada tipo de estímulo gera adaptações ao treinamento respectivamente específicas.





Sasso et al., J Cachexia Sarcopenia Muscle, 6(2): 115-124, 2015.
 ACSM. Med Sci Sports Exerc, 41(3): 687-706, 2009. 40

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

ESPECIFICIDADE

Modulação do Exercício → Aptidão cardiorrespiratória
Força
Resistência Muscular

Adequações às necessidades individuais primárias

Otimização da aptidão física

Movimentos e padrões de exercícios devem ser direcionados às necessidades individuais

41

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

PROGRESSÃO

❖ Sobreviventes de câncer devem iniciar e progredir lentamente em volume e intensidade

↓

↑ gradual do estresse físico e metabólico para serem alcançadas adaptações

Progressão de Carga

Monitoramento das Respostas Fisiológicas ou Estado de Prontidão ↔ Potenciais Alterações Fisiológicas e Psicossociais Contingentes

42

Schwartz de Heer & Bea, Oncology, 31(10): 711-7, 2017.
Christensen, Simonson, Hojman, Compr Physiol, 9(1): 165-205, 2016.
Fayman et al., Sports Med, 47(8): 1437-1455, 2017.

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

PROGRESSÃO

Sintomas e efeitos colaterais bem tolerados → Prescrição semelhante às pessoas saudáveis

↑ Fadiga ou outros sintomas adversos → Ajuste do modelo FITT para níveis mais adequados

43

ACSM, 10ª ed., Philadelphia, Wolters Kluwer Health, 2018.

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

PROGRESSÃO

Modulação positiva e negativa das cargas de treinamento

↓

Considerar as manifestações cotidianas dos pacientes

Avaliações a cada 03 ou 06 semanas → Estímulos alinhados à capacidade do sobrevivente

44

Christensen, Simonson, Hojman, Compr Physiol, 9(1): 165-205, 2016.

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

PROGRESSÃO



Exercícios Aeróbios

- ❖ Sobreviventes que finalizaram o tratamento e não apresentam exacerbação dos sintomas ou efeitos colaterais devem aumentar a frequência semanal gradualmente, para 3-5 dias/sem.



Exercícios Resistidos

- ❖ Modelo de abordagem não-linear diário, composto por mudança no número de repetições e intensidade por dia ou sessão de treino, possibilita a prescrição de sessões a 60%, 70% e 80% de 1 RM na mesma semana, manutenção da especificidade, impedimento de descontinuação prolongada e possibilidade de aumento de volume.
- ❖ Modelo de monitoramento por PSE → ajuste da carga baseada em níveis de esforço percebido em relação à carga anterior.

ACSM. Med Sci Sports Exerc. 41(3): 687-708, 2009.
Fairman et al., Sports Med, 47(8): 1457-1465, 2017.

45

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

DESCANSO E RECUPERAÇÃO



Treinamento

↓

Alterações supercompensatórias crônicas

↓

❖ Otimização das adaptações e melhorias de condicionamento são diretamente dependentes de descanso e recuperação adequados.

Fairman et al., Sports Med, 47(8): 1457-1465, 2017.

46

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

DESCANSO E RECUPERAÇÃO



Atletas

↑ Estresse psicológico
↑ Estresse social
↑ Estresse Fisiológico

+

↓ Recuperação = *overreaching ou staleness*

↓

↓ performance

Koritsa & Haseman. Sports Med, 25(1): 1-16, 1998.

47

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

DESCANSO E RECUPERAÇÃO



Sobreviventes de câncer

Monitoramento

- Níveis de estresse promovidos pelo exercício
- Adequada recuperação

↓

Modelo não-linear

↓

Variação de implementação de carga por sessão de treinamento baseado em **autorregulação**.

Fairman et al., Sports Med, 47(8): 1457-1465, 2017.
Sasso et al., J Cachexia Sarcopenia Muscle, 6(2): 115-124, 2015.

48

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO **ASPECTOS COMPLEMENTARES SOBRE A PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS**

DESCANSO E RECUPERAÇÃO

Total Quality Recovery (TQR)

- ❖ Mensuração do estado de recuperação
- Utilizada para o monitoramento da recuperação em atletas.
- Necessita de validação em ambiente clínico.

TQR perceived (TQRper)

Ênfase na percepção subjetiva do sujeito em relação à recuperação

TQR action (TQRact)

Classifica e monitora ações que podem acelerar e otimizar o processo de recuperação.

Rankings of perceived exertion (RPE)	Total quality recovery (TQR)
6	6
7 Very, very light	7 Very, very poor recovery
8	8
9 Very light	9 Very poor recovery
10	10
11 Fairly light	11 Poor recovery
12	12
13 Somewhat hard	13 Reasonable recovery
14	14
15 Hard	15 Good recovery
16	16
17 Very hard	17 Very good recovery
18	18
19 Very, very hard	19 Very, very good recovery
20	20

Fig. 1. The ratings of perceived exertion (RPE) scale for athletic training and the total quality recovery (TQR) scale (reproduced from Bangs and Heath, respectively, with permission).

Fairman et al., Sports Med., 47(8): 1457-1465, 2017.
Kentta & Haanen. Sports Med., 26(1): 1-16, 1998.

PRAZOS PARA OS BENEFÍCIOS DA INTERVENÇÃO

Efeitos Agudos

- ❖ Mobilização e redistribuição das células imunes citotóxicas (como as NKs).
- ❖ Indução das catecolaminas e outros hormônios relacionados ao estresse (epinefrina e norepinefrina) que inibem a formação de novos tumores malignos.
- ❖ Liberação de miocinas pela contração muscular, que exercem uma interação cruzada entre músculo e câncer, e inibem as células tumorais durante o exercício.



Christensen, Simonsen, Hojman. Compr Physiol 9(1): 165-205, 2016.

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

PRAZOS PARA OS BENEFÍCIOS DA INTERVENÇÃO

Efeitos Crônicos

± 18 semanas

↑ Qualidade de vida
↑ Aptidão aeróbia
↑ Aptidão muscular

± 8 a 12 semanas

↑ Aptidão Física Relacionada à Saúde

± 8 a 18 semanas = ↑ aptidão física relacionada à saúde



Seegal et al., Current Oncology, 24(1): 40, 2017.

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

PRAZOS PARA OS BENEFÍCIOS DA INTERVENÇÃO

- ❖ Não há precisão quanto à dosagem semanal que seria benéfica para todos os sobreviventes de câncer.
- ❖ A dose de exercícios pode variar de acordo com os níveis de controle.


×


Não-supervisionado = ↓ dose de exercícios = ↓ impactos Supervisionado = ↑ dose de exercícios = ↑ impactos

Stout et al., PM&R, 9(9): 5347-5364, 2017.
Hayes et al., J. Sci. Med. Sport, 22(11): 1175-1190, 2019.

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

SESSÕES MÚLTIPLAS AO LONGO DO DIA

- ❖ Podem ser realizadas várias sessões curtas de exercício durante o dia (> 10 min/sessão) ao invés de uma sessão prolongada, principalmente durante o período de tratamento.



ACSM. Med Sci Sports Exerc. 41(3): 687-706, 2009.

53

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

CUIDADOS GERAIS

Não podem ser encaminhados para atividades de natação os casos de:

- ❖ Cateter permanentes ou centrais
- ❖ Tubos de alimentação
- ❖ Ostomias
- ❖ Em tratamento por radioterapia
- ❖ Em estado de imunossupressão



ACSM. Med Sci Sports Exerc. 41(3): 687-706, 2009.

54

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO ESPORTIVO

CUIDADOS GERAIS

- ❖ Retorno às atividades diárias tão rápido quanto possível.
- ❖ Manter as atividades normais durante e após tratamentos não cirúrgicos, exceto:



Metástase óssea → Risco de fratura



Doenças cardíacas → Necessidade de medicações e supervisão.

ACSM. Med Sci Sports Exerc. 41(3): 687-706, 2009.

55

APÊNDICE Q – SLIDES AULA 8. SUPERVISÃO E ESTRATÉGIAS DE ENGAJAMENTO



Prof. Bel. Weydison L. N. Anastácio
Bruno Vinícius
Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos



COMPETENCE APP



PROEXC
Proj. Retorno
de EXTENSÃO E CULTURA

8.

Supervisão e Estratégias de Engajamento

“Supervisionar e orientar visando engajamento”

2

SUPERVISÃO E ENGAJAMENTO

MODELOS DE PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS

Tomada de Decisão

- Complexidade médica
- Capacidade de autogestão
- Recursos disponíveis (paciente e equipe de trabalho)

Supervisionados



Não-supervisionados/Comunitários



Peterson & Ligibel. Current Oncology Reports, 20(7):59, 2018.
Turner et al., Cochrane Database Syst Rev, 9: CD010192, 2018.

3

PROGRAMAS SUPERVISIONADOS

Prestação de Serviços em Ambientes de Saúde



- Unidades ambulatoriais e de reabilitação de pacientes internados
- Instalações para exercícios físicos em ambientes médicos
- Ambientes de cuidados primários
- Unidades de cuidados paliativo
- **Supervisores:** profissionais especializados em fisioterapia ou fisiologia clínica do exercício, prescrição de exercícios e oncologia.

Gestores do Programa

- ❖ Fisiatras
- ❖ Fisioterapeutas
- ❖ Fisiologistas do Exercício Clínico (Inclusive Profissionais de Educação Física)
- ❖ Enfermeiros
- ❖ Terapeutas Ocupacionais



Schmitz et al., CA Cancer J Clin., 69(5): 465-494, 2019.

4

PROGRAMAS SUPERVISIONADOS



Fatores que Indicam a Necessidade de Supervisão

↓

Variam de acordo com o local do tumor

- **Câncer de Endométrio** → ↑ IMC
- **Câncer Colorretal** → ↑ Comorbidades e doenças
- **Câncer de Mama** → Raça negra, Tratamento por Radio ou Quimioterapia
- **Geral** → Quadros de imunossupressão



Schmitz et al., CA Cancer J Clin, 69(6): 489-494, 2019.
 ACSM, Med Sci Sports Exerc, 41(10): 667-706, 2009.

PROGRAMAS SUPERVISIONADOS

- ❖ **Inicialmente:** ↑ efetividade em relação ao não-supervisionado.
- ❖ **Longo prazo:** Não há clareza em relação a engajamento e impacto.

- ❖ Sobreviventes devem se exercitar em locais supervisionados sempre que possível, pois a prática em tais ambientes potencializa ganhos em qualidade de vida, aptidão física e aeróbia.
- ❖ Exercícios supervisionados intervalados de alta intensidade, tanto aeróbicos como resistidos, oferecem baixos riscos e maior efetividade nos ganhos em aptidão aeróbia (12.45%-21.35%), do início ao pós-intervenção.



Perinington & McTernan, Gynecologic Oncology, 149(1): 198-204, 2018.
 Segal et al., Current Oncology, 24(4): 290, 2017.
 Stout et al., PM&R, 9(9): S347-S364, 2017.
 Toolhey, J. Cancer Res. Clin. Oncol., 144(1): 1-12, 2018.

PROGRAMAS SUPERVISIONADOS

Interação entre os prestadores de cuidados em saúde e os sobreviventes durante o tratamento



↓

↑ Efetividade

↓

↑ Atenção
↑ Motivação
↑ Educação

→

Principalmente
Exercícios Resistidos

↓

Facilitação da adição da prática de exercícios como elemento constituinte do programa de cuidados de câncer

Segal et al., Current Oncology, 24(4): 290, 2017.
 Stout et al., PM&R, 9(9): S347-S364, 2017.

PROGRAMAS SUPERVISIONADOS



Interação com Outros Pacientes (atividades em grupo)

- ↑ Qualidade de vida
- ↑ Aptidão física
- ↑ Aptidão aeróbia.

Segal et al., Current Oncology, 24(4): 290, 2017.

PROGRAMAS SUPERVISIONADOS

Intervenções Remotas

2022 Fitness Trends from Around the Globe

by Vanessa M. Kitchin, Ph.D., ACSM-EP, M.Ed.; Alan Hester, M.S., ACSM-CPT, ACSM-EP; Daniel Bortone, D.Phil., Ph.D.; Lisa A. Smith, D.Phil., Ph.D.; Chris Hillier, Ph.D.; Pravin Gopal Arora, Ph.D., M.Sc.; Ting-Ming Li, Ph.D.; Jo Ann, Ph.D.; Yang Liu, Ph.D.; Ben Wang, Ph.D.; Hui-Jen Huang, Ph.D.; Yi-Sheng Guo, Ph.D.; Alexia Stathouaki, M.Sc., ACSM-CPT; Lisa Francisco Jacsó Gómez Chávez, Ph.D.; Angela Sabina Hays, B.Sc., M.Sc.; Jordan Kasper Polina Gordina, M.Sc.; Luis Eduardo Aguilar Rodríguez, B.Sc.; Oscar L. Vega, Ph.D., M.Sc.; Masahito Yasuno-Tanaka, Ph.D.; and Hagenia Roman-Castano, M.Sc.

- ❖ Contextos Extraordinários:
- Pandemias
- Distanciamento Social

“Online personal training” está em terceiro lugar e “Home exercise gyms” está em décimo lugar entre as vinte tendências de atividades físicas propostas pelo ACSM para o Brasil em 2022.



Kerchar et al., ACSM's Health & Fitness Journal, 28(1): 21-37, 2022.

Intervenções Remotas

RESEARCH ARTICLE Open Access

Remote interventions to improve exercise behaviour in sedentary people living with and beyond cancer: a systematic review and meta-analysis

Said Beggazem¹, Rebecca Turner², Derek Hoare³ and Liam Bourke⁴

Evidências suficientes (SMD 0.7; I. C. 95% 0.37, 1.03; $P < 0.0001$) sobre a utilidade dos exercícios remotos para promover comportamentos de exercícios e melhorar a função física de adultos e sedentários sobreviventes de câncer



Beggazem et al., BMC cancer, 21(1): 1-10, 2021

PROGRAMAS SUPERVISIONADOS

Motivação → Educação

- ❖ Liberdade para optar entre exercícios em grupos ou individuais
- ❖ ↑ Chances de profissionais revisarem e instruírem os sobreviventes sobre uso de práticas seguras.

Seegal et al., Current Oncology, 24(1): 290, 2017.

Direcionamentos Baseados em Limitações

Limitações Específicas → Fisioterapeutas, Terapeutas Ocupacionais

Limitações Menores → Programas Comunitários

Pennington & McTiernan, Gynecologic Oncology, 149(1): 198-204, 2018.
 Schwartz De Hober, Soc. Oncology (Wilmeton Park), 31(10): 711-717, 2017.
 Stout et al., PM&R, 9(9): 5347-5364, 2017.

PROGRAMAS SUPERVISIONADOS

Limitações – Brasil

- ❖ ↓ Quantidade de cursos e programas de treinamento
- ❖ ↓ Programas de Atividades Físicas para sobreviventes de câncer

Direcionamentos

- ❖ + Políticas públicas de atividades físicas no contexto oncológico
- ❖ Profissionais devem controlar a prescrição visando benefícios e segurança

Profissionais de saúde devem controlar a prescrição para otimizar tanto benefícios quanto segurança geral.

Demirino, Brazilian Journal of Oncology, 18: 1-21, 2022.
Stout et al., PM & R, 9(9): 5347-5364, 2017.

13



PROGRAMAS SUPERVISIONADOS

PROCESSO DE INSERÇÃO E ACOMPANHAMENTO DOS SOBREVIVENTES EM UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

1. Rastreamento e/ou Avaliação

- ❖ Os sobreviventes devem ser rastreados e/ou avaliados antes de ingressarem em um programa de exercícios.
- ❖ Pacientes de alto risco ou que falharem na triagem inicial não são necessariamente inaptos para um programa de exercícios, mas exigem precauções, supervisão ou liberação antes de iniciarem a prática.
- ❖ Exercícios podem ser agilizados pela liberação médica ou obtenção de autorização posterior pelo médico da família ou médico de referência para seguirem na prática.
- ❖ A triagem médica e a estratificação de risco dão suporte relacionado ao histórico médico, adaptações da prescrição de exercícios e facilitação da participação no programa conferida pela autorização médica.

Mina et al., Curr Oncol, 25(2): 149-162, 2018.

14

PROGRAMAS SUPERVISIONADOS

INSERÇÃO E ACOMPANHAMENTO DOS SOBREVIVENTES EM UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

2. Especificidade do Programa

- ❖ Programas de câncer e exercício devem ser específicos, de acordo com o histórico do câncer.
- ❖ Os programas devem ser entregues e instruídos por profissionais experientes e qualificados em oncologia.
- ❖ Podem ser fornecidos programas em grupos, individuais ou home-based.

Mina et al., Curr Oncol, 25(2): 149-162, 2018.

15

PROGRAMAS SUPERVISIONADOS

INSERÇÃO E ACOMPANHAMENTO DOS SOBREVIVENTES EM UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

3. Recursos do Programa

- ❖ Devem ser disponibilizados recursos que aumentem o engajamento, como manuais, livros de registros, sites ou aplicativos e equipamentos básicos.

Mina et al., Curr Oncol, 25(2): 149-162, 2018.

16

PROGRAMAS SUPERVISIONADOS

INSERÇÃO E ACOMPANHAMENTO DOS SOBREVIVENTES EM UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

4. Modificações no Programa

- ❖ Podem ser realizadas em casos de alterações do continuum do câncer, como encaminhamento para programas comunitários em academias locais após a participação em um programa de exercícios em câncer e encaminhamento para o modelo home-based para eliminação de limitações como distância, tempo e custo.
- ❖ Em casos de alterações no status médico ou capacidade física, os sobreviventes podem retornar aos programas de câncer e exercício mais direcionados, serviços médicos ou reabilitação.

Mina et al., Curr Oncol, 25(2): 149-162, 2018.

17

PROGRAMAS SUPERVISIONADOS

INSERÇÃO E ACOMPANHAMENTO DOS SOBREVIVENTES EM UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

Abordagem baseada em estratégia multicomponente

3. Recursos do Programa

- Devem ser disponibilizados recursos que aumentem o engajamento, como manuais, livros de registros, sites ou aplicativos e equipamentos básicos.



Estratégias de mudança comportamental



Mina et al., Curr Oncol, 25(2): 149-162, 2018.

18

PROGRAMAS NÃO-SUPERVISIONADOS

- ❖ Programas fora do ambiente clínico e geralmente localizados em ambientes comunitários ou domiciliares.
 - Academias municipais/comunitárias do governo local
 - Salões comunitários
 - Bibliotecas e centros de lazer
 - Instituições de caridade locais
 - Ginásios privados
- ❖ Podem ser acessados por vontade própria ou encaminhamento médico.
- ❖ Oferecem atividades ao ar livre, como caminhada ou ciclismo
- ❖ Profissionais do *fitness*, treinadores, fisiologistas do exercício ou voluntários qualificados forneçam a instrução nesses ambientes (exercisemedicine.org/movingthroughcancer).



Schnitz et al., CA Cancer J Clin., 69(6): 465-494, 2019.

19

PROGRAMAS NÃO-SUPERVISIONADOS



Schnitz et al., CA Cancer J Clin., 69(6): 465-494, 2019.

20

PROGRAMAS NÃO-SUPERVISIONADOS

Teleatendimento e Outras Abordagens à Distância

❖ Podem ser úteis em caso de necessidade de supervisão onde não existem programas locais.

- Podem ser menos efetivas em desfechos de aptidão física
- Podem alcançar mais pacientes por superarem barreiras como viagens e agendamentos.



PROGRAMAS NÃO-SUPERVISIONADOS



- ❖ Ministério da Saúde
- ❖ INCA
- ❖ Saúde Brasil
- ❖ SBOC
- ❖ SBAFS



PROGRAMAS NÃO-SUPERVISIONADOS



Redes de Atenção à Saúde

Permite a atuação descentralizada da equipe multidisciplinar através do planejamento e oferta de ações de atividade física, aconselhamento em saúde, aconselhamento em saúde em unidades básicas de saúde, escolas, universidades, rede SENAI, SESC, SESI entre outros

ENGAJAMENTO: BARREIRAS, FACILITADORES E ESTRATÉGIAS



- Poucos sobreviventes se engajam em programas de exercícios
- Faltam evidências sobre o encorajamento por mais de seis meses

BARREIRAS E MOTIVADORES/FACILITADORES DO ENGAJAMENTO EM PROGRAMAS DE ATIVIDADE FÍSICA (Cânceres de mama, prósta e colorretal)

Barreiras:

1. Psicológicas ou Emocionais
2. Físicas
3. Pessoais, Sociais ou Ambientais.

Motivadores/Facilitadores:

1. Psicológicos ou Emocionais
2. Físicos
3. Pessoais, Sociais ou Ambientais

TABELA 01 - Barreiras ao engajamento em programas de exercícios

BARREIRAS AO ENGAJAMENTO EM PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS	TIPOS DE CâNCER		
	Mama	Próstata	Colorretal
Psicológicas ou emocionais			
Percepções de risco e medo dos efeitos das atividades e de recorrência	✓		
Constrangimento pela natureza do tratamento e alterações da aparência	✓		
Sentimento de desmoralização pelo não atendimento ou aconselhamento à participação pelos instrutores	✓		
Tristeza, ansiedade e depressão	✓		
Desconforto emocional no Centro de Câncer	✓		
Falta/baixa ou reduzida motivação	✓	✓	
Não gostar do academia	✓		
Não ser do tipo perfil esportivo	✓		
Alterações de humor	✓		
Angústia espiritual e social	✓		
Alterações da imagem corporal	✓		
Perceber a atividade como muito extenuante/ausência de força de vontade ou disciplina		✓	✓
Físicas			
Dor/Desconforto	✓	✓	
Fadiga	✓	✓	
Efeitos adversos do tratamento do câncer	✓	✓	
Outras comorbidades físicas	✓	✓	
Falta de aptidão física/redução da força muscular e comorbidades	✓	✓	
Processo de envelhecimento ou pouca energia	✓		✓
Ganho de peso	✓	✓	
Aspectos Relacionados à incontinência urinária		✓	✓
Funcionalidade física e sexual	✓		

HEFFERON et al., Health Educ Res, 28(5): 843-850, 2013; LAVALLEE, et al. Psychology, 28(3): 468-476, 2019; PUDKASAM et al., Maturitas, 116: 66-72, 2018; SZUHANY et al., Breast Cancer Res Treat, 188(1): 317-325, 2021; SATTAR et al., Prostate Cancer Prostatic Dis, 2021; MAXWELL-SMITH, et al., Psychology, 28(6): 808-814, 2017. 25

TABELA 01 - Barreiras ao engajamento em programas de exercícios

BARREIRAS AO ENGAJAMENTO EM PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS	TIPOS DE CâNCER		
	Mama	Próstata	Colorretal
Pessoais, sociais ou ambientais			
Falta de tempo	✓	✓	✓
Estar no mercado de trabalho	✓	✓	✓
Entender a atividade física como um luxo adicional e não como parte do tratamento	✓		
Ter outras prioridades (ex. compromissos familiares)	✓		✓
Distância até a academia	✓		
Custo financeiro	✓		
Preocupações com a segurança pública	✓		
Clima	✓		✓
Falta de informação sobre as atividades/Aconselhamento médico ou de um profissional de saúde insuficiente	✓	✓	✓
Conhecimento insuficiente sobre as diretrizes/Considerá-las inaplicáveis	✓	✓	✓
Se perceber como suficientemente ativo	✓	✓	✓
Trabalho/escola	✓	✓	
Socialização e envolvimento/intimidade com parceiros	✓		
Acreditar que a vigilância médica é suficiente para prevenir problemas futuros			✓
Falta de apoio Social			✓

HEFFERON et al., Health Educ Res, 28(5): 843-850, 2013; LAVALLEE, et al. Psychology, 28(3): 468-476, 2019; PUDKASAM et al., Maturitas, 116: 66-72, 2018; SZUHANY et al., Breast Cancer Res Treat, 188(1): 317-325, 2021; SATTAR et al., Prostate Cancer Prostatic Dis, 2021; MAXWELL-SMITH, et al., Psychology, 28(6): 808-814, 2017. 26

Facilitadores/Motivadores para o engajamento em programas de exercícios

FACILITADORES/MOTIVADORES PARA O ENGAJAMENTO	TIPOS DE CâNCER		
	Mama	Próstata	Colorretal
Psicológicos ou emocionais			
Informações sobre atividades físicas que envolvam melhoria do bem-estar e autoafirmação	✓		
Motivação para melhorar ou manter a saúde		✓	
Ter uma rotina ou algo pelo qual ansiar		✓	
Desejo de combater o sentimento de perda de iniciativa e autodeterminação ou assumir maior responsabilidade pela sobrevivência		✓	
Físicas			
Conhecimento e capacidade de adequar as atividades aos níveis funcionais das sobreviventes pelos instrutores	✓		
Iniciar imediatamente após o diagnóstico (maior autonomia e confiança a longo prazo)	✓		
Utilização de "Intervenções Motivacionais" (maiores controle percebido, autorregulação e autoeficácia)	✓		
Desejo de combater a perda de massa muscular, força e masculinidade no contexto do ADT e em geral		✓	
Pessoais, sociais ou ambientais			
Interações e compartilhamento de experiências nas intervenções em grupos	✓	✓	
Preferências mistas em relação aos exercícios individuais e com parceiros		✓	
Exercícios matinais		✓	
Maiores níveis educacionais do sobrevivente		✓	
Preferências pelas frequências de até 3 x.sem ⁻¹		✓	
Facilitação das sessões de exercícios por profissionais		✓	
Oferta de exercícios imediatamente no início/antes do tratamento ao invés de pós-término		✓	
Ser orientado sobre exercícios por um especialista em câncer ou por profissionais de saúde		✓	
Apoio de pares ou camaradagem		✓	
Ambiente exclusivamente masculino para falar sobre câncer e tratamento com outros homens		✓	

HEFFERON et al., Health Educ Res, 28(5): 843-850, 2013; LAVALLEE, et al. Psychology, 28(3): 468-476, 2019; PUDKASAM et al., Maturitas, 116: 66-72, 2018; SATTAR et al., Prostate Cancer Prostatic Dis, 2021. 27

ENGAJAMENTO



BRIEF REPORT

Barriers and engagement in breast cancer survivorship wellness activities

Shahri L. Szuhany¹, Matteo Malgeri¹, Gabriella Riley¹, Carly D. Miron¹, Rebecca Suzuki², Jae Hyung Park³, Jane Rosenthal⁴, Abraham Chachoua⁵, Marleen Meyers⁶, Naomi M. Simon⁷



- Engajamento**
- ❖ 60% → Atividade de bem-estar
 - ❖ 39% → Exercícios Físicos
 - ❖ 50% → Envolvidos em E.F. no momento do estudo
 - ❖ 73% → Não envolvidos mas com interesse

ENGAJAMENTO



REVIEW Open Access

Physical activity programming and counseling preferences among cancer survivors: a systematic review

Iaimé N Wong¹, Edward McAuley¹ and Linda Tribbi^{2*}

- ❖ Sobreviventes sentem-se capazes de participar de um programa de atividades físicas
- ❖ 79-95% demonstraram interesse



Os resultados apontam para uma população dependente de estratégias de incentivo à prática e engajamento nela

Wong, McAuley, Trinh, Int J Behav Nutr Phys Act, 15(1):48, 2018. 29

Barreiras Adicionais ao Engajamento

- ↓ Conhecimento sobre a relevância dos exercícios
- ↓ Financiamento
- ↓ Instalações
- ↓ Programas
- ↓ Pessoal qualificado
- ↓ Especialistas em exercícios físicos nos ambientes clínicos

Triagem prejudicada pela in experiência de médicos ou profissionais de saúde inexperientes sobre exercícios em ambientes clínicos.




Segal et al., Current Oncology, 24(1):40, 2017. 30

ENGAJAMENTO



November 7 October 2018 | Received 11 December 2018 | Accepted 1 January 2019

REVIEW WILEY

Barriers and facilitators to participating in physical activity for adults with breast cancer receiving adjuvant treatment: A qualitative metasynthesis

Isabelle F. Lavallee¹ | Shanzha Abdin² | James Faulkner³ | Margaret Huston^{4*}

- ❖ Sobreviventes de câncer de mama se sentiram constrangidas desmoralizadas por não serem entendidas ou aconselhadas a não participar de programas de atividade física pelos seus instrutores.
- ❖ Elas destacaram que os instrutores devem ter conhecimento e serem capazes de adequar as atividades ao seu nível de funcionamento físico.

LAVALLEE, et al. Psychooncology, 26(3): 466-476, 2018. 31

Exercise Is Medicine in Oncology: Engaging Clinicians to Help Patients Move Through Cancer

American College of Sports Medicine Roundtable Report on Physical Activity, Sedentary Behavior, and Cancer Prevention and Control

Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable

SPECIAL COMMUNICATIONS

- Maior aconselhamento e encaminhamento médico para os programas de exercícios
- Melhores práticas no cuidado de sobreviventes
- Melhores desfechos relacionados à doença

32

ENGAJAMENTO RELEVÂNCIA DO ENGAJAMENTO PRECOCE A UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS



American Cancer Society

World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research

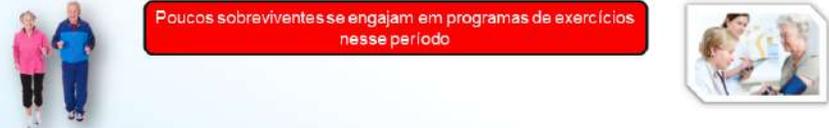
↓ Incidência e mortalidade por cânceres como o de mama e colorretal

Kohler et al. Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention, 25(7): 1015-1025, 2016. 33

TRATAMENTO ATIVO

- ❖ Moderadas quantidades de exercícios são seguras durante o tratamento
- ❖ ↑ Força e resistência aeróbia

Poucos sobreviventes se engajam em programas de exercícios nesse período



Peteraan & Ligibel. Current Oncology Reports, 20(7): 50, 2018.
 Segel et al., Current Oncology, 24(4): 290, 2017.
 Van Mol et al., Acta Oncologica, 55(6): 539-546, 2016. 34

RELEVÂNCIA DO ENGAJAMENTO PRECOCE A UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS RELEVÂNCIA DO ENGAJAMENTO PRECOCE A UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS



- Sobreviventes têm preferência por início entre 3 e 6 meses pós-tratamento

Porque isso acontece?

Hipótese 1: Complexidade do tratamento (> 1 terapêutica) → desgastes psicológicos e de aptidão física → baixo envolvimento em programas de atividades físicas

Hipótese 2: Ausência de atividades físicas pré-diagnóstico → estilo de vida inativo → baixo envolvimento em programas de atividades físicas

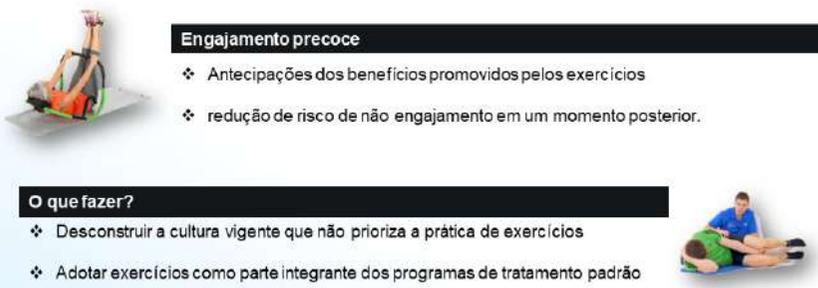
Wong, Mooney, Trinh. Int J Behav Nutr Phys Act, 15(1): 48, 2018.
 Kampshoff et al., Int J Behav Nutr Phys Act, 11: 86, 2014. 35

Engajamento precoce

- ❖ Antecipações dos benefícios promovidos pelos exercícios
- ❖ redução de risco de não engajamento em um momento posterior.

O que fazer?

- ❖ Desconstruir a cultura vigente que não prioriza a prática de exercícios
- ❖ Adotar exercícios como parte integrante dos programas de tratamento padrão



36

EDUCAÇÃO EM SAÚDE E MUDANÇA COMPORTAMENTAL **EDUCAÇÃO EM SAÚDE E MUDANÇA COMPORTAMENTAL**

↑ Níveis Educacionais → ❖ ↑ Comparecimento às sessões de exercícios
❖ ↑ Conformidade com exercícios aeróbios prescritos.

Adaptação dos programas de exercícios

- Estratégias educacionais que envolvam os domínios de autorregulação e autoeficácia
- Facilitação do acesso aos centros de treinamento
- ↓ Ideia de que "ser esportivo" é um pré-requisito para se envolver nas atividades



Helfferon et al., Health Educ Res, 28(5): 843-856, 2013.
Wilcox et al., PLoS One, 14(5): e0215517, 2019.

❖ **Foco:** Popularização da mensagem de que os exercícios são seguros e benéficos em todos os estágios da sobrevivência.



↓

❖ Progressão gradual.
❖ Disposição de recursos de autogerenciamento para sobreviventes de câncer



Schwartz De Heer, Bea, Oncology (Williston Park), 31(10):711-717, 2017.
Mina et al., Curr Oncol, 25(2): 149-162, 2018.

EDUCAÇÃO EM SAÚDE E MUDANÇA COMPORTAMENTAL **EDUCAÇÃO EM SAÚDE E MUDANÇA COMPORTAMENTAL**

Educação Sobre Atividade Física

Modelo de abordagem utilizado para engajar pacientes nos programas de exercícios físicos por meio de informações fornecidas em cada visita.

- ❖ Posters
- ❖ Recursos digitais (DVDs, USBs, recursos online e apps)
- ❖ Folheto das recomendações de exercícios do ACSM

↓

Ênfase na necessidade de evitar a inatividade física



Schwartz De Heer, Bea, Oncology (Williston Park), 31(10): 711-717, 2017.
Mina et al., Curr Oncol, 25(2): 149-162, 2018.

Mudança comportamental

❖ Processo complexo que envolve fatores pessoais, sociais e ambientais, além de recursos individuais e comunitários que pode ser facilitado através do encaminhamento do sobrevivente para programas que se aproximem das suas necessidades e preferências.

Papel da Equipe de Oncologia

- ❖ Encorajar a mudança comportamental e de estilo de vida
- ❖ Ajudar a incorporar recomendações de exercícios

↓

Ter em vista os desafios para iniciar, reiniciar ou manter um estilo de vida ativo após o tratamento primário




Schmitzel et al., CA Cancer J Clin, 66(6): 466-484, 2016.
Bluetmann et al. Breast Cancer Res Treat, 149(2): 331-342, 2015.
Rutledge & Demark-Wahnefried, Clin J Oncol Nurs, 20(2): 129-132, 2016.

EDUCAÇÃO EM SAÚDE E MUDANÇA COMPORTAMENTAL **EDUCAÇÃO EM SAÚDE E MUDANÇA COMPORTAMENTAL**

REVIEW

Taking the next steps: a systematic review and meta-analysis of physical activity and behavior change interventions in recent post-treatment breast cancer survivors

Bluthmann M, Bluthmann S, Kelly W, Arora S, Kelly P, Poon G, Goh C, Murphy L, Ho R, Hoffmann

Physical activity and breast cancer survivors: Importance of adherence, motivational interviewing and psychological health

Suga Puksasari J, Renzo Polman J, Meeron Pritzer, Melanie Fischer, Nanthaphan Chantapreewit, Lily Stojanovska, Vaso Apostolopoulos

Intervenções para mudanças comportamentais produzem efeitos modestos, mas positivos, após o tratamento ativo

- Teorias de mudança comportamental
- ↑ Participação, aderência e desenvolvimento de programas
- Controle percebido, a autorregulação e a autoeficácia para o envolvimento em atividades físicas



Bluthmann et al. Breast Cancer Res Treat. 149(2): 331-342, 2015
Puksasari et al. Int J Nurs. 116: 66-72, 2018

Possíveis Limitações à Prática de Exercícios e Mudança Comportamental

- ❖ Densidade populacional
- ❖ Cultura local
- ❖ Capacidade de caminhada
- ❖ Questões de segurança
- ❖ Restrições de transporte.

Outros Pontos a Serem Considerados

- ❖ Variabilidade na confiança
- ❖ Autoeficácia
- ❖ Apoio do cuidador
- ❖ Fatores psicológicos (depressão, ansiedade)



Schmitz et al. CA Cancer J Clin. 69(6): 465-494, 2019

EDUCAÇÃO EM SAÚDE E MUDANÇA COMPORTAMENTAL **ENGAJAMENTO**

- ❖ O exercício apenas é benéfico quando a pessoa se engaja nele
- ❖ Focar nas preferências individuais e no divertimento dos praticantes pode promover mudanças positivas no comportamento, com possível impacto positivo na adesão



❖ Preferência dos sobreviventes de câncer:

- Exercícios de caminhada
- Treinamento de força ou resistido
- Exercícios matinais
- Modelos *home-based* e não-supervisionados



Garber et al. Med Sci Sports Exerc. 43(7): 1334-1369, 2011
Wong, Ilcooley, Tinkh. Int J Behav Nutr Phys Act. 15(1): 45, 2018



É possível que atividades realizadas em ambientes abertos, com imersão na natureza, gerem benefícios físicos e emocionais mais positivos em comparação com exercícios praticados em ambientes fechados

ENVIRONMENTAL Science & Technology

Does Participating in Physical Activity in Outdoor Natural Environments Have a Greater Effect on Physical and Mental Wellbeing than Physical Activity indoors? A Systematic Review

J. Sheeran-Cox, K. Hudd, E. Jans, K. Wood, J. Brown, and M. Duggan

Atividades físicas em ambientes externos (naturais), podem trazer benefícios adicionais positivos no bem-estar mental dos participantes, quando comparadas às atividades em ambientes internos.

Yeh et al. Sports Med. 46(7): 947-953, 2016
Thompson et al. Environ Sci Technol. 45(3): 1761-1772, 2011

EDUCAÇÃO E MUDANÇA COMPORTAMENTAL

CÂNCER DE MAMA

- ❖ A atividade física promove a sensação de auto apreciação
- ❖ Ter um corpo funcional promove a sensação de empoderamento
- ❖ Ter um ponto de vista positivo sobre o gerenciamento da doença promove um estilo de enfrentamento adequado em relação ao estresse promovido pelo câncer

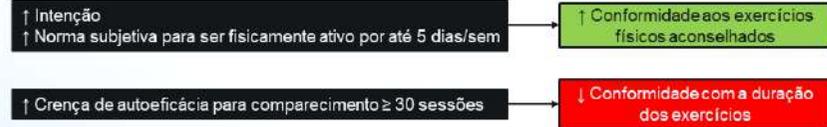


Lavallee, et al. *Psychoneurology*, 28(3): 465-478, 2019

45

EDUCAÇÃO E MUDANÇA COMPORTAMENTAL

CÂNCER DE MAMA



Parce que embora as intenções do sobrevivente sejam as melhores possíveis, o processo de engajamento parece ocorrer de modo gradual, através do estabelecimento de metas progressivas e aconselhamento que avançam à medida em que ele se torna mais envolvido com a prática.



Ylloex et al., *PLoS One*, 14(5): e0215517, 2019.

46

EDUCAÇÃO E MUDANÇA COMPORTAMENTAL

CÂNCER DE PRÓSTATA

Aspectos que apresentam relevância:

- ❖ Interação social
- ❖ Apoio de pares ou camaradagem
- ❖ Ter uma rotina ou algo pelo qual ansiar
- ❖ Motivação para melhorar ou manter a saúde
- ❖ Desejo de combater os sentimentos de perda de iniciativa e autodeterminação ou de assumir maior responsabilidade pela sobrevivência



Saltar et al., *Prostate Cancer Prostate Dis*, 2021

47

EDUCAÇÃO E MUDANÇA COMPORTAMENTAL

DIVERSOS TIPOS DE CÂNCER

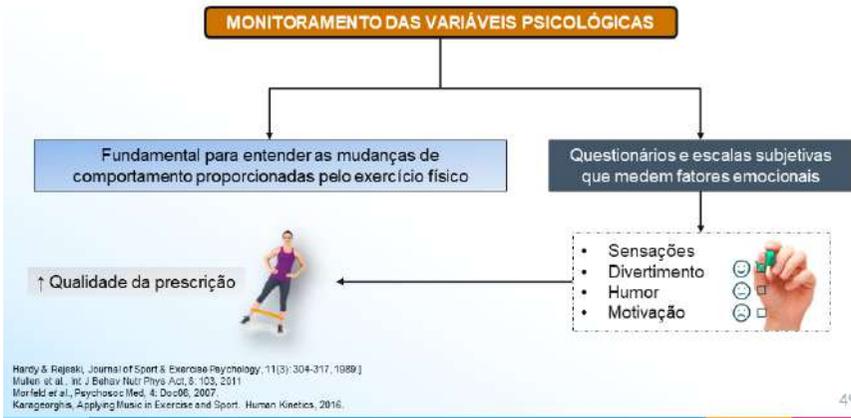
- ❖ Devem ser estimulados nos aspectos de individualização e autonomia
- ❖ O poder de escolha parece tornar a atividade prazerosa, eventualmente pela simples melhor estratégia de ajuste da intensidade da atividade



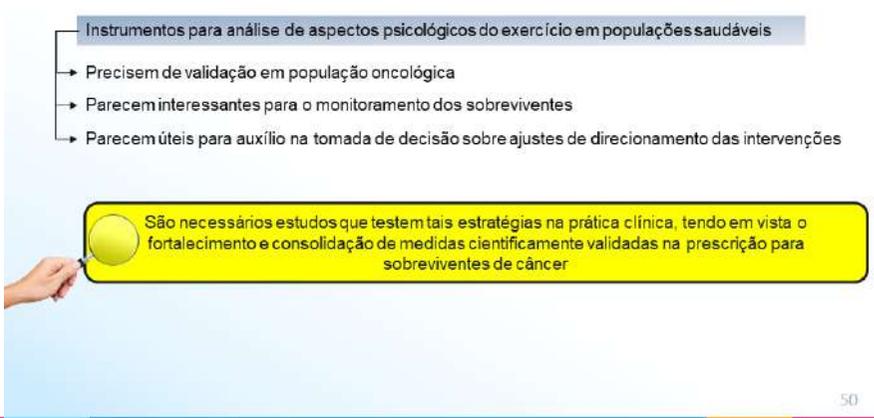
Ylloex, Mooney, Trinh, *Int J Behav Nutr Phys Act*, 15(1): 49, 2018.
Oliveira, Deslandes, Santos, *Front Psychol*, 5: 1105, 2015.

48

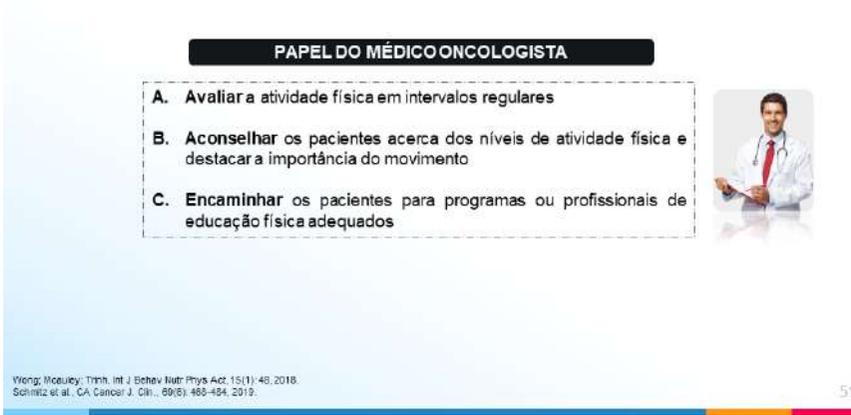
EDUCAÇÃO E MUDANÇA COMPORTAMENTAL



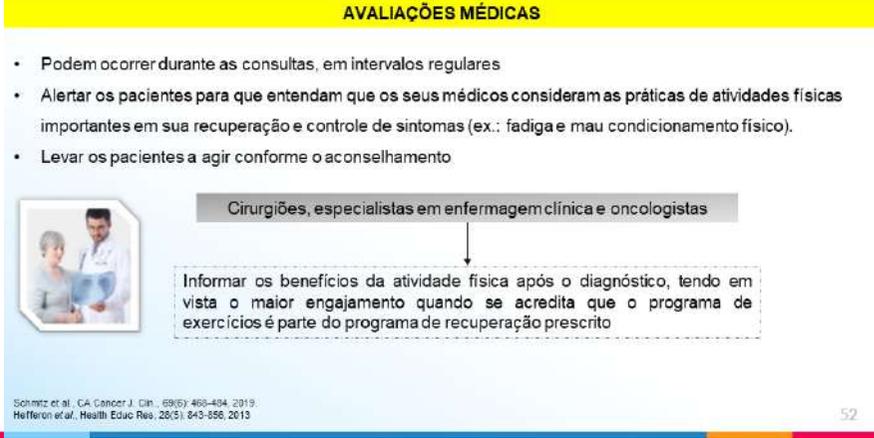
EDUCAÇÃO E MUDANÇA COMPORTAMENTAL



PAPEL DO MÉDICO ONCOLOGISTA NO ENGAJAMENTO DO PACIENTE



PAPEL DO MÉDICO ONCOLOGISTA NO ENGAJAMENTO DO PACIENTE



PAPEL DO MÉDICO ONCOLOGISTA NO ENGAJAMENTO DO PACIENTE

AVALIAÇÕES MÉDICAS



- ❖ Caso os pacientes não estejam atingindo os níveis desejados de atividade física, os médicos devem aconselhá-los a elevar tais níveis
- ❖ Os médicos devem encaminhá-los para programas ou profissionais capazes de novamente **avaliar, aconselhar e encaminhar** em intervalos regulares, de acordo com mudanças nos procedimentos médicos ou relatos do paciente acerca do seu estado funcional



Schmitz et al., CA Cancer J Clin., 69(6): 465-484, 2019.

❖ O oncologista deve se perguntar se o paciente estará seguro caso se exercite sem supervisão.

Sim

Fornece formulário de prescrição padronizado

- ❖ ≤ 30 min de exercícios aeróbios de moderada intensidade
- ❖ ≥ 3x/sem
- ❖ ≥ 20-30 min de exercícios resistidos 2x/sem

Não

Encaminhamento para um profissional de reabilitação ambulatorial (fisioterapeuta, fisiatra ou terapeuta ocupacional)

Nova avaliação e Encaminhamento

Não é função médica prescrever exercícios específicos ou fazer triagem para determinar quais exercícios precisam ser realizados.

Schmitz et al., CA Cancer J Clin., 69(6): 465-484, 2019.
Campbell et al., Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(11): 2375-2390, 2019.

PAPEL DO MÉDICO ONCOLOGISTA NO ENGAJAMENTO DO PACIENTE **PAPEL DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA NO ENGAJAMENTO**



Estratégias para atingir níveis individuais adequados de atividade física

- ❖ Metas quantitativas e apoio social
- ❖ Reforço comportamental por auto recompensa
- ❖ Prevenção de recaídas

Litzmann et al., Cancer Epidemiology, 39, 546-555, 2015.



Os sobreviventes preferem ser aconselhados por um *expert* em *fitness* associado ao centro de câncer ou um especialista em atividade física

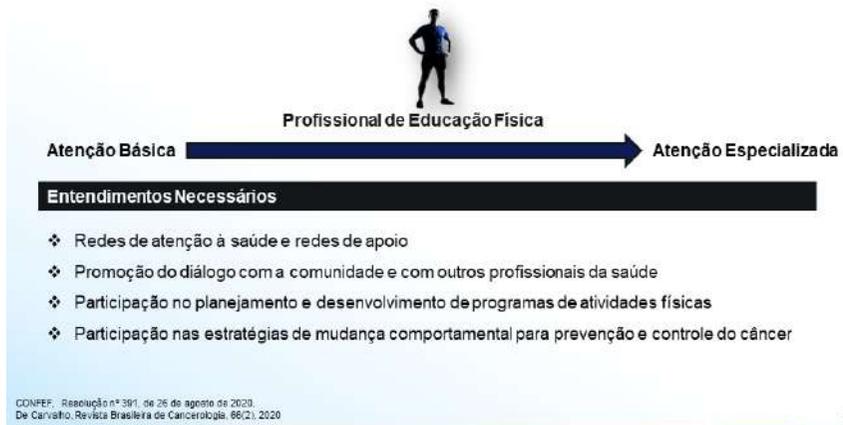
É fundamental que o profissional de educação física entenda o seu papel nesse processo

❖ Sobreviventes acreditam que os profissionais de educação física detêm o conhecimento e capacidade de adequação das atividades às suas necessidades funcionais e se sentem desmoralizados quando isso não acontece



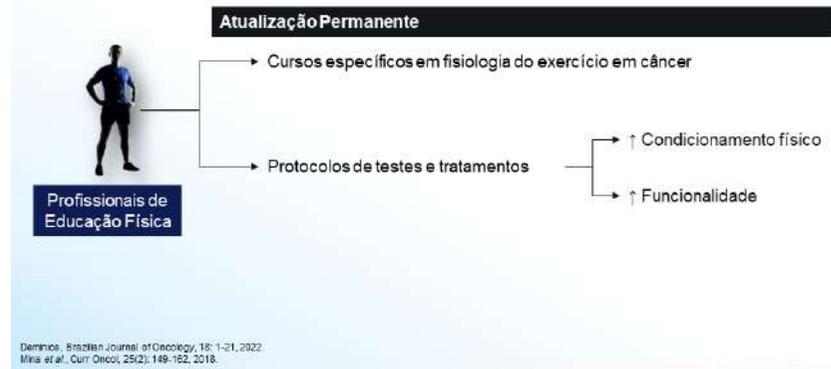
Yong; Wooley; Trinh, Int J Behav Nutr Phys Act, 15(1): 48, 2018.
Lavalley, et al. Psychology, 28(3): 465-476, 2018.

PAPEL DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA NO ENGAJAMENTO



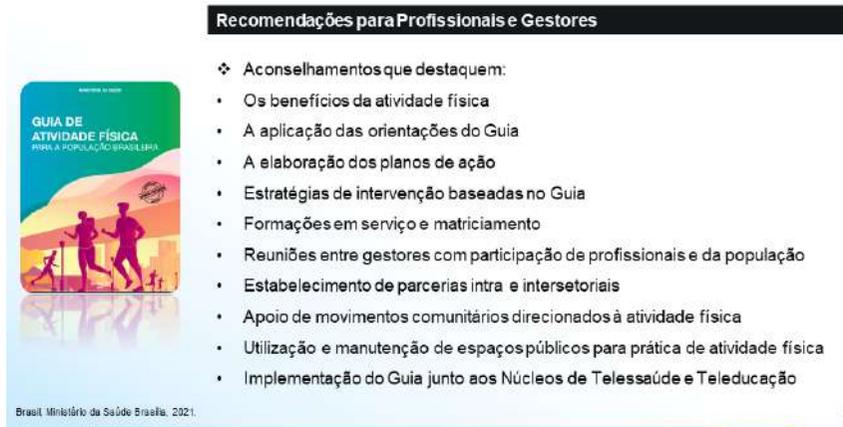
57

ENGAJAMENTO



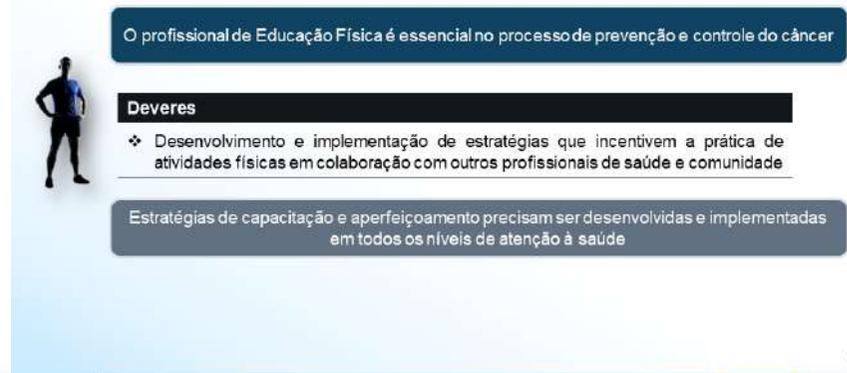
58

PAPEL DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA NO ENGAJAMENTO



59

PAPEL DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA NO ENGAJAMENTO



60

RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS A SEREM IMPLEMENTADAS

Engajamento

- ❖ A interação dos sobreviventes entre si e com os profissionais de saúde é importante para o engajamento.
- ❖ Estabelecimento de metas quantitativas, apoio social, reforço comportamental por auto recompensa e prevenção de recaídas podem ajudar na manutenção dos níveis de Atividades Físicas.
- ❖ Sobreviventes parecem desejar se envolver após 3 a 6 meses após o tratamento, porém, o ideal é que se engajem logo após o diagnóstico.
- ❖ O histórico de exercícios está relacionado ao engajamento pós-diagnóstico.
- ❖ Devem ser utilizadas abordagens holísticas, que incluam melhoria do bem-estar e autoafirmação para aumento do engajamento.

63

RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS A SEREM IMPLEMENTADAS

Tipos de Programas

- ❖ Parece existir uma lógica de encaminhamento inicial para um programa de exercícios supervisionados e progressivamente para um não-supervisionado.

62

RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS A SEREM IMPLEMENTADAS

Avaliação

- ❖ Os profissionais devem avaliar a complexidade médica, capacidade de autogestão e recursos disponíveis, tanto para o paciente quanto para a orientação da tomada de decisão da equipe de trabalho por programas de exercícios domiciliares ou supervisionados.
- ❖ Embora a liberação médica seja importante, ela pode não ser necessária e até se tornar uma barreira em alguns casos específicos. Portanto, cada caso deve ser julgado individualmente.
- ❖ Sobreviventes preferem ser avaliados por um *expert* em *fitness* ou um especialista em atividades físicas.
- ❖ Em caso de lesões específicas, o sobrevivente deve ser encaminhado para a fisioterapia ou terapia ocupacional.

61

RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS A SEREM IMPLEMENTADAS

Prescrição

- ❖ As prescrições de exercícios devem ser individualizadas de acordo com o histórico do sobrevivente e alterações podem ser feitas em caso de alterações do quadro clínico.
- ❖ Profissionais de Educação Física precisam ter conhecimento acerca do câncer e serem capazes de ajustar os exercícios às capacidades individuais dos sobreviventes.
- ❖ São necessários cursos, especializações, inserções de disciplinas nas grades curriculares das graduações e programas de treinamentos práticos em atividade física e oncologia.
- ❖ Os sobreviventes parecem ter preferência por exercícios de caminhada e treinamento de força, principalmente em modelos home-based não-supervisionados.

64

RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS A SEREM IMPLEMENTADAS

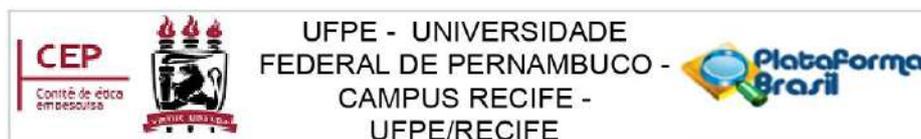
Orientação Médica

- ❖ Os médicos devem avaliar, aconselhar e encaminhar os sobreviventes para programas de atividades físicas.
- ❖ Deve haver incentivo ao desenvolvimento de políticas públicas direcionadas ao aumento dos níveis de atividade física para prevenção e controle do câncer, além da criação de programas de atividade física (ex.: programas de extensão universitária) em parceria com hospitais e centros oncológicos.

APÊNDICE R – RELATÓRIO DA PRÉ BANCA

Considerações Pré-Banca				
#	Revisor	Sessão	Comentário	Situação
1	Fabrcio O. Souto	Título	Alinhar o título ao objetivo	Realizada
2	Fabrcio O. Souto	Resumo	Declarar o motivo da implementação nos cânceres de mama, próstata e colorretal	Realizada
3	Fabrcio O. Souto	Discussão	Subir o quadro 1 para o método ou descer para anexo e citar no texto	Realizada
4	Fabrcio O. Souto	Considerações Finais	Adicionar seção perspectivas	Realizada
5	André S. Costa	Introdução	Deixar claro no título "validação de conteúdo"	Realizada
6	André S. Costa	Resumo	Deixar claro o porquê dos tipos de câncer	Realizada
7	André S. Costa	Métodos	Remover o termo "conveniência" da descrição de seleção do júri	Realizada
8	André S. Costa	Métodos	Incluir justificativa para janela temporal de 5 anos nos estudos da busca inicial	Realizada
9	André S. Costa	Métodos	Deixar claro que as sugestões declinadas, mas corrigidas não retornaram para o júri	Realizada
10	André S. Costa	Resultados	Remover o termo "apenas a expert...", deixar no anonimato	Realizada
11	André S. Costa	Limitações	Trazer pontos fortes do trabalho	Realizada

ANEXO A – PARECER DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA SOBREVIVENTES DE CÂNCER: CONCEPÇÃO E VALIDADE DO MODELO

Pesquisador: WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTACIO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 44556021.8.0000.5208

Instituição Proponente: Pós-Graduação em Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.638.772

Apresentação do Projeto:

O projeto "CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA SOBREVIVENTES DE CÂNCER: CONCEPÇÃO E VALIDADE DO MODELO" é um projeto de dissertação de Mestrado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, reporta sobre a elaboração de um curso que estimule as competências necessárias para a adequada prescrição de exercícios para sobreviventes dos principais tipos de câncer, a saber, câncer de mama, próstata e colorretal, bem como a construção de uma metodologia de validação de conteúdo aplicável no âmbito da capacitação para profissionais de saúde, especialmente profissionais do movimento humano. Justifica-se a importância desta pesquisa como forma de contribuir com os sobreviventes de câncer os quais passam por tratamentos que podem afetar a função física e a qualidade de vida, entretanto, um programa de exercícios bem planejado pode auxiliar na prevenção dos efeitos deletérios que surgem como consequência dos tratamentos, bem como no que diz respeito ao impacto social desta morbidade.

Objetivo da Pesquisa:

Geral:

Desenvolver um curso de capacitação à distância em prescrição de exercícios físicos na prevenção e na sobrevivência ao câncer, com ênfase em mama, próstata e colorretal, para profissionais de

Endereço: Av. Professor Moraes Rego, nº SN - 3º andar norte, Bloco B, antiga coordenação do curso médico.
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.670-901
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-3743 **E-mail:** cep@ufpe@gmail.com



Continuação do Parecer: 4.638.772

Educação Física.

Específicos:

- a. Desenvolver e validar uma trilha de aprendizagem para cursos de capacitação à distância;
- b. Desenvolver um curso de capacitação em câncer e exercício sem tutoria com aulas e modelos de avaliações qualificadas e didática orientada à prática diária;
- c. Sumarizar as recomendações atuais sobre prevenção e o manejo de sobreviventes de câncer submetidos a intervenções com exercício físico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

a) Riscos Juri Expert: Todas as tarefas serão realizadas numa plataforma online, ou seja, não haverá encontro presencial, porém, pode haver risco de constrangimento diante da forma de avaliação do conteúdo. Além disso, podem existir desconfortos associados à conexão com a internet e permanência do tempo sentado ou cansaço pelo esforço mental e concentração que eles terão que obter para avaliação do instrumento. Diante disso, o júri tem a liberdade de não responder alguma questão que acharem desconfortável e/ou constrangedora. Além disso, será garantida a integridade e sigilo dos documentos, assegurando a confidencialidade e privacidade dos dados obtidos.

b) Riscos Público-alvo: Embora seja realizado integralmente online, o projeto apresenta riscos de constrangimento e objeção. Os principais riscos são de abandono durante o processo de intervenção e desconfortos associados à permanência do tempo sentado e fadiga mental associada à duração e concentração direcionadas às aulas e avaliações. Diante disso, o público-alvo tem a liberdade de não responder alguma questão que achar desconfortável e/ou constrangedora. Será garantida a integridade e sigilo dos documentos, assegurando a confidencialidade e privacidade dos dados obtidos.

- Benefícios:

a) Benefícios Juri Expert: Os especialistas serão beneficiados pela participação em uma pesquisa de desenvolvimento de um curso de prescrição de exercícios para sobreviventes de câncer, além da validação de um modelo de processo de validação para cursos de capacitação.

b) Benefícios Público-alvo: Os benefícios incluem a capacitação dos alunos e profissionais que compõem o público-alvo em relação à prescrição de exercícios para sobreviventes de câncer, refletindo na entrega qualificada de prescrição de exercícios para os sobreviventes na ponta.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo que se caracteriza como um ensaio clínico randomizado controlado

Endereço: Av. Professor Moraes Rago, nº SN - 3º andar norte, Bloco B, antiga coordenação do curso médico.
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.670-901
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-3743 **E-mail:** cep@ufpe@gmail.com



Continuação do Parecer: 4.638.772

crossover. Preliminarmente, será realizada a validação de um modelo de intervenção em Educação à Distância para capacitação profissional em prescrição de exercícios físicos para sobreviventes de câncer. Os experimentos serão conduzidos na cidade de Recife - PE e vinculado ao Programa Stricto Sensu em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Vale ressaltar que estes serão realizados em ambiente digital.

A população será composta por voluntários de ambos os sexos, maiores de 18 anos e de dois tipos diferentes de formação: a) professores que precisam ser da área de Educação Física, Saúde ou Oncologia; ter no mínimo mestrado; e ser pesquisador em temas relacionados a câncer e exercício, com publicações na área (Júri Expert) essa equipe será composta entre 05 e 07 experts;

b) alunos de graduação ou profissionais formados em Educação Física - Bacharelado (Público-alvo), composto por 335 voluntários (número estabelecido pelo dimensionamento amostral para validação de conteúdo).

O processo de recrutamento dos voluntários será por convites, divulgações na UFPE, utilização de panfletos e informes em quadros de avisos, utilização de redes sociais (Facebook, Instagram e WhatsApp), e consultas ao banco de dados do Conselho Regional de Educação Física (CREF-PE).

Os Instrumentos para Coleta de Dados: A primeira fase do estudo consistirá na elaboração e validação da "Trilha de Aprendizagem: Câncer e Exercício - Projeto Competence". Nessa etapa, serão verificadas a relevância e a importância de cada seção do curso.

Após seleção e randomização dos participantes, iniciará a coleta de dados com os alunos e profissionais voluntários, através da exposição das videoaulas construídas e aplicações de avaliações em três momentos distintos. Toda esta etapa será realizada em modo online. A intervenção será em modelo EAD, sem tutoria, por meio de videoaulas desenvolvidas de acordo com as etapas da trilha de aprendizagem. O curso terá carga horária estimada em 08 a 10 horas. Os participantes terão um prazo de 03 semanas para finalizarem a formação, embora possam concluí-la antes do prazo final. Os resultados serão expressos e analisados estatisticamente.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto apresenta: Introdução, objetivos, metodologia, cronograma, orçamento, referências, TCLE, carta de anuência, folha de rosto e o curriculum lattes dos pesquisadores, de acordo com as normas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Protocolo Aprovado.

Endereço: Av. Professor Moraes Rago, nº SN - 3º andar norte, Bloco B, antiga coordenação do curso médico.
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.670-901
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-3743 **E-mail:** cephoufpe@gmail.com



Continuação do Parecer: 4.638.772

Considerações Finais a critério do CEP:

O Protocolo foi avaliado na reunião do CEP e está APROVADO para iniciar a coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio da Notificação com o Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1710759.pdf	15/03/2021 21:30:33		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEMajores18Virtual.docx	15/03/2021 21:30:12	WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTACIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEJuriVirtual.docx	15/03/2021 21:30:00	WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTACIO	Aceito
Outros	CartaAnuencia.pdf	15/03/2021 12:49:08	WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTACIO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhado.docx	15/03/2021 12:46:19	WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTACIO	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_WEY.pdf	12/03/2021 21:13:26	WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTACIO	Aceito

Endereço: Av. Professor Moraes Rago, nº SN - 3º andar norte, Bloco B, antiga coordenação do curso médico.
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.670-901
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-3743 **E-mail:** cepufpe@gmail.com



Continuação do Parecer: 4.638.772

Outros	DeclaracaoVinculo.pdf	11/03/2021 19:51:33	WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTACIO	Aceito
Outros	TermoConfidencialidade.pdf	11/03/2021 19:51:01	WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTACIO	Aceito
Outros	LattesTonyMeirelesSantos.pdf	11/03/2021 19:49:39	WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTACIO	Aceito
Outros	LattesWeydyson.pdf	11/03/2021 19:48:49	WEYDYSON DE LIMA DO NASCIMENTO ANASTACIO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 08 de Abril de 2021

Assinado por:

Endereço: Av. Professor Moraes Rago, nº SN - 3º andar norte, Bloco B, antiga coordenação do curso médico.
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.670-901
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-3743 **E-mail:** cep@ufpe@gmail.com

ANEXO B – ATA DA QUALIFICAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO FÍSICA
MESTRADO ACADÊMICO



ATA DA 80ª QUALIFICAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA, DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, EM 26 de JULHO DE 2021 ÀS 09 H 00 MIN.

Ao vigésimo sexto dia do mês julho de dois mil e vinte um às nove horas, no(a) Sala de conferência virtual - Núcleo de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Pernambuco, Campus Recife. Em sessão pública, teve início a qualificação da Dissertação intitulada:

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA SOBREVIVENTES DE CâNCER: CONCEPÇÃO E VALIDADE DO MODELO

De autoria de Weydyson de Lima do Nascimento Anastácio, vinculada à área de concentração Biodinâmica do Movimento Humano, sob orientação do(a) Dr. Tony Meireles dos Santos. O(a) aluno(a) cumpriu todos os pré-requisitos para a qualificação. A banca foi aprovada Aprovado na 54ª Reunião do Colegiado do PPG em Educação Física, e foi composta por Dr. Tony Meireles dos Santos (005.584.217-84) - PPG em Educação Física, Universidade Federal de Pernambuco; Dr. André dos Santos Costa (165.803.408-27) - PPG em Educação Física, Universidade Federal de Pernambuco; Dr. Fabricio Oliveira Souto (036.901.906-73) - PPG em Biologia Aplicada a Saúde, Universidade Federal de Pernambuco; 0; 0.

Após cumpridas as formalidades, o(a) candidato(a) foi convidado a discorrer sobre o conteúdo da Dissertação. Concluída a explanação, o(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora que, em seguida, reuniu-se para deliberar e conceder ao mesmo a menção da referida Dissertação:

- Aprovado
 Aprovado com restrições
 Reprovado

E, para constar, lavrei a presente Ata que vai por mim assinada, Coordenador da Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, e pelos membros da Banca Examinadora.

Recife, 26 de julho de 2021

Banca Examinadora:

Dr. Tony Meireles dos Santos (005.584.217-84) - PPG em Educação Física, Universidade Federal de Pernambuco	
Dr. André dos Santos Costa (165.803.408-27) - PPG em Educação Física, Universidade Federal de Pernambuco	
Dr. Fabricio Oliveira Souto (036.901.906-73) - PPG em Biologia Aplicada a Saúde, Universidade Federal de Pernambuco	
0	
0	

ANEXO C – DIMENSÕES DO *E-LEARNING*

Dimensão	Atributo	Significado	Exemplo
Sincronicidade	Assíncrono	A entrega do conteúdo ocorre em um momento diferente do que o aluno recebe	Módulo de palestras entregue por e-mail
	Síncrono	A entrega do conteúdo ocorre ao mesmo tempo que o aluno recebe	Transmissão de palestras via webcast
Localização	Mesmo local	Os alunos usam um aplicativo no mesmo local físico que outros alunos e/ou o instrutor	Usando um sistema de apoio à decisão do grupo para resolver um problema em uma sala de aula
	Distribuído	Os alunos usam um aplicativo em vários locais físicos, separados de outros alunos e do instrutor	Usando um sistema de apoio à decisão do grupo para resolver um problema de locais distribuídos
Independência	Individual	Os alunos trabalham independentemente uns dos outros para completar as tarefas de aprendizagem	Os alunos concluem os módulos de <i>e-learning</i> de forma autônoma
	Colaborativo	Os alunos trabalham em colaboração uns com os outros para completar as tarefas de aprendizagem	Os alunos participam de fóruns de discussão para compartilhar ideias
Modo	Somente Eletrônico	Todo o conteúdo é entregue via tecnologia, não há componente presencial	Um curso de ensino à distância habilitado eletronicamente
	Híbrido	O <i>e-learning</i> é usado para complementar o aprendizado tradicional em sala de aula	As aulas são aprimoradas com exercícios práticos no computador

Fonte: WAGNER; HASSANEIN e HEAD (2008)