

**DOSE RESPOSTA DE CICLISMO PARA MODIFICAR OS FATORES DE RISCO
CARDIOVASCULAR: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Vivian Maria Biernaski¹, Jhonny Kleber Ferreira da Silva², Luana Loss Cabral³
Francisco José de Menezes-Junior⁴, Neiva Leite⁵, Raul Osiecki⁶

RESUMO

A prática do ciclismo promove melhorias relevantes em muitos fatores de risco para doenças cardiovasculares (FRCV). O objetivo foi identificar os benefícios do ciclismo e dose-resposta mínima necessária para promover redução dos FRCV, considerando o volume e a intensidade no ciclismo. As buscas foram conduzidas em seis bancos de dados eletrônicos (Biblioteca Virtual em Saúde, Scopus, PubMed, Web of Science, Scielo, ScienceDirect). Foram elegíveis artigos originais publicados entre 2010 e 2023, que examinaram a associação de ciclismo com FRCV em adultos e idosos, escritos em inglês, português e espanhol. Optou-se pela estratégia de busca os termos: bicycling, bicycle, cycling, cardiovascular diseases, risk factors e exercise. Nove estudos foram selecionados, observou-se que iniciar a prática do ciclismo ou ser regular nesta prática podem gerar benefícios na redução de FRCV. Os estudos selecionados abordam a redução do diabetes do tipo 2 (11,1%), da obesidade abdominal e geral (55,5%), da hipertensão arterial (33,3%), da hipertrigliceridemia (33,3%), assim como na redução do risco de mortalidade por todas as causas (33,3%). Além disso, dois terços dos estudos reforçam que pedalar entre 5 a 10 METs por semana, ou seja, de moderada a alta intensidade, em torno de 150 minutos semanais, pode promover benefícios na redução dos FRCV. Conclui-se que a prática do ciclismo é um recurso para aumentar os níveis de atividade física, reduzindo os FRCV em adultos. Deve ser praticado de forma consistente em intensidades moderadas a altas para obter resultados mais efetivos.

Palavras-chave: Ciclismo. Doenças. Cardiovascular. Exercício. Bicicleta.

1 - Mestre, Centro de Estudos da Performance Física, Universidade Federal do Paraná-PR, Brasil.

2 - Doutor, Centro de Estudos da Performance Física, Universidade Federal do Paraná-PR, Brasil.

ABSTRACT

Cycling dose response to modify cardiovascular risk factors: systematic review

Cycling exercise promotes significant health benefits and can avoid several cardiovascular risk factors. The objective of the current study was to identify the minimum dose-response necessary to decrease cardiovascular risk factors, considering cycling volume and intensity. The research was conducted in six electronic databases (Virtual Health Library, Scopus, PubMed, Web of Science, Scielo, ScienceDirect). The eligibility criteria were articles published between 2010 and 2023, which investigated the association of cycling and cardiovascular risk factors. The search strategy included the terms bicycling, bicycle, cycling, cardiovascular diseases, risk factors, and exercise. The risk of bias was verified using the Downs and Black score and was analyzed by pairs to obtain the synthesis of the results. Nine studies were included and the main findings showed the regular practice of cycling can reduce the cardiovascular risk factors including the reduction of type 2 diabetes (11.1%), abdominal and general obesity (55.5%), arterial hypertension (33.3%), hypertriglyceridemia (33.3%) and mortality from all causes (33.3%). The non-standardization of measurement units on cycling and the heterogeneous sample were the limitations found. In addition, the recommendation that cycling between 5 and 10 METs per week, around 150 minutes (i.e., from moderate to high intensity), promote benefits in reducing cardiovascular risk factors. The practice of cycling can increase the levels of physical activity and reduce cardiovascular risk factors in adults and elderly and need to be practiced consistently at moderate to high intensities to obtain more effective results.

Key words: Bicycling. Risk Factors. Cardiovascular. Exercise. Cycling.

3 - Doutora, Centro de Estudos do Comportamento Motor, Universidade Federal do Paraná-PR, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os fatores de risco cardiovasculares (FRCV) aumentaram consideravelmente em todo o mundo, devido às mudanças desfavoráveis no estilo de vida (OPAS, 2017), principalmente pelo aumento do comportamento sedentário em todas as faixas etárias (Yang e colaboradores, 2019).

Além disso, em função da pandemia do coronavírus (COVID-19), houve redução das oportunidades da prática de atividades físicas, aumento do tempo de tela, bem como mudanças nos hábitos alimentares e de sono em todas as faixas etárias (Silva e colaboradores, 2020; Brito e colaboradores, 2021).

Infelizmente, em dupla via, as recomendações de distanciamento social impactaram de forma negativa sobre a saúde e aumentaram a chance da ocorrência de problemas cardiovasculares, principalmente nos idosos (Hall e colaboradores, 2021).

Por outro lado, houve aumento de deslocamentos ativos por meio de bicicletas e caminhadas, como forma de evitar aglomerações em transportes públicos e a possibilidade de contágios (Chi e colaboradores, 2020; OMS, 2020; ONU, 2020; Song e colaboradores, 2020).

Dessa forma, a ciclomobilidade apresenta excelente perspectiva de contribuir com os deslocamentos, assim como uma alternativa para prevenir o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, uma vez que estas são uma das principais causas de morte no mundo (Desenvolvimento, 2017; Forouzanfar e colaboradores, 2017), e fazem parte do grupo de doenças de risco para os indivíduos desenvolverem clínica de maior gravidade como respostas à infecção do Covid19 (Lockhart, O'rahilly, 2020).

As recomendações da organização mundial da saúde (OMS, 2020) reforçam a importância da prática regular de atividades físicas em todas as idades, principalmente na redução no tempo em atividades recreativas sedentárias.

Destaca-se que a prática regular de atividade física pode ser considerada uma medida preventiva e terapêutica não farmacológica para evitar e reduzir o desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

A literatura apresenta que a prática de atividades físicas aumenta as concentrações das lipoproteínas de alta densidade (HDL)

(Ramírez-Vélez e colaboradores, 2021), melhora a aptidão cardiorrespiratória (Leite e colaboradores, 2009), que é fator moderador da adiposidade e componentes inflamatórios (Brand e colaboradores, 2019) e, em longo prazo, diminui a pressão arterial em hipertensos (ADA, 2020).

Além disso, o exercício regular e contínuo é agente na prevenção e manejo do diabetes do tipo 2 (ADA, 2020), síndrome metabólica (Lakka, Laaksonen, 2007; Leite e colaboradores, 2009) e marcadores inflamatórios (Lopes e colaboradores, 2016).

O exercício regular auxilia na redução da concentração de índices glicêmicos ao promover aumento muscular e redução da adiposidade corporal.

As respostas ao exercício dependem das adaptações musculares e de fatores genéticos dos indivíduos com doenças metabólicas (Pillon e colaboradores, 2020), em que o exercício pode atuar como agente protetor sobre a resistência insulínica (Milano-Gai e colaboradores, 2018).

Portanto, existe consenso que a prática regular de exercícios pode reduzir os FRCV (Berger e colaboradores, 2017a; Garber, e colaboradores, 2011; WHO, 2020).

O ciclismo tem o potencial de aumentar os níveis de atividade física da população em geral (Hallal e colaboradores, 2012) e promoção da saúde pública na redução da morbidade em homens e mulheres de meia-idade e idosos (Oja e colaboradores, 2011), além de reduzir os níveis de poluição ambiental (Hartog e colaboradores, 2011).

Além disso, a prática em ambientes abertos possibilita a maior exposição solar e melhor concentrações plasmáticas de vitamina D, fator associado ao desenvolvimento de melhor imunidade (Corazza e colaboradores, 2019).

Estudo recente demonstrou que o aumento do transporte ativo pode melhorar as condições de saúde da população, pois a utilização da bicicleta para se transportar, tem associação inversa com obesidade e diminui os fatores de risco cardiovasculares (Nordengen e colaboradores, 2019b).

Além disso, diferentes maneiras de praticar o ciclismo, como forma recreacional e transporte ativo, podem reduzir os riscos de doenças cardiovasculares e a mortalidade prematura (Grøntved e colaboradores, 2019; Nordengen e colaboradores, 2019a, 2019b).

Destaca-se que a prática regular de ciclismo, encaixa-se dentro das recomendações da organização mundial da saúde (OMS, 2020), que reforçam a importância da prática regular de atividades físicas em todas as idades, principalmente na redução no tempo em atividades recreativas sedentárias.

A prática de atividades físicas aumenta as concentrações das lipoproteínas de alta densidade (HDL) (Ramírez-Vélez e colaboradores, 2021), melhora a aptidão cardiorrespiratória (Leite e colaboradores, 2009), que é fator moderador da adiposidade e componentes inflamatórios (Brand e colaboradores, 2019) e, em longo prazo, diminui a pressão arterial em hipertensos (ADA, 2020).

Além disso, o exercício regular e contínuo é agente na prevenção e manejo do diabetes do tipo 2 (ADA, 2020), síndrome metabólica (Lakka; Laaksonen, 2007; Leite e colaboradores, 2009) e marcadores inflamatórios (Lopes e colaboradores, 2016).

O exercício regular auxilia na redução da concentração de índices glicêmicos ao promover aumento muscular e redução da adiposidade corporal. As respostas ao exercício dependem das adaptações musculares e de fatores genéticos dos indivíduos com doenças metabólicas (Pillon e colaboradores, 2020), em que o exercício pode atuar como agente protetor sobre a resistência insulínica (Milano-Gai e colaboradores, 2018).

Portanto, existe consenso que a prática regular de exercícios pode reduzir os FRCV (Berger e colaboradores, 2017; Garber, e colaboradores, 2011), sendo considerada medida preventiva e terapêutica não farmacológica para evitar e reduzir o desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Outro aspecto a ser analisado nos efeitos dos exercícios sobre os FRCV é o volume das atividades (Oja e colaboradores, 2018).

O ciclismo é praticado na maioria das vezes em um volume maior do que na caminhada, principalmente pela maior duração da atividade, o que pode explicar os grandes benefícios para a saúde dos praticantes (Oja e colaboradores, 1991).

O volume da prática de ciclismo pode variar consideravelmente em quantidade, baseado na duração, distância e frequência do exercício.

Da mesma forma, a intensidade pode variar consideravelmente em qualidade, baseado na velocidade, potência, %FCmax, cadência e percepção de esforço do exercício.

Esses fatores são determinantes no impacto gerado aos fatores de risco cardiovasculares, uma vez que a dose-resposta mínima necessária para otimizar a saúde ainda não foi interpretada de forma consistente na literatura (Oja e colaboradores, 2018).

Identificar a dose ideal da prática do ciclismo irá ajudar profissionais de saúde a promover o ciclismo, uma vez que os benefícios poderão auxiliar na diminuição dos fatores de risco cardiovasculares e pela indicação de mobilidade urbana na pandemia da COVID19.

Portanto, esta revisão sistemática teve como objetivo identificar os benefícios do ciclismo e dose-resposta mínima necessária para promover redução dos fatores de risco cardiovasculares, considerando o volume e a intensidade no ciclismo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi registrado no PROSPERO em setembro de 2020, obtendo o código de registro número CRD42020202685, cumpriu as diretrizes do PRISMA (Moher e colaboradores, 2016) e do Cochrane Handbook for Systematic Reviews (Higgins, Green, 2008).

Tipos de estudos

Foram incluídos estudos originais, ensaios clínicos randomizados e não randomizados, estudos prospectivos e retrospectivos, estudos de coorte, longitudinais e transversais que examinaram a associação de ciclismo com fatores de risco cardiovasculares, publicados no período de 2010 a 2023

Participantes

Foram incluídos humanos de ambos os sexos, praticantes e não praticantes de ciclismo com idade entre 16 e 90 anos.

Tipos de intervenção

Buscou-se por intervenções ou acompanhamento que utilizassem apenas ciclismo recreacional, ciclismo de transporte ativo, que avaliassem dose-resposta entre frequência, intensidade, duração e volume.

Comparações

Foram incluídos estudos que comparassem resultados entre ciclistas (praticantes recreacionais, transporte ativo) e não ciclistas (grupo controle, sem intervenção, lista de espera, ou placebo)

Métodos de busca

A busca dos estudos foi realizada de forma eletrônica, por meio de seis bases de dados (BVS, Scopus, PubMed, Web of Science, Scielo, Science Direct).

A seleção dos descritores foi baseada nos termos indexados nos descritores em ciências da saúde (DECs) e contemplou as palavras chaves em inglês, português e espanhol como bicycling, bicycle, cycling, cardiovascular diseases, risk factors, exercise.

As palavras-chave foram combinadas com os operadores booleanos "AND" e "OR" e adaptadas para cada base de dados conforme necessário. Foi delimitado artigos publicados entre 2010 e 2020.

Foram excluídos os estudos de revisão, teses e dissertações, carta aos editores, estudos pilotos, estudos que utilizaram ciclismo indoor, estudos que não apresentassem relação com o tema da pesquisa, estudos que combinassem caminhada e ciclismo, além de estudos que tivessem utilizado o ciclismo como intervenções terapêuticas.

Processo de triagem e seleção

Após a busca inicial e avaliação dos estudos a partir dos critérios de inclusão e exclusão, de forma independente e aos pares por dois pesquisadores e os estudos foram analisados e selecionados da seguinte forma, análise dos títulos, análise dos resumos, leitura dos estudos na íntegra e por fim, a seleção e inclusão dos estudos para o presente estudo.

Em todas as etapas, um terceiro avaliador que obteve o consenso em caso de discordância.

Qualidade da evidência

A avaliação sistemática da qualidade foi feita pelo escore de 35 (Downs, Black, 1998).

Essa ferramenta objetiva a avaliação da qualidade metodológica e foi especialmente desenhada para contemplar estudos randomizados e não randomizados, apresenta 27 itens pontuáveis, divididas em cinco sub escalas: avaliação de informações adequadas (10 itens), validade externa (três), validade interna das mensurações detalhadas e viés de resultado (sete), fatores de confusão (seis) e poder (um).

O escore máximo permitido a ser alcançado pelo instrumento é de 32 pontos. Cada item que compõe o checklist atribui pontuação de 0 a 1, com exceção do item que avalia a descrição dos fatores de confusão, que pode atribuir até dois pontos, e o item que avalia a descrição do poder do estudo, o qual pode atribuir até cinco pontos.

As divergências e dúvidas entre as avaliações foram resolvidas por meio de consenso e mediadas por um terceiro pesquisador.

Os estudos foram divididos em grupos e rotulados como 'baixo risco de viés' (pontuação ≥ 23), 'risco moderado de viés' (pontuação 19-22) e 'alto risco de viés' (pontuação ≤ 18) (Tremblay e colaboradores, 2011).

Análise sensítiva

A análise de sensibilidade foi realizada seguindo dois procedimentos: (1) incluindo apenas relatórios de estudos com praticantes de ciclismo; (2) removendo os estudos classificados com um alto risco de viés.

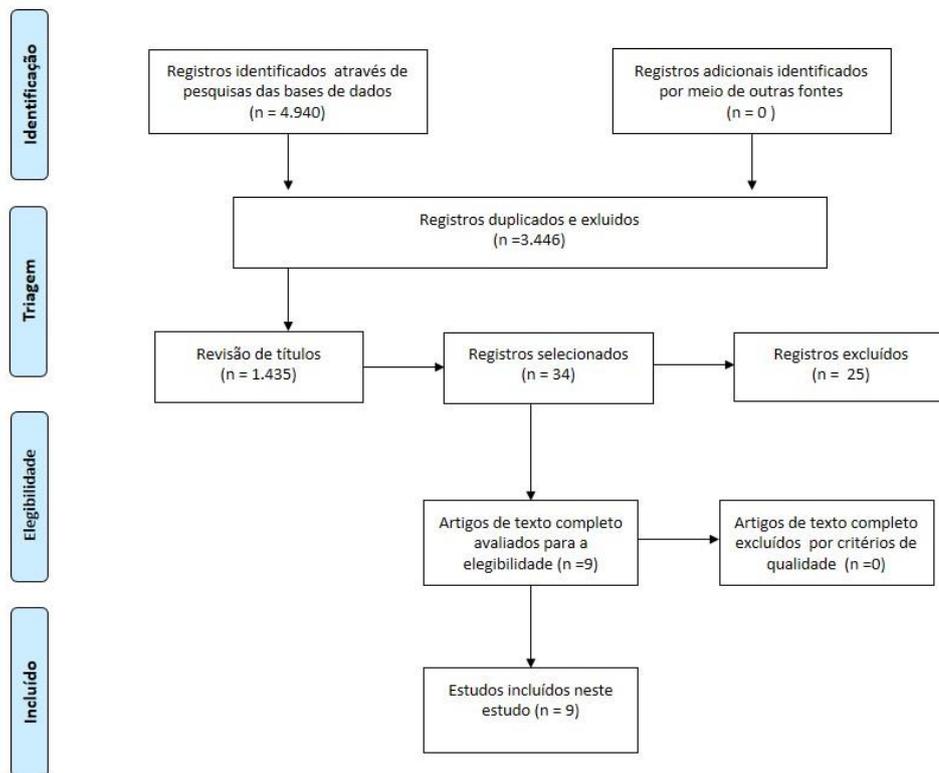


Figura 1 - representação esquemática dos estudos incluídos nesta revisão.

RESULTADOS

Seleção dos estudos

O total de estudos encontrados foi 4.940, PubMed (821 estudos), BVS (2555 estudos), Web of Science (587 estudos), Science Direct (48 estudos) Scielo (04 estudos), Scopus (924 estudos).

Foi encontrado apenas 1 estudo em português, porém todos os estudos incluídos foram publicados na língua inglesa.

Após a exclusão de repetidos, 1435 artigos foram selecionados, após este processo foi realizada a leitura dos títulos e 34 estudos foram selecionados para a leitura do resumo, nove destes foram elegíveis para esta revisão e 25 foram excluídos pelos seguintes motivos: não relacionado com o tema, utilizavam bicicleta ergométrica, estudos de revisão, estudo de conferência, associam resultados de ciclismo e caminhada.

Características dos estudos e participantes

Nove estudos incluíram 145.388 homens e mulheres, com idade de 16 a 90 anos. Dos estudos incluídos, sete estudos são de coorte (Grøntved e colaboradores, 2016a; Hollingworth e colaboradores, 2015b; Østergaard e colaboradores, 2018; Rasmussen e colaboradores, 2016, 2018; Schnohr e colaboradores, 2012) e 2 são ensaios clínicos randomizados (Berger e colaboradores, 2017a; Blond e colaboradores, 2019).

A característica dos participantes, objetivo dos estudos, bem como outros detalhes sobre a amostra estão apresentados na tabela 1.

Qualidade das evidências

A qualidade dos estudos foi avaliada usando o 35 (Downs, Black, 1998), que variou entre 24 e 29 pontos, com média de 26,3 indicando baixo risco de vies.

Destacamos que 36% (Berger e colaboradores, 2017; Grøntved e colaboradores, 2016; Hollingworth e

colaboradores, 2015; Østergaard e colaboradores, 2018) dos estudos não descreveram de forma clara a população, 0,9% (Berger e colaboradores, 2017a; Grøntved e colaboradores, 2016; Sahlqvist e colaboradores, 2013) não apresentou uma lista de fatores de confusão, 18% não relataram as características dos participantes excluídos, 18% (Blond e colaboradores, 2019; Hollingworth e colaboradores, 2015) não utilizaram uma população representativa de onde foram recrutados e 0,9% (Blond e colaboradores, 2019) cegou os participantes e os avaliadores, da mesma forma que foi o único que randomizou os sujeitos para grupos de intervenção.

Desfechos sobre os benefícios do ciclismo sobre os fatores de risco cardiovasculares

As variáveis coletadas nos estudos selecionados encontram-se na tabela 2 foram o peso, estatura (Berger e colaboradores, 2017; Blond e colaboradores, 2019; Grøntved e

colaboradores, 2016; Hollingworth e colaboradores, 2015; Rasmussen e colaboradores, 2016, 2018; Schnohr e colaboradores, 2012), circunferência da cintura (Berger e colaboradores, 2017; Blond e colaboradores, 2019; Østergaard e colaboradores, 2018; Rasmussen e colaboradores, 2016, 2018; Schnohr e colaboradores, 2012), pressão arterial (Berger e colaboradores, 2017; Blond e colaboradores, 2019; Schnohr e colaboradores, 2012) (Berger e colaboradores, 2017; Hollingworth e colaboradores, 2015; Rasmussen e colaboradores, 2016, 2018; Schnohr e colaboradores, 2012), glicose (Berger e colaboradores, 2017a; Blond e colaboradores, 2019; Grøntved e colaboradores, 2016), HDL (Berger e colaboradores, 2017; Schnohr e colaboradores, 2012), TG (Berger e colaboradores, 2017; Grøntved e colaboradores, 2016) e todos os estudos verificaram os níveis de atividade física dos participantes.

Tabela 1 - características dos estudos desta revisão

Autor, Ano	Objetivo do estudo	Amostra (sexo/ idade)	Nacionalidade	Enfermidades	Acompanhamento
(Schnohr e colaboradores, 2012)	Examinar o impacto da intensidade vs duração do ciclismo na mortalidade por todas as causas e por doença coronariana.	2.398 homens e 2.708 mulheres com idade entre 21 e 90 anos.	Dinamarca	Saudáveis	Média de 18 anos
(Sahlqvist e colaboradores, 2013)	Investigar as associações entre níveis moderados total e domínio específico do (deslocamento, outra utilidade, recreação) ciclismo e mortalidade de todas as causas, doenças cardiovasculares e câncer.	22. 450 homens e mulheres adultos com idades entre 40-79 anos foram recrutados	Inglaterra	Saudáveis, sem doenças cardiovasculares autorreferida ou câncer	Média de 11,5 anos
(Hollingworth e colaboradores, 2015)	Analisar a atividade de ciclismo para determinar as associações dose-resposta entre a atividade de ciclismo e o risco cardiovascular, com marcadores clássicos, incluindo índice de massa corporal (IMC), hipertensão e hipercolesterolemia.	6.949 homens e mulheres, com idade entre 16-88 anos.	Reino Unido	Não informado	Em 2013

(Rasmussen e colaboradores, 2016)	Investigar a associação de ciclismo recreativo e suburbano com risco de diabetes tipo 2 entre adultos saudáveis /Investigar o ciclismo e as mudanças nos hábitos de ciclismo relacionados à incidência de diabetes tipo 2.	24.623 homens e 27.890 mulheres, com idade entre 50 e 65 anos.	Dinamarca	Livre de diabetes tipo 2 e outras doenças crônicas.	Média de 5,4 anos
(Grøntved e colaboradores, 2016)	Investigar a relação entre o uso de bicicleta para o trabalho com a incidência de obesidade, hipertensão, hipertrigliceridemia e tolerância à glicose prejudicada ao longo de uma década de acompanhamento em homens e mulheres de meia-idade.	23.732 homens e mulheres com idade média de 43,5 anos	Suécia	Não informado	Média de 10 anos
(Berger e colaboradores, 2017)	Descrever a associação entre a frequência do uso de bicicleta para transporte ativo e fatores de risco cardiometabólicos modificáveis da área metropolitana de Minneapolis-Saint Paul (MSP).	1.450 homens e mulheres, com idade entre 20 e 64 anos.	Estados Unidos da América	Não informado	De agosto a setembro de 2015.
(Rasmussen e colaboradores, 2018)	Investigar a incidência e a remissão de sobrepeso e obesidade de acordo com o hábito de ciclismo de 5 anos.	9.014 homens e 8.661 mulheres com idade entre 50 e 64 anos.	Dinamarca	Sem doença crônica.	Média de 5,4 anos
(Østergaard e colaboradores, 2018)	Investigar associações entre ciclismo para transporte, ciclismo recreativo e mortalidade por todas as causas. E investigar a associação do risco de mortalidade por todas as causas com outras mudanças nos hábitos de ciclismo.	15.272 homens e mulheres, com idade entre 50 e 65 anos.	Dinamarca	Não informado	Durante 5 anos.

(Blond e colaboradores, 2019)	Avaliar os efeitos do ciclismo ativo como exercício de deslocamento ou lazer em duas intensidades na sensibilidade periférica à insulina, aptidão cardiorrespiratória e massa intra-abdominal do tecido adiposo.	61 homens e 20 mulheres, com idade de 20 a 45 anos.	Dinamarca	Caucasiana fisicamente e inativas, saudáveis, com sobrepeso ou obesidade de classe 1.	Durante 6 meses
-------------------------------	--	---	-----------	---	-----------------

Legenda: IMC – Índice de massa corporal; VS – Versus.

Tabela 2 - Avaliação e desfechos dos estudos desta revisão.

Autor/Ano	Avaliação	Tipo de ciclismo	Resultados principais
(Schnohr e colaboradores, 2012)	Auto questionário sobre atividade física, tabagismo, consumo de álcool, status socioeconômico, medicação, diabetes mellitus, IMC, CC, PA, CT, HDL-c e plasma sem jejum para TG. E duração semanal de outros tipos de exercícios e atividade física que não fossem ciclismo.	Recreacional e transporte ativo	Maior intensidade de ciclismo é mais importante na relação de todas as causas de mortalidade nas doenças coronarianas
(Sahlqvist e colaboradores, 2013)	Questionário sobre nível educacional, social, questões de saúde, alimentação, recreação, ocupação profissional, utilitária, doméstica e níveis de atividade física. Foi utilizado o questionário validado EPAQ 2	Recreacional e transporte ativo	Aumento do nível de atividade física, redução de 9% do risco de mortalidade por todas as causas e 19% de redução de mortalidade cardiovascular
(Hollingworth e colaboradores, 2015)	Pesquisa eletrônica com dados demográficos, peso, altura, IMC, frequência cardíaca em repouso, ingestão de álcool, uso atual e passado de cigarros, história de eventos cardiovasculares e câncer e medicamentos / diagnóstico médico para hipertensão, CT alto ou diabetes e o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) para atividade física em não ciclista.	Recreacional e transporte ativo	Associação inversa entre volume de ciclismo, fatores de risco como hipertensão, IMC, hipercolesterolemia
(Rasmussen e colaboradores, 2016)	Questionário sobre estilo de vida e hábitos de ciclismo e avaliação antropométricas (peso, altura, IMC e CC e material biológico)	Recreacional e transporte ativo	Menor risco de diabetes tipo 2
(Grøntved e colaboradores, 2016)	O Food-frequency questionnaire measurements para verificar o status educacional dos participantes, emprego, hábitos de fumar, ingestão de álcool e dieta. IMC, PA, glicose em	Transporte ativo	Redução das chances de obesidade, hipertensão, hipertrigliceridemia,

	jejum, IGT e TG. Auto-relato de exercícios de lazer e atividade física ocupacional. Foram considerados não ciclistas aqueles que pedalavam ≤ 2 Km e ciclistas $> 2-8$ km ou >8 km.		tolerância a glicose prejudicada
(Berger e colaboradores, 2017)	Pesquisa online com IMC, Score de Framingham (avaliou CT, HDL-C e PA, fatores de riscos modificáveis e não modificáveis. E NHLBI que avaliou a obesidade abdominal, TG, PA, HDL-C E glicose. Atividade física não ciclista por meio do questionário Godin Leisure-Time Physical Activity.	Transporte ativo	Redução das chances de ter obesidade, hipertensão e hipertrigliceridemia, além disso a frequência do ciclismo está inversamente associada a fatores de risco cardiometabólicos
(Rasmussen e colaboradores, 2018)	Questionário sobre (estilo de vida, hábitos de ciclismo) + avaliação antropométricos (peso, altura, IMC e CC e material biológico)	Recreacional e transporte ativo	Diminuição da chance de obesidade abdominal e geral
(Østergaard e colaboradores, 2018)	Questionário de frequência alimentar, estilo de vida, nível de atividade física e dados antropométricos como CC	Recreacional e transporte ativo	Menor risco de mortalidade por todas as causas aproximadamente 20%
(Blond e colaboradores, 2019)	Peso, estatura, CC, composição corporal (absorciometria de raio X de dupla energia), PA, glicose e insulina, sensibilidade periférica a insulina, aptidão cardiorrespiratória por meio de uma bicicleta eletrônica e calorimetria respiratória indireta com um teste incremental (VO ₂ e FC), ressonância magnética do abdômen total. Teste alimentar, no qual os participantes ingeriam uma quantidade de calorias determinada.	Transporte ativo	Melhora na saúde cardiometabólica, sendo que intensidades mais altas promovem resultados mais rápidos na sensibilidade periférica à insulina e na aptidão cardiorrespiratória.

Apenas 11,1% dos estudos relataram os benefícios separadamente sobre o ciclismo como transporte ativo (Østergaard e colaboradores, 2018), a maioria apresentou associação entre diversas maneiras de utilizar a bicicleta (Berger e colaboradores, 2017; Blond e colaboradores, 2019; Grøntved e colaboradores, 2016; Hollingworth e colaboradores, 2015; Rasmussen e colaboradores, 2016; Sahlqvist e colaboradores, 2013; Schnohr e colaboradores, 2012).

Além disso, 66,6% dos estudos avaliaram a prática de ciclismo em diferentes climas e estações do ano (Berger e colaboradores, 2017; Grøntved e colaboradores, 2016; Østergaard e colaboradores, 2018; Rasmussen e

colaboradores, 2016, 2018; Sahlqvist e colaboradores, 2013).

Os estudos incluídos nessa revisão apresentaram que quanto maior a frequência de ciclismo, menores são os riscos cardiometabólicos (Berger e colaboradores, 2017; Blond e colaboradores, 2019), de ter diabetes tipo 2 (Rasmussen e colaboradores, 2016), obesidade abdominal e geral, hipertensão arterial, hipertrigliceridemia (Berger e colaboradores, 2017) e intolerância à glicose (Grøntved e colaboradores, 2016).

Além disso, diversos autores ressaltam que iniciar ou continuar andando de bicicleta pode promover os mesmos benefícios referidos (Berger e colaboradores, 2017; Grøntved e colaboradores, 2016; Rasmussen e colaboradores, 2018), além de reduzir o risco

de mortalidade por diferentes as causas (Østergaard e colaboradores, 2018; Sahlqvist e colaboradores, 2013).

A avaliação, bem como os principais resultados dos nove estudos incluídos encontram-se na tabela 2.

Desfechos sobre as características do ciclismo (volume, duração, frequência e intensidade)

As características de duração, frequência e intensidade, bem como a categorização do volume variaram consideravelmente e estão apresentados na tabela 3.

Em todos os estudos, houve categorização para avaliar os sujeitos na duração, frequência e volume, separados em minutos por semana (Østergaard e colaboradores, 2018; Rasmussen e colaboradores, 2016, 2018; Sahlqvist e colaboradores, 2013), horas por dia (Schnohr e colaboradores, 2012), minutos por dia (Blond e colaboradores, 2019) horas por semana (Hollingworth e colaboradores, 2015) dias por semana (Berger e colaboradores, 2017; Blond e colaboradores, 2019) e até a distância em km e frequência de uso da bicicleta por temporada (Grøntved e colaboradores, 2016).

Tabela 3 - Volume e intensidade de ciclismo.

Autor/ Ano	Volume (Duração/ Frequência)	Intensidade	Dose indicada
(Schnohr e colaboradores, 2012)	Categorizado em: <0,5h, 0,5–1h e > 1 h em média por dia	Percepção de esforço (lento, médio e rápido)	Intensidade mais alta é melhor do que mais lenta e mais importante que a duração em todas as causas de mortalidade e doenças coronarianas.
(Sahlqvist e colaboradores, 2013)	Categorizado em: 0, 1-59 e ≥ 60 min / semana. Equivalentes a: 0;0,01–9,99 e ≥10 milhas / semana.	Equivalente Metabólico (MET-horas/ semana): 4,5 leve, 8,5 moderada e 10 vigorosa	60 min / semana no total com intensidade moderado a vigorosa foi associado a uma redução de 9% no risco de mortalidade por todas as causas.
Hollingworth e colaboradores, 2015	Hrs em Média/ semanal	Equivalente Metabólico (MET-horas/ semana): 4,5 leve, 8,5 moderada e 10 vigoroso	Os benefícios cardiovasculares podem ser alcançados além da recomendação mínima de atividade física (7,5 MET-h / semana).
(Rasmussen e colaboradores, 2016)	Categorizado em: 0, 1–60, 61–150, 151–300 e > 300 min / sem	Equivalente Metabólico (MET-horas/ semana): 4,5 leve, 8,5 moderada e 10 vigorosa	Não citado
(Grøntved e colaboradores, 2016)	Distância (km), separadamente pelas 4 estações do ano	Não citado	Não citado
(Berger e colaboradores, 2017)	Dias/ semana separadamente pelas estações do ano mais quentes e as mais frias	Equivalente Metabólico (MET): 3 leve, 5 moderado e 9 vigoroso	Andar de bicicleta por três vezes na semana estão associadas a 20% menos fatores de risco cardiometabólico.
(Rasmussen e colaboradores, 2018)	Categorizado em: 0, 1–60, 61–150, 151–300 e > 300 min / sem	Equivalente Metabólico (MET-horas/ semana): 4,5	Não citado

		leve, 8,5 moderada e 10 vigorosa	
(Østergaard e colaboradores, 2018)	Categorizado em: 0, 1-60, 61-150 e > 150 min/semana	Equivalente Metabólico (MET-horas/ semana): 4,5 leve, 8,5 moderada e 10 vigoroso	Pedalar entre 1 e 60 minutos por semana foi associado a um menor risco de todas as causas de mortalidade.
(Blond e colaboradores, 2019)	Hrs/ Dia e Dias/ semana	Frequência cardíaca e VO ₂	Exercícios de lazer em intensidade vigorosa promovem efeitos mais rápidos na aptidão cardiorrespiratória e sensibilidade periférica a insulina do que exercícios em intensidade moderada

Todos os estudos avaliaram o nível de atividade física praticada pelos participantes. Porém, alguns utilizaram perguntas específicas sobre o nível e o tipo de atividade física (Grøntved e colaboradores, 2019; Rasmussen e colaboradores, 2016, 2018) enquanto outros utilizaram questionários validados para esta avaliação (Berger e colaboradores, 2017; Hollingworth e colaboradores, 2015; Rasmussen e colaboradores, 2016, 2018; Sahlqvist e colaboradores, 2013; Schnohr e colaboradores, 2012).

Com relação a intensidade, 11,1% dos estudos não avaliaram a intensidade do exercício (Grøntved e colaboradores, 2019), 11,1% apresentaram a intensidade do exercício em lento, médio e rápido, de acordo com a percepção de esforço do indivíduo (Schnohr e colaboradores, 2012), 11,1% monitorou a intensidade por meio da frequência cardíaca de treino e 66,6% avaliaram a intensidade dos exercícios pelos METS (Berger e colaboradores, 2017; Hollingworth e colaboradores, 2015; Østergaard e colaboradores, 2011; Rasmussen e colaboradores, 2016, 2018; Sahlqvist e colaboradores, 2013).

Com isso, a intensidade de todos os tipos de ciclismo foi associada a prática de atividade física em intensidade moderada a vigorosa (Sahlqvist e colaboradores, 2013).

Com relação a indicação da dose recomendada de ciclismo para reduzir os fatores de risco cardiovasculares, apenas 22,2% apresentaram resultados consistentes e completos (Rasmussen e colaboradores, 2018; Sahlqvist e colaboradores, 2013).

Entre os demais estudos, 33,3% não apresentaram a dose recomendada de ciclismo

para reduzir os fatores de risco cardiovasculares (Rasmussen, e colaboradores, 2016, 2018) e 44,4 %, apresentaram dados incompletos (Berger e colaboradores, 2017; Grøntved e colaboradores, 2019; Hollingworth e colaboradores, 2015; Schnohr e colaboradores, 2012).

Destes estudos com dados incompletos, somente 3 artigos apresentaram resultados sobre intensidade (Grøntved e colaboradores, 2019; Hollingworth e colaboradores, 2015; Schnohr e colaboradores, 2012) e somente 2 artigos apresentaram a frequência semanal (Berger e colaboradores, 2017a).

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi identificar os benefícios do ciclismo e dose-resposta mínima necessária para promover redução dos Fatores de Risco Cardiovasculares, considerando o volume e a intensidade no ciclismo.

Deste modo, vários estudos relataram respostas relacionadas aos FRCV, a metade dos estudos apresentam resultados significantes em relação à dose-resposta entre ciclismo FRCV (Berger e colaboradores, 2017; Blond e colaboradores, 2019; Hollingworth e colaboradores, 2015; Østergaard e colaboradores, 2018; Sahlqvist e colaboradores, 2013).

Esta revisão sugere que as evidências são insuficientes para quantificar o volume (duração e frequência) e intensidade de ciclismo necessárias para reduzir os FRCV, uma vez que, um terço dos estudos não apresentaram as características quanto à dose

do ciclismo e apenas um quarto dos estudos demonstraram resultados consistentes e completos.

Entretanto, alguns achados importantes foram encontrados, como os diferentes benefícios da prática do ciclismo para a redução de FRCV e serão discutidos a seguir.

Observou-se que entre os benefícios do ciclismo sobre os FRCV apontados por (Blond e colaboradores, 2019), estão a melhoria da aptidão cardiorrespiratória promovidas após 6 meses de deslocamento ativo com bicicleta em intensidade moderada e que foram semelhantes aos de exercícios de lazer de intensidade vigorosa.

Este achado indica que mesmo em intensidade moderada há considerável redução de riscos cardiovasculares, visto que o acréscimo de 10% na aptidão cardiorrespiratória está associado a 15-20% de redução nas doenças cardiovasculares fatais.

Ademais, o transporte ativo com a bicicleta, pode ser promovido como importante substituto aos meios de transportes como carros, ônibus, moto e incluído na vida diária para promover a atividade física reduzindo o tempo sedentário, como sugerido por Berger e colaboradores, 2017), cada incremento de 3 viagens de bicicleta por semana estão associadas a reduções de 20% nos fatores de riscos cardiometabólicos.

Destaca-se também o crescimento da utilização da bicicleta como meio transporte em tempos de pandemia pelo COVID-19, contrapondo-se às dificuldades e riscos de compartilhar espaços nos transportes públicos, minimizando as chances de contágio (De Vos, 2020).

Houve aumento no compartilhamento e nas vendas de bicicletas no mercado, além do aumento expressivo de praticantes do ciclismo, como meio de deslocamento e busca em práticas de lazer (Chi e colaboradores, 2020).

Dessa forma, existe consistência nos estudos incluídos nessa revisão com relação aos benefícios do ciclismo quanto aos FRCV.

Porém, em relação às características do ciclismo quanto o volume (duração e frequência) e intensidade, os estudos apresentaram divergências. 39 (Schnohr e colaboradores, 2012) avaliaram a intensidade relativa e a duração do ciclismo em relação a todas as causas e mortalidade por doença coronariana e descobriram que o ciclismo com

maior velocidade é mais preferível do que o lento para adultos.

Enquanto 44 (Sahlqvist e colaboradores, 2013) e 41 (Østergaard e colaboradores, 2018), verificaram que andar de bicicleta por pelo menos 60 min / semana no total foi associado a redução de 9% no risco de mortalidade por todas as causas e de 19% de redução de mortalidade cardiovascular.

Esses achados são consistentes com os achados de 29 (Nordengen e colaboradores, 2019) em uma metanálise relatam que praticantes de ciclismo apresentam menor risco de incidência e mortalidade por doenças cardiovasculares.

Poucos estudos descrevem a dose-resposta entre volume (frequência e duração) e intensidade necessária para ter redução nos fatores de risco cardiovascular, muitos deles estudam apenas os benefícios de forma isolada e falta determinar e mensurar valores fisiológicos adequados para uma correta prescrição de exercício, possivelmente isso se dá pela maioria dos estudos serem de coorte e poucos são ensaios clínicos randomizados.

Além disso, muitos destes estudos populacionais (Rasmussen e colaboradores, 2016) (Rasmussen e colaboradores, 2018) (Schnohr e colaboradores, 2012) (Sahlqvist e colaboradores, 2013) (Berger e colaboradores, 2017) (Grøntved e colaboradores, 2016) (Østergaard e colaboradores, 2018) (Hollingworth e colaboradores, 2015) são realizados em países onde o ciclismo é difundido e desenvolvido com boa infraestrutura e incentivos ao uso regular de bicicleta.

Para incluir recomendações mínimas de ciclismo no contexto atual, podemos utilizar volume e intensidade com base nas recomendações do Colégio Americano de Medicina do Esporte (2011) (Garber e colaboradores, 2011), de 150 min semanais de atividade física aeróbica de moderada a alta intensidade para promover benefícios para a saúde. Sendo o limite inferior de atividade física moderada por semana de 8,5 mets/ horas por semana (Ainsworth e colaboradores, 2000).

O presente estudo demonstra que pedalar dentro de aproximadamente 5 a 10 mets por semana, ou seja, de moderada a alta intensidade podem promover benefícios aos fatores de risco cardiovasculares.

Como limitações deste estudo, destacamos a amostra não ser homogênea, pois alguns estudos avaliam ciclistas

recreacionais, outros ciclistas de transporte ativo e outros generalizam a população para todos os tipos de ciclismo, além disso, há uma heterogeneidade na apresentação dos dados, ou seja, a dificuldade em determinar um consenso da dose-resposta de ciclismo se deve pela não padronização de unidades de medidas de duração, frequência, intensidade e volume, outra limitação é o pequeno número de artigos de ensaio clínico randomizado.

Além disso, a partir da falta de informações observadas nos estudos incluídos nesta revisão, sugere-se que pesquisas futuras, como ensaios clínicos randomizados investiguem a duração, frequência, intensidade e volume de ciclismo necessária para reduzir os FRCV.

Assim como, a importância da exposição solar e a vitamina D, como forma preventiva dos FRCV.

CONCLUSÃO

A prática de ciclismo pode promover benefícios sobre os Fatores de Risco Cardiovasculares, gerando menores riscos de desenvolver hipertensão arterial, obesidade, diabetes do tipo 2, hipertrigliceridemia, índices de glicose alterada, reduzindo assim o risco de mortalidade por todas as causas e doenças cardiovasculares.

Além disso, a prática do ciclismo oportuniza excelente mobilidade urbana em tempos de pandemia COVID-19, associados à maior exposição solar e com destaque em potencializar a saúde dos seus praticantes.

Porém, os dados apresentados nesta revisão devem ser considerados com cautela, pois não há padronização nos estudos em relação a unidades de medidas sobre dose-resposta de ciclismo.

Desta forma, conclui-se que pedalar dentro de aproximadamente 5 a 10 mets por semana, ou seja, de moderada a alta intensidade, podem promover benefícios ao reduzir os fatores de risco cardiovasculares em seus praticantes.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com o apoio do Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

FINANCIAMENTO

Esta pesquisa foi parcialmente financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001. Registro: PROSPERO- CRD42020202685

CONFLITO DE INTERESSES

Não há conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1-ADA. American Diabetes Association. Cardiovascular disease and risk management: Standards of medical care in diabetes- 2020. Diabetes Care. Vol. 43. Num. June. 2020. p. S111-S134.

2-Ainsworth, B.E.; e colaboradores. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. Medicine and science in sports and exercise. Vol. 32. Num. 9. 2000. p. 498-504.

3-Berger, A.T.; Qian, X.; Pereira, M.A. Associations Between Bicycling for Transportation and Cardiometabolic Risk Factors Among Minneapolis - Saint Paul Area Commuters: A Cross-Sectional Study in Working-Age Adults. American journal of health promotion. Vol. 32. Num. 3. 2017. p. 631-637.

4-Blond, M.B.; e colaboradores. How does 6 months of active bike commuting or leisure-time exercise affect insulin sensitivity, cardiorespiratory fitness and intra-abdominal fat? A randomised controlled trial in individuals with overweight and obesity. British Journal of Sports Medicine. Vol. 53. Num. 18. 2019. p. 1183-1192.

5-Brand, C.; e colaboradores. Adiposity and adipocytokines: The moderator role of cardiorespiratory fitness and pubertal stage in girls. Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism. Vol. 32. Num. 3. 2019. p. 239-246.

6-Brito, L. M. S.; e colaboradores. Physical activity, eating habits and sleep during social isolation: From young adult to elderly. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 27. Num. 1. 2021. p. 21-25.

- 7-Chi, M.; e colaboradores. Unraveling sustainable behaviors in the sharing economy: An empirical study of bicycle-sharing in China. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 260. 2020. p. 120962.
- 8-Corazza, P. R. P.; e colaboradores. Association between physical activity, cardiometabolic risk factors and vitamin D in children and adolescents: a systematic review. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. Vol. 24. 2019. p. 1-12.
- 9-De Vos, J. The effect of COVID-19 and subsequent social distancing on travel behavior. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. Vol. 5. 2020. p. 100121.
- 10-Desenvolvimento, Programa das Nações Unidas para o. Relatório Nacional de Desenvolvimento Humano do Brasil - Movimento é vida: atividades físicas e esportivas para todas as pessoas. Brasília. 2017.
- 11-Downs, S.H.; Black, N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology & Community Health*. Vol. 52. Num. 6. 1998. p. 377-384.
- 12-Forouzanfar, M.H.; e colaboradores. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990 - 2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The lancet*. Vol. 388. Num. 10053. 2017. p. 1990-2015.
- 13-Garber, C. E.; e colaboradores. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 43. Num. 7. 2011. p. 1334-1359.
- 14-Grøntved, A.; e colaboradores. Bicycling for Transportation and Recreation in Cardiovascular Disease Prevention. *Current Cardiovascular Risk Reports*. Vol. 13. Num. 9. 2019. p. 26.
- 15-Grøntved, A.; e colaboradores. Bicycling to Work and Primordial Prevention of Cardiovascular Risk: *Journal of the American Heart Association*. Vol. 5. Num. 11. 2016.
- 16-Hall, G.; e colaboradores. A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another? *Progress in Cardiovascular Diseases*. Vol. 64. Num. Xxx. 2021. p. 108-110.
- 17-Hallal, P.C.; e colaboradores. Physical Activity 1 Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls. *The Lancet*. Vol. 380. Núm. 9838. p. 247-257. 2012.
- 18-Hartog, J. J.; e colaboradores. Do the Health Benefits of Cycling Outweigh the Risks? Os benefícios à saúde em andar de bicicleta superam os riscos? *Cien. Saude Colet*. Vol. 16. 2011. p. 4731-4744.
- 19-Higgins, J.P.T.; Green, S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. 2008.
- 20-Hollingworth, M.; Harper, A.; Hamer, M. Dose - response associations between cycling activity and risk of hypertension in regular cyclists: The UK Cycling for Health Study. *Journal of human hypertension*. Vol. 29. Num. 4. 2015. p. 219-223.
- 21-Lakka, T.A.; Laaksonen, D.E. Se Review / Synthe Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*. Vol. 32. Num. 1. 2007. p. 76-88.
- 22-Leite, N.; e colaboradores. Effects of physical exercise and nutritional guidance on metabolic syndrome in obese adolescents. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. Vol. 13. Num. 1. 2009. p. 73-81.
- 23-Lockhart, S. M.; O'rahilly, Stephen. When Two Pandemics Meet: Why Is Obesity Associated with Increased COVID-19 Mortality? *Med*. Vol. 1. Num. 1. 2020. p. 33-42.
- 24-Lopes, W. A.; e colaboradores. Effects of 12 weeks of combined training without caloric restriction on inflammatory markers in overweight girls. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 34. Num. 20. 2016. p. 1902-1912.

- 25-Milano-Gai, G. E.; e colaboradores. 12-Week aerobic exercise and nutritional program minimized the presence of the 64Arg allele on insulin resistance. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. Vol. 31. Num. 9. 2018. p. 1033-1042.
- 26-Moher, D.; e colaboradores. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietética*. Vol. 20. Num. 2. 2016. p. 148-160.
- 27-Nordengen, S.; e colaboradores. Cycling and cardiovascular disease risk factors including body composition, blood lipids and cardiorespiratory fitness analysed as continuous variables: Part 2 - systematic review with meta- analysis. *British journal of sports medicine*. Vol. 53. Num. 14. 2019a. p. 879-885.
- 28-Nordengen, S.; e colaboradores. Cycling is associated with a lower incidence of cardiovascular diseases and death: Part 1 - systematic review of cohort studies with meta-analysis. *British journal of sports medicine*. Vol. 53. Num. 14. 2019b. p. 870-878.
- 29-Oja, P.; e colaboradores. Health benefits of cycling: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. Vol. 21. Num. 4. 2011. p. 496-509.
- 30-Oja, P.; e colaboradores. Physiological effects of walking and cycling to work. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. 1. Num. 3. 1991. p. 151-157.
- 31-Oja, Pekka e colaboradores. Effects of frequency, intensity, duration and volume of walking interventions on CVD risk factors: A systematic review and meta-regression analysis of randomised controlled trials among inactive healthy adults. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 52. Num. 12. 2018. p. 769-775.
- 32-OMS. Organização Mundial da Saúde. *Movendo-se durante o surto de COVID-19*. 2020.
- 33-ONU. Habitat. *Transporte Urbano COVID-19*. 2020.
- 34-OPAS. Organização Panamericana de Saúde. *Cardiovascular diseases*. Washington (DC). 2017.
- 35-Østergaard, L.; e colaboradores. Associations Between Changes in Cycling and All-Cause Mortality Risk. *American journal of preventive medicine*. Vol. 55. Num. 5. 2018. p. 615-623.
- 36-Pillon, N. J.; e colaboradores. Transcriptomic profiling of skeletal muscle adaptations to exercise and inactivity. *Nature Communications*. Vol. 11. Num. 1. 2020.
- 37-Ramírez-Vélez, R. e colaboradores. Effect of exercise on myosteatosis in adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of applied physiology*. Vol. 130. Num. 1. 2021. p. 245-255.
- 38-Rasmussen, M.G.; e colaboradores. Associations between Recreational and Commuter Cycling , Changes in Cycling , and Type 2 Diabetes Risk: A Cohort Study of Danish Men and Women. *PLoS medicine*. Vol. 13. Num. 7. 2016. p. 1-17.
- 39-Rasmussen, M.G. e colaboradores. Changes in Cycling and Incidence of Overweight and Obesity among Danish Men and Women. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 50. Num. 3. 2018. p. 1413-1421.
- 40-Sahlqvist, S.; e colaboradores. The association of cycling with all-cause, cardiovascular and cancer mortality: findings from the population-based EPIC-Norfolk cohort. *BMJ open*. Vol. 3. Num. 11. 2013a.
- 41-Sahlqvist, S.; e colaboradores. The association of cycling with all-cause, cardiovascular and cancer mortality: Findings from the Population-based EPIC-Norfolk cohort. *BMJ Open*. Vol. 3. Num. 11. 2013b.
- 42-Silva, F. R. The effects of COVID-19 quarantine on eating and sleeping behaviors. *Nutrire*. Vol. 45. Num. 2. 2020.
- 43-Schnohr, P.; e colaboradores. Intensity versus duration of cycling, impact on all-cause and coronary heart disease mortality: the Copenhagen City Heart Study. *European journal of preventive cardiology*. Vol. 19. Num. 1. 2012. p. 73-80.
- 44-Song, M.; e colaboradores. Impact evaluation of bike-sharing on bicycling

accessibility. Sustainability. Vol. 12. Num. 15. 2020.

45-Tremblay, M.S.; e colaboradores. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. Vol. 8. Num 1. 2011. p. 98.

46-WHO. World Health Organization. Moving around during the COVID outbreak. p. 2021, 2020.

47-Yang, L.; e colaboradores. Trends in Sedentary Behavior Among the US Population 2001-2016. Journal of American Medical Association. Vol. 321. Num. 16. 2019. p. 1587-1597.

4 - Doutorando, Núcleo de Qualidade de Vida, Universidade Federal do Paraná-PR, Brasil.

5 - Professora Doutora, Núcleo de Qualidade de Vida, Universidade Federal do Paraná-PR, Brasil.

6 - Professor Doutor, Centro de Estudos da Performance Física, Universidade Federal do Paraná-PR, Brasil.

E-mail dos autores:

vivimaribier@hotmail.com

jhow_kleber@hotmail.com

luanalcabral@yahoo.com.br

franciscomeneses@ufpr.br

emaildaprofneiva@gmail.com

raulfisioex@gmail.com

Autor correspondente:

Vivian Maria Biernaski.

vivimaribier@hotmail.com

Departamento de Educação Física.
Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas.

Avenida Coronel Heráclito dos Santos, s/n,
Jardim das Américas, Curitiba, Paraná, Brasil.

CEP: 81531-900.

Caixa Postal 19031.

Recebido para publicação em 19/08/2023

Aceito em 02/02/2024