



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA**

**HÊCTON MINOAN DA COSTA**

**A INTERVENÇÃO DO EXERCÍCIO FÍSICO NA  
PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA DIABETES TIPO 2  
EM ADOLESCENTES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO**

**2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA**  
**EDUCAÇÃO FÍSICA**

**HÊCTON MINOAN DA COSTA**

**A INTERVENÇÃO DO EXERCÍCIO FÍSICO NA  
PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA DIABETES TIPO 2  
EM ADOLESCENTES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

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

**Orientador(a):** Dra. Sônia Maria Oliveira Cavalcanti Marinho

**Coorientador(a):** Dra. Cláudia Jacques Lagranha

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO**

**2023**

HÊCTON MINOAN DA COSTA

**A INTERVENÇÃO DO EXERCÍCIO FÍSICO NA  
PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA DIABETES TIPO 2  
EM ADOLESCENTES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

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

Aprovado em: 17/04/2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dra. Sônia Maria Oliveira Cavalcanti Marinho (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dra. Wylla Tatiana Ferreira e Silva (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Antônio Henrique Germano Soares (Examinador Externo)  
Universidade Federal de Pernambuco

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pois sem ele, não sou nada. Passei por muitas provas internas até chegar aqui, e se consegui, é porque ele permitiu e me guiou.

Aos meus pais que sempre me apoiaram na jornada acadêmica e também por serem um espelho de responsabilidade e compromisso.

A minha namorada e amigos que me apoiaram desde o início da graduação.

A Dra. Sônia Maria Oliveira Cavalcanti Marinho e Dra. Cláudia Jacques Lagranha, pela orientação na construção deste trabalho, o qual foi composto de muito esforço.

Aos professores da banca avaliadora, por se disponibilizarem a contribuir com este trabalho.

## RESUMO

Nas últimas décadas têm ocorrido um grande aumento na incidência de sobrepeso e obesidade entre adolescentes, fato este que desencadeou um maior desenvolvimento de pré-diabetes e diabetes tipo 2 nessa faixa etária. No entanto, apesar da diabetes ser uma doença crônica, é possível haver a remissão do quadro, além disto, antes de desenvolver a diabetes em si, os indivíduos costumam ter pré-diabetes, sendo um estágio crítico que também pode ser revertido para níveis normais de HbA1c com mudanças no estilo de vida. As intervenções mais comuns são feitas utilizando principalmente o tipo de exercício aeróbico, no entanto, a maior parte da produção científica acerca do tema, não contempla a faixa etária dos adolescentes, portanto, o objetivo deste estudo é analisar as produções científicas relacionadas a prevenção e tratamento de diabetes tipo 2, no que diz respeito aos diferentes protocolos de exercício físico e os seus efeitos. Essa é uma Revisão Sistemática, feitas nas bases de dados Web of Science, PubMed e Lilacs, onde foram incluídos artigos de acesso aberto que abordam o exercício físico como intervenção na prevenção e tratamento de diabetes tipo 2 em adolescentes. Os resultados encontrados indicam que tanto exercício aeróbico, resistido ou combinado, são efetivos em promover mudanças antropométricas e metabólicas neste público, desde que haja um volume mínimo de trabalho.

**Palavras-chave:** diabetes tipo 2; estado pré-diabético; exercício; adolescentes.

## ABSTRACT

In recent decades, there has been a large increase in the incidence of overweight and obesity among adolescents, a fact that has triggered a greater development of pre-diabetes and type 2 diabetes in this age group. However, despite diabetes being a chronic disease, it is possible to have remission of the condition, in addition, before developing diabetes itself, individuals usually have pre-diabetes, being a critical stage that can also be reverted to normal levels. of HbA1c with lifestyle changes. The most common interventions are made using mainly the type of aerobic exercise, however, most of the scientific production on the subject does not contemplate the age group of adolescents, therefore, the objective of this study is to analyze the scientific productions related to prevention and treatment of type 2 diabetes, with regard to different physical exercise protocols and their effects. This is a Systematic Review, carried out in the Web of Science, PubMed and Lilacs databases, which included open access articles that address physical exercise as an intervention in the prevention and treatment of type 2 diabetes in adolescents. The results found indicate that both aerobic, resistance or combined exercise are effective in promoting anthropometric and metabolic changes in this public, as long as there is a minimum volume of work.

**Key words:** diabetes type 2; prediabetic state; exercise; adolescent.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>12</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>13</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA.....</b>	<b>27</b>

O PRESENTE TRABALHO ESTÁ APRESENTADO NO FORMATO DE ARTIGO REQUERIDO PELA REVISTA “CIÊNCIA & SAÚDE COLETIVA”, CUJAS NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS SE ENCONTRAM NO ANEXO A.

## INTRODUÇÃO

A diabetes é uma doença crônica que ocorre quando o pâncreas não produz insulina suficiente ou quando o corpo não pode usar efetivamente a insulina que produz<sup>1</sup>. Por sua vez, a Diabetes Mellitus, de maneira geral, pode ser classificada em tipo 1 e 2, de modo que se diferem em públicos atingidos e causas, como esclarece:

"Diabetes Mellitus é um distúrbio do metabolismo da glicose e é classificado em vários tipos com base na fisiopatologia subjacente. Os dois tipos mais comuns de diabetes são o tipo 1 e o tipo 2. O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é caracterizado por uma deficiência absoluta de insulina e é visto mais frequentemente em crianças e adolescentes, enquanto o diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é causado pela resistência à insulina, secreção inadequada de insulina e geralmente está associada ao sobrepeso e à obesidade". (Nadella et al, 2017)<sup>2</sup>

Segundo a OMS (2021)<sup>1</sup>, O diabetes tipo 2 corresponde a mais de 95% dos casos de diabetes no mundo. E as principais causas para o desenvolvimento da diabetes tipo 2 são a inatividade física e a alimentação inadequada.

A insulina é um hormônio peptídico que é secretada pelo pâncreas em resposta aos altos níveis de glicose no sangue, dessa forma ela atua em diversos tecidos promovendo a saída da glicose da corrente sanguínea por meio da transformação em glicogênio e de lipídios.<sup>3</sup>

A atuação da insulina na célula se inicia com a ligação do seu receptor (IR). Em seguida se inicia uma cascata com o (IR) se auto-fosforilando e como resultado se formam os substratos 1 e 2 (IRS 1/2). Na sequência a PI3K (fosfatidil-inositol 3-quinase) é recrutada por esses substratos e atua na membrana celular que leva a ativação da PDK1 (3-phosphoinositide dependent kinase-1) e mTORC2 (mammalian target of rapamycin - 2), que por sua vez ativam a AKT (Proteína quinase B) a partir de uma fosforilação dupla, onde a AKT totalmente ativada promove a síntese de glicogênio e de lipídios, além de atuar na captação de glicose, tradução de proteínas e crescimento celular.<sup>3</sup>

Quando a ligação da insulina com seu substrato fica prejudicada, seja por meio da produção das EROs (Espécies reativas de oxigênio) em excesso (sem o aumento da atividade antioxidante) ou pelo alto grau de açúcar circulante ao longo de anos, ocorre à chamada resistência à insulina, de modo que o organismo passa a não responder da mesma maneira a quantidade de insulina liberada e cada vez mais os níveis de glicose circulante na corrente sanguínea tendem a aumentar.<sup>4</sup>

Deste modo, a resistência à insulina se apresenta nos exames através de valores alterados de glicose e de hemoglobina glicada, podendo indicar casos de diabetes e de pré-diabetes no indivíduo.<sup>5</sup>

Em relação aos fatores de risco a metanálise de Bellou (2018), analisou 86 artigos com a finalidade de identificar os principais fatores de risco relacionados a diabetes tipo 2. Sendo os principais fatores os dietéticos, seguido por biomarcadores e exposições ambientais. O alto consumo de bebidas com adição de açúcar, carne processada, baixo consumo de grãos integrais, e o sedentarismo, são comportamentos que influenciem esses fatores.<sup>6</sup>

Além dos fatores ambientais, a pré-disposição genética é um dos fatores determinantes para o desenvolvimento da diabetes. Onde a incidência de diabetes tipo 2 em um dos pais aumenta o risco em três vezes e meia, em comparação com não diabéticos e a incidência de diabetes nos dois pais, aumenta o risco em seis vezes.<sup>7</sup>

Apesar da obesidade e a inatividade física serem fatores de risco independentes para o diabetes tipo 2, a sua correlação aumenta o risco de desenvolvimento das doenças mais do que os seus impactos separados somados, ou seja, elas interagem positivamente aumentando o risco. Por conta dessa correlação, a atividade física pode pelo menos em parte, neutralizar o impacto diabetogênico da obesidade a medida que promove a redução de peso e do percentual de gordura.<sup>8</sup>

Ao longo de décadas, o diabetes pediátrico (abaixo dos 18 anos) era de maneira geral exclusivamente DM1, entretanto, esse quadro vem se alterando e na atualidade jovens com DM2 podem corresponder a até 45% da população de diabéticos abaixo dos 18 anos.<sup>9</sup>

Esse aumento na incidência de diabetes tipo 2 entre os jovens, provavelmente se deve ao fato de que nas últimas décadas houve uma maior incidência de sobrepeso e obesidade nessa faixa etária. Ao todo, são cerca de 207 milhões (17,3%) de adolescentes no mundo com excesso de peso. Por sua vez, a consequência do excesso de peso é um risco mais elevado de desenvolver a pré-diabetes e diversas doenças crônicas, como é o caso da Diabetes tipo 2.<sup>10</sup>

Sendo um dos maiores fatores de risco para a DM2, o pré-diabetes se configura como risco contínuo de outras doenças crônicas, como os problemas cardiovasculares.<sup>11</sup>

"O diagnóstico de pré-diabetes é baseado pela presença de glicemia de jejum alterada, tolerância diminuída à glicose e/ou níveis elevados de HbA1c (hemoglobina glicada) entre 5,7% e 6,4%. Tolerância à glicose prejudicada é definida como níveis de glicose no sangue de 140 a 199 mg/dL durante um teste oral de tolerância à glicose de 75 gramas (normal < 140 mg/dL), e glicemia de jejum alterada é definida como níveis de glicose no sangue de 100 a 125 mg /dL, embora a Organização Mundial da Saúde tenha um limite mais estreito entre 110 e 125

mg/dL. Em vários estudos, o pré-diabetes demonstrou ter uma relação de causa e efeito com doenças cardiovasculares e mortalidade por todas as causas." (ADA, 2017; OMS, 2006, apud Zand 2018)<sup>5</sup>

Entretanto, a maior parcela dos estudos que abordam a pré-diabetes são feitos com adultos, de modo que são necessários mais estudos envolvendo crianças e adolescentes. Apesar da escassez de estudos com adolescentes, a recomendação é de incentivo a mudanças no estilo de vida, combinando alimentação saudável e atividade física regular.<sup>11</sup>

O desenvolvimento da DM2 está vinculado ao desenvolvimento de vários casos clínicos, como é o caso da insuficiência renal, amputações, cegueira e doenças cardiovasculares.<sup>12</sup> Ou seja, a DM2 não somente é uma doença crônica e deletéria ao portador, como é porta de entrada para diversas outras doenças, que acabam por minar a saúde do indivíduo a longo prazo. Além disto, o desenvolvimento da DM2 em jovens é ainda mais preocupante, pois significa que terão mais chances de desenvolver os demais casos clínicos associados à diabetes e por consequência, diminuir ainda mais sua expectativa de vida<sup>12</sup>, pois pode diminuir a expectativa de vida do portador em aproximadamente 15 anos.<sup>9</sup>

Por sua vez, o exercício físico é uma ótima ferramenta para prevenir o surgimento e tratar doenças crônicas. Melhorando o estado metabólico, o condicionamento cardiovascular e a redução da gordura corporal.<sup>13</sup> Pois atua gerando resposta multissistêmica no organismo. Algumas dessas respostas promovidas pelo o exercício físico são o aumento da sensibilidade a insulina, aumento da biogênese e atividade mitocondrial, melhorias cardiovasculares, no aprendizado e na memória, inibição de câncer, incrementação da lipólise, aumenta de massa muscular, perda de peso, remissão de diabetes, redução do LDL, entre outros benefícios.<sup>4</sup>

Além disto, o exercício físico contribui para melhorar o equilíbrio redox no organismo e aumentar a atividade antioxidante, já que durante a prática

esportiva ocorre um aumento da excitação no músculo esquelético, de modo que esse aumento, promove a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs). Neste caso, a produção de EROs decorrente do exercício físico gera um desequilíbrio no organismo chamado de estresse oxidativo. Onde esse estresse oxidativo promove diversas adaptações relacionadas aos fatores de transcrição (Nrf2, NF-kb) e o PGC-1 $\alpha$ , de modo que este processo de adaptações desencadeados pelas EROs é conhecido como hormese.<sup>4</sup>

Assim, as adaptações geradas pelo estresse oxidativo por meio do exercício, promovem maior biogênese mitocondrial, e melhora na defesa antioxidante, ou seja, o organismo fica mais resistente a desequilíbrios futuros.<sup>4</sup> Portanto, como o exercício físico pode melhorar o equilíbrio redox no organismo, estratégias de treinamento que visem maximizar esses efeitos podem ser benéficas na prevenção e tratamento da DM2.<sup>6</sup>

Sendo assim, esta revisão sistemática, até onde é de conhecimento dos autores, é a primeira sobre a intervenção do exercício físico na prevenção e tratamento da diabetes tipo 2 em adolescentes, e tem como objetivo, analisar profundamente a produção científica nos últimos 10 anos, afim de evidenciar as estratégias mais utilizadas, e se há diferenças significativas entre os diferentes protocolos de exercício físico.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Os passos metodológicos desta revisão, assim como sua estruturação, seguiram as recomendações do modelo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses).<sup>14</sup> Os descritores Desc/Mesh foram gerados na BVS (Biblioteca Virtual de Saúde), obtendo como resultado: [Diabetes tipo 2 (Diabetes type 2) / Estado Pré-Diabético (Prediabetic State)]; [Exercício (Exercise)]; [Adolescente / Adolescent)].

A revisão sistemática será feita nas Bases de dados: Lilacs; PubMed e Web of Science. A estratégia de busca foi feita a partir da combinação dos operados booleanos e descritores gerados em português e em inglês, de acordo com as características de cada base de dados. [Diabetes tipo 2 OR Estado Pré-

Diabético AND Exercício AND Adolescente]; [Diabetes type 2 OR Prediabetic State AND Exercise AND Adolescent]. Além disto, foram utilizados os filtros de data, e textos completos gratuitos disponíveis nas bases de dados.

Os critérios de inclusão foram: Artigos de acesso aberto, em inglês ou português, publicados entre os anos de 2013-2022. Esses artigos contêm no título e/ou resumo adolescentes em risco de diabetes ou diabéticos tipo 2 e apresentar o exercício físico como intervenção.

Os critérios de exclusão: Artigos de revisões; Artigos de opiniões; Artigos com dados secundários; Estudos com público alvo diferente de adolescentes diabetes tipo 2 ou em risco; Artigos que fazem intervenção farmacêutica; Artigos que não utilizam o exercício físico como intervenção.

Após realização da pesquisa nas bases de dados, mediante a utilização dos descritores, e dos filtros disponíveis (ano e tipo de publicação), afim de ajustar e organizar os resultados obtidos. Foi utilizado o gerenciador de referências para revisões sistemáticas Rayyan.<sup>15</sup> Esta plataforma é específica para revisões sistemáticas e além de possibilitar o gerenciamento de referências por meio de palavras chaves e identificação de duplicatas, permite a seleção dos artigos de forma cega pelos revisores.

Após a exclusão das duplicatas, os artigos foram avaliados por três pesquisadores independentes, onde CH e SN foram responsáveis pela seleção e MS foi o voto de minerva caso houvesse algum conflito entre as seleções. Inicialmente, os artigos foram selecionados com base na leitura do título e do resumo, onde, em caso de exclusão, deveria constar uma nota com o motivo (População errada, não utiliza o exercício como intervenção, intervenção farmacêutica, dentre outros). Na etapa seguinte, ainda de forma cega, foram feitas a leituras e fichamentos dos artigos restantes, com a finalidade de identificar a metodologia e os resultados obtidos.

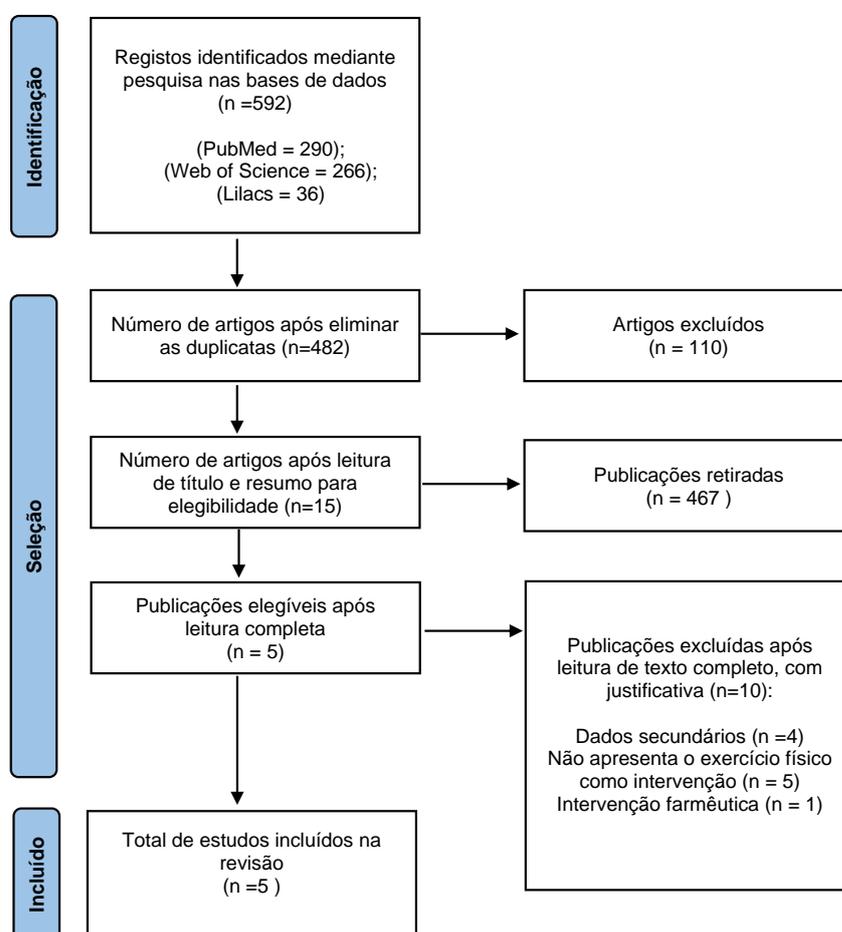
## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O levantamento foi feito incluído artigos publicados até 14 de outubro de 2022. Inicialmente foram identificados 592 artigos nas bases de dados Web of

Science, PubMed e Lilacs, mediante a utilização de filtro de data (2013-2022) e artigo disponível completo (gratuito). Após a retirada das duplicatas, restaram 482 artigos para leitura dos títulos e resumos para verificar a elegibilidade para leitura completa. Após esse processo, restaram 15 artigos para leitura na íntegra, seguindo os critérios de inclusão descritos na metodologia, onde cinco artigos foram incluídos na revisão final (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma da seleção de artigos de acordo com os itens para revisões sistemáticas e meta-análises (PRISMA).

Fonte: autores.



A presente revisão sistemática incluiu cinco estudos de acesso aberto, que abordam a intervenção do exercício físico na prevenção e tratamento da diabetes tipo dois em adolescentes. Como este é um artigo de revisão pioneiro se tratando de adolescentes, a comparação com os resultados encontrados se

dará a partir de abordagens já bem estabelecidas para o público adulto e idoso com diabetes tipo 2.

O Quadro 1 descreve as características dos estudos incluídos na revisão final. Onde três eram do tipo ensaio clínico randomizado e dois do tipo experimental. As propostas de intervenção tiveram duração de 12 meses, 6 meses, 16 semanas e 12 semanas. E incluíram exercícios aeróbicos de baixa e alta intensidade, resistidos e combinados.

Quadro 1. Características dos estudos incluídos (n = 5)

Autores, ano	Tipo de Estudo e objetivo	Amostra	Intervenção	Resultados
Sigal J. et al. 2014. <sup>16</sup>	Ensaio clínico randomizado. Objetivo: Determinar se há diferença entre os efeitos do treinamento aeróbico, treinamento resistido e treinamento combinado sobre a porcentagem de gordura, em adolescentes com sobrepeso e obesidade.	304 adolescentes de 14 à 18 anos, com sobrepeso e obesidade e em fator de risco para doença cardiovascular ou diabetes. Divididos em: Controle = 76; Treinamento Aeróbico = 75; Treinamento Resistido = 78; Treinamento Combinado = 75.	Intervenção de 6 meses com 4 dias de intervenção por semana, com progressão gradual em duração e intensidade. Grupo aeróbico: Esteiras, elípticos e ergômetro; Duração: 20 à 45 minutos; FcMax =65-85%. Grupo resistido: 7 exercícios utilizando máquinas de musculação ou pesos livres. [2x15 à 3x8 (8-rm)] Grupo combinado: Programa aeróbico + resistido completo durante cada sessão.	Todos os grupos foram efetivos para a redução da gordura corporal, redução de IMC, circunferência abdominal e ganhos de força, quando comparados com o grupo controle. O grupo combinado levou vantagem na redução de gordura corporal, redução do IMC e ganhos de força, juntamente com o treinamento resistido. Além disto, não houveram diferenças

Continua

				significativas entre os grupos na glicemia, glucagon, insulina e Vo2pico.
Kelly et al. 2015. <sup>17</sup>	Ensaio clínico randomizado. Objetivo: Determinar os efeitos de uma intervenção de treinamento de força feito em casa, no risco da diabetes tipo 2 em meninos latinos obesos.	32 adolescentes do sexo masculino com idade entre 14 à 18 anos, com IMC em nível de sobrepeso e obesidade, com ascendência latina, em fase de maturação, livre diabetes, mas com histórico familiar de diabetes tipo 2. Houve a randomização entre dois grupos, sendo um grupo controle (n=16) e o outro intervenção (n=16).	16 semanas de intervenção, com treinamento 2 vezes por semana (dia 1: Exercícios compostos para inferior e isolado para superior; dia 2: compostos para superior e isolados para inferior), em dias não consecutivos, personalizada por pessoais trainers, com monitoramento semanal para motivar e coletar feedbacks dos participantes. Visitara domiciliar a cada quatro semanas para traçar metas realistas. A intervenção foi dividida em três fases. Fase 1: Semanas 1 à 4; dois dias de treinos não consecutivos na semana, 1 série de exercícios com 10-15 repetições de intensidade moderada; Fase 2: Semanas 5 à 10, 2 à 3 séries de 13-15 repetições com intensidade moderada; Fase 3: Semanas 11-16, 3 à 4 séries de 8 à 12 repetições em intensidade moderada a alta.	A análise final foi de 26 participantes, sendo 13 controle e 13 no grupo intervenção, com adesão de 89%. Todos os participantes eram obesos. Não houve diferenças significativas entre, os grupos em qualquer um dos parâmetros antropométricos e composição corporal (IMC, massa gorda, massa magra total), glicose ou sensibilidade à insulina. Não houve aumento significativo na força.

Os resultados encontrados por Sigal (2014)<sup>16</sup>, indicam uma vantagem para o protocolo de exercício combinado, com treinos quatro vezes por semana, com duração de 6 meses. Entretanto, analisando os protocolos de intervenção, é notório o maior trabalho empregado no grupo combinado, quando comparado com a intervenção de treinamento aeróbico e resistido separados. Apesar deste fator, os dados encontrados por Pan (2018)<sup>18</sup>, indicam que mesmo que haja equiparação de volume de trabalho, o exercício combinado tende a apresentar resultados mais promissores.

Por sua vez, o trabalho de Kelly (2015)<sup>17</sup>, indica que um protocolo de treinamento de força feito em casa, com duração de 16 semanas, não foi efetivo para promover mudanças significativas nos parâmetros antropométricos e metabólicos. Esses dados provavelmente se devem ao fato de que a intervenção só ocorria duas vezes por semana e em um protocolo de baixo volume durante as sessões de treinamento, assim parece haver uma dose resposta entre o volume de treinamento empregado e as modificações promovidas nos parâmetros antropométricos e metabólicos, como os resultados de Sigal (2014)<sup>16</sup> demonstraram.

Quadro 1. Características dos estudos incluídos (n = 5)

Lee SS. et al. 2015. <sup>19</sup>	Ensaio Clínico Randomizado. Objetivo: Investigar os diferentes efeitos do treinamento físico de baixa intensidade e de alta intensidade no estresse do GLP-1 em adolescentes com diabetes tipo 2.	20 Adolescentes com DM2, randomizados em 2 grupos HIE (N=10) e LIE (N=10). Com idade média de 15,3 anos, imc médio de 24, com tempo médio de diagnóstico de diabetes de 4 anos. Foram randomizados e divididos	Intervenção de 12 semanas, com gasto energético semanal de 1200kcal, realizado em esteira. As velocidades e FC na esteira, foram calculadas com base no Vo2max e FCmax. O grupo de Exercício de baixa intensidade, fez esteira seis vezes por semana, com intensidade menor ou igual a	Ambas as abordagens foram efetivas na melhora da aptidão física, função metabólica e recomposição corporal. O grupo que realizou exercício de alta intensidade, obteve melhores resultados na perda de peso, redução do IMC, redução da porcentagem de gordura corporal, aumento do Vo2max, aumento da atividade do peptídeo-c, redução da secreção
------------------------------------	---	--	--	---

Continua

		em dois grupos. Exercício de alta intensidade (N=10) e Exercício de baixa intensidade (n=10).	40% da FC de reserva; O grupo de Exercício de alta intensidade, realizou caminhada e corrida na esteira três vezes por semana, com intensidade igual ou superior à 80% da FC.	de insulina, resistência a insulina, redução da hemoglobina glicada, redução de secreção de leptina, aumento de atividade de GLP-1, GRP78 e DPP-4. Já o exercício de baixa intensidade, foi mais eficiente em reduzir os níveis de glicose circulante.
Shih KC et al. 2018. <sup>20</sup>	Estudo experimental. Objetivo: Avaliar os impactos do exercício físico na resistência a insulina e na função $\beta$ pancreáticas em adolescentes com sobrepeso e obesidade.	108 adolescentes membros da academia do exercício de Taiwan, do sexo masculino, com idades entre 15 à 17 anos, com sobrepeso e obesidade, sem histórico de diabetes, doença cardíaca ou doença renal. Incluídos em um único grupo de intervenção.	O regime de exercícios: 5 Dias por semana, com duração de 12 semanas. Sessões de 40min - Aquecimento/flexibilidade (5min): flexão e abdominais seguidos de alongamento - Treinamento físico (25min): Corrida moderada - Treinamento de alta intensidade (5min): Corrida em alta intensidade - Período de desaquecimento (5min): Caminhada leve.	Houve uma diminuição do IMC, porcentagem de gordura corporal, redução na liberação total de insulina e melhora nos resultados de tolerância a glicose, mesmo no grupo de participantes que apresentavam tolerância diminuída à glicose e maior porcentagem de gordura.

Fonte: Autores

Já Lee (2015)<sup>19</sup>, buscou analisar os diferentes impactos do treinamento aeróbico de baixa e alta intensidade em adolescentes com diabetes tipo 2, durante 12 semanas. Os resultados foram promissores, onde apesar de ambas as abordagens serem efetivas, o treinamento de alta intensidade, mesmo equiparado a partir do gasto calórico semanal proveniente da intervenção (três

vezes na semana X seis vezes na semana), demonstrou vantagem na redução das medidas antropométricas e melhora nas condições metabólicas. Além disto, o treinamento aeróbico de alta intensidade, se mostrou mais tempo-eficiente, haja vista que cada sessão tinha duração média semelhante ao treinamento aeróbico de baixa intensidade, mas ocorria somente três vezes na semana. E um ponto forte do trabalho se deve ao fato dele ser do tipo clínico randomizado, o que passa mais confiabilidade entre os grupos.

Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Shih (2018)<sup>20</sup>, onde uma intervenção de 12 semanas, com sessões de 40min, combinando exercícios de corrida moderada, alta intensidade e caminhada leve, em reduzir os parâmetros antropométricos e melhorar a dinâmica metabólica no público do estudo (com sobrepeso e obesidade). Um ponto fraco de estudo é a falta de um grupo controle ou um grupo intervenção diferente do intervalado, para determinar qual a melhor abordagem. Por outro lado, o estudo indica que esse protocolo pode ser eficiente, desde que haja adesão ao programa.

Quadro 1. Características dos estudos incluídos (n = 5)

Al-Daghri et al. 2022. <sup>21</sup>	Estudo experimental. Objetivo: Analisar os impactos no status glicêmicos de adolescentes árabes por meio de um programa educacional multidisciplinar de saúde.	643 adolescentes sauditas em idade escolar, com idade entre 12 à 18 anos. Em relação a composição corporal dos participantes: obesos (n=106), sobrepeso (n=111), peso normal (n=391). E com base na HbA1c: normal (n=584), pré-diabetes	Duração de 12 meses. Ciclo de palestras multidisciplinar em escolas, sobre alimentação saudável, risco de DM2, e exercício. Desencorajamento de atividades sedentárias e atividades físicas que os participantes gostam foram incentivadas. Palestras sobre mudança no estilo de vida feitas a cada três meses, por meio da plataforma Zoom e das mídias sociais	Após a intervenção, os resultados encontrados indicam um aumento da glicemia em jejum e HbA1c no grupo normal, enquanto no grupo de pré-diabéticos e diabéticos diminuiu. Além disto, no grupo obesidade, 65 participantes permaneceram obesos (61,3%), 38 mudaram para sobrepeso (35,8%) e 3 voltaram ao estado normal (2,8%). No grupo sobrepeso, 55 permaneceram com sobrepeso (49,5%),
--------------------------------------	--	---	--	--

Continua

		(n=39), diabetes (n=20).	como WhatsApp, Telegram, Facebook e Twitter. Já os participantes diabéticos e pré-diabéticos, além das palestras, receberam um acompanhamento personalizado e receberam a recomendação de realizar exercício (ciclismo, natação, badminton, caminhada) aeróbico por 30 minutos, cinco vezes na semana.	54 voltaram aos valores normais (48,6%) e 2 se tornaram obesos (1,8%). No grupo normal, 372 (95,1%) permaneceram e 19 ficaram com sobrepeso (4,9%). No grupo diabetes, 11 participantes (55%) reverteram HbA1c para níveis normais, 5 para pré-diabetes (25%) e 4 (20%) permaneceram. No grupo pré-diabetes, 34 (87,2%) reverteram para níveis normais, 2 (5,1%) permaneceram e 3 (7,7%) passaram para diabetes. No grupo normal, 474 (81,3%) permaneceram, 60 (10,3%) mudaram para pré-diabetes e 49 (8,4%) tornaram-se diabéticos.
--	--	--------------------------------	--	--

*Fonte: Autores*

E por fim, o trabalho de Al-Daghri (2022)<sup>21</sup>, é de caráter experimental longitudinal, com duração de 12 meses. A proposta de intervenção foi com base nas mudanças no estilo de vida através de ciclo de palestras. Após a medição de HbA1c, os participantes foram divididos em grupo normal, pré-diabéticos e diabéticos. Os participantes com HbA1c em níveis diabéticos e pré-diabéticos, além do ciclo de palestras receberam acompanhamento para orientação dietética e de exercício físico, sendo recomendado 30 minutos de exercício aeróbico, cinco vezes por semana. Os resultados foram muito promissores, pois 55% dos participantes diabéticos tiveram remissão para

níveis de HbA1c normais, e 25% para níveis pré-diabéticos. Já o grupo pré-diabetes 87,2% reverteram para níveis normais. Esses resultados indicam que uma abordagem multidisciplinar focada na mudança no estilo de vida, mesmo acompanhada e forma online se mostra efetiva para prevenção e remissão da DM2 em adolescentes.

O número de artigos incluídos na revisão final (n=5) é bem diferente dos encontrados na revisão sistemática e metanálise feitas por Pan e colaboradores em 2018, (n=32)<sup>18</sup> e Picard e colaboradores em 2021, (n=21)<sup>22</sup>. Que também buscaram analisar os diferentes protocolos de exercício usados na produção científica para o tratamento da diabetes. Essa divergência de resultados provavelmente se deve a abordagens metodológicas diferentes, haja vista que o público alvo desta revisão sistemática é limitado para adolescentes (DM2 ou em risco), assim como a utilização de bases de dados diferentes e critérios de inclusão e exclusão.

Como foi encontrado na metanálise de Picard (2021)<sup>22</sup>, e se mostrou evidente na presente revisão sistemática, o exercício aeróbico se apresenta com maiores níveis de evidência nos estudos, apesar disto, o exercício resistido, combinado e intervalado apresentam resultados promissores e devem ser explorados em mais trabalhos nos próximos anos.

Além deste fato, foi possível identificar uma escassez de artigos de intervenção de exercício físico na prevenção e tratamento de DM2 em adolescentes, ao menos, em acesso aberto. Entretanto, por ser um trabalho pioneiro, esta revisão proporciona a comunidade acadêmica um compêndio das produções científicas da temática, de forma crítica e concisa.

De forma geral, exceto no estudo Kelly (2015)<sup>17</sup>, qualquer intervenção de exercício físico<sup>16,19,20,21</sup> se mostrou eficiente para promover a recomposição corporal, melhorar a sensibilidade à insulina e reduzir os níveis de HbA1c em adolescentes com DM2, pré-diabetes ou em risco. Além disto, com base na análise dos artigos, é possível observar um efeito do tipo dose-resposta entre os protocolos, de modo que o mínimo de dias de intervenção eficiente foi de 3 dias para treinamento de alta intensidade e de 4 dias para intervalado e 5 dias

para aeróbico de baixa intensidade. Em relação a duração dos estudos, 12 semanas parece ser tempo suficiente para identificar as respostas metabólicas e de recomposição corporal, promovidas pelo exercício físico.

Mesmo com os resultados promissores, e da grande recomendação do exercício físico para o tratamento e prevenção da DM2 em jovens, quando esse público é comparado com seus pares saudáveis, apresentam menor grau de atividade física ao longo do dia.<sup>2</sup> Essa menor adesão a atividade física, se deve a fatores sociais, políticos e psicológicos, e a principal forma de promovê-la é através das aulas de Educação Física, principalmente neste público, pois muitas vezes são afastados do exercício físico por receio de apresentarem quadros de hipoglicemia.<sup>23</sup>

## **CONCLUSÃO**

Este é um trabalho pioneiro, de forma que oferece de forma sistematizada as principais estratégias de exercício físico adotadas na prevenção e tratamento de diabetes tipo 2 em adolescentes, apesar das limitações desta revisão. Os resultados indicam que qualquer atividade física de forma programada, que ocorra pelo menos três vezes por semana (em alta intensidade), ou quatro vezes (intervalado) ou cinco vezes (baixa intensidade), por um período de 12 semanas, é suficiente para promover mudanças na composição corporal e melhorar a dinâmica metabólica. Além disto, o exercício aeróbico seja em baixa ou alta intensidade, se apresenta com maior embasamento na literatura, sendo amplamente recomendado, entretanto, os resultados indicam que os exercícios resistidos e combinados são promissores e devem ser mais explorados nos próximos anos.

## **REFERÊNCIAS**

1 - World Health Organization. (2021, 13 April). Noncommunicable diseases: Key Facts. Retrieved from <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>>

- 2- Nadella S, Indyk JA, Kamboj MK. Management of diabetes mellitus in children and adolescents: engaging in physical activity. *Transl Pediatr.* 2017 Jul;6(3):215-224. doi: 10.21037/tp.2017.05.01. PMID: 28795013; PMCID: MC5532192.
- 3- Demir S, Nawroth PP, Herzig S, Ekim Üstünel B. Emerging Targets in Type 2 Diabetes and Diabetic Complications. *Adv Sci (Weinh).* 2021 Sep;8(18):e2100275. doi: 10.1002/adv.202100275. Epub 2021 Jul 28. PMID: 34319011; PMCID: PMC8456215.
- 4- Poblete-Aro, Carlos et al . Exercise and oxidative stress in type 2 diabetes mellitus. *Rev. méd. Chile, Santiago , v. 146, n. 3, p. 362-372, Mar. 2018 . Available from <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003498872018000300362&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003498872018000300362&lng=en&nrm=iso)>. access on 26 Sept. 2022. <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872018000300362>.*
- 5- Zand A, Ibrahim K, Patham B. Prediabetes: Why Should We Care? *Methodist Deakey Cardiovasc J.* 2018 Oct-Dec;14(4):289-297. doi: 10.14797/mdcj-14-4-289. PMID: 30788015; PMCID: PMC6369626.
- 6- Bellou V, Belbasis L, Tzoulaki I, Evangelou E. Risk factors for type 2 diabetes mellitus: An exposure-wide umbrella review of meta-analyses. *PLoS One.* 2018 Mar 20;13(3):e0194127. doi: 10.1371/journal.pone.0194127. PMID: 29558518; PMCID: PMC5860745.
- 7- Ruegsegger GN, Booth FW. Health Benefits of Exercise. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2018 Jul 2;8(7):a029694. doi: 10.1101/cshperspect.a029694. PMID: 28507196; PMCID: PMC6027933.
- 8- Qin L, Knol MJ, Corpeleijn E, Stolk RP. Does physical activity modify the risk of obesity for type 2 diabetes: a review of epidemiological data. *Eur J Epidemiol.* 2010;25(1):5-12. doi: 10.1007/s10654-009-9395-y. Epub 2009 Oct 22. PMID: 19847656; PMCID: PMC2807936.
- 9- Mizokami-Stout K, Cree-Green M, Nadeau KJ. Insulin resistance in type 2 diabetic youth. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2012 Aug;19(4):255-62.

doi: 10.1097/MED.0b013e3283557cd5. PMID: 22732484; PMCID: PMC4296021.

10- United Nations Children's Fund (UNICEF). Prevention of overweight and obesity in children and adolescents: UNICEF programming guidance, New York: UNICEF, 2019.

11- Esquivel Zuniga R, DeBoer MD. Prediabetes in Adolescents: Prevalence, Management and Diabetes Prevention Strategies. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2021 Nov 25;14:4609-4619. doi: 10.2147/DMSO.S284401. PMID: 34858039; PMCID: PMC8629936. [\(https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.11.001\)](https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.11.001). (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065718314830>)

12- Crandall JP, Knowler WC, Kahn SE, Marrero D, Florez JC, Bray GA, Haffner SM, Hoskin M, Nathan DM; Diabetes Prevention Program Research Group. The prevention of type 2 diabetes. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab*. 2008 Jul;4(7):382-93. doi: 10.1038/ncpendmet0843. Epub 2008 May 20. PMID: 18493227; PMCID: PMC2573045.

13- Julio Alvarez-Pitti, José A. Casajús-Mallén, Rosaura Leis-Trabazo, Alejandro Lucía, Diego López de Lara, Luis A. Moreno-Aznar, Gerardo Rodríguez-Martínez, Exercise as medicine in chronic diseases during childhood and adolescence, *Anales de Pediatría (English Edition)*, Volume 92, Issue 3, 2020, Pages 173.e1-173.e8, ISSN 2341-2879.

14- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med* 2009; 6(7):e1000097.

15- Ouzzani, M. et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, v. 5, n. 1, 2016.

16- Sigal RJ, Alberga AS, Goldfield GS, et al. Effects of Aerobic Training, Resistance Training, or Both on Percentage Body Fat and Cardiometabolic Risk Markers in Obese Adolescents: The Healthy Eating Aerobic and Resistance

Training in Youth Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr.* 2014;168(11):1006–1014. doi:10.1001/jamapediatrics.2014.1392

17- Kelly LA, Loza A, Lin X, Schroeder ET, Hughes A, Kirk A, Knowles AM. The effect of a home-based strength training program on type 2 diabetes risk in obese Latino boys. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2015 Mar;28(3-4):315-22. doi: 10.1515/jpem-2014-0470. PMID: 25781537

18- Pan B, Ge L, Xun YQ, Chen YJ, Gao CY, Han X, Zuo LQ, Shan HQ, Yang KH, Ding GW, Tian JH. Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2018 Jul 25;15(1):72. doi: 10.1186/s12966-018-0703-3. PMID: 30045740; PMCID: PMC6060544.

19- Lee SS, Yoo JH, So YS. Effect of the low- versus high-intensity exercise training on endoplasmic reticulum stress and GLP-1 in adolescents with type 2 diabetes mellitus. *J Phys Ther Sci.* 2015 Oct;27(10):3063-8. doi: 10.1589/jpts.27.3063. Epub 2015 Oct 30. PMID: 26644644; PMCID: PMC4668135.

20- Shih KC, Kwok CF. Exercise reduces body fat and improves insulin sensitivity and pancreatic  $\beta$ -cell function in overweight and obese male Taiwanese adolescents. *BMC Pediatr.* 2018 Feb 22;18(1):80. doi: 10.1186/s12887-018-1025-y. PMID: 29471797; PMCID: PMC5822673.

21- Al-Daghri NM, Amer OE, Hameidi A, Alfawaz H, Alharbi M, Khattak MNK, Alnaami AM, Aljohani NJ, Alkhalidi G, Wani K, Sabico S. Effects of a 12-Month Hybrid (In-Person + Virtual) Education Program in the Glycemic Status of Arab Youth. *Nutrients.* 2022 Apr 22;14(9):1759. doi: 10.3390/nu14091759. PMID: 35565727; PMCID: PMC9103307.

22- Picard M, Tauveron I, Magdasy S, Benichou T, Bagheri R, Ugbolue UC, Navel V, Dutheil F. Effect of exercise training on heart rate variability in type 2 diabetes mellitus patients: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2021 May 17;16(5):e0251863. doi: 10.1371/journal.pone.0251863. PMID: 33999947; PMCID: PMC8128270.

23- Mandy Kirkham-King, Timothy A. Brusseau, James C. Hannon, Darla M. Castelli, Kristy Hilton, Ryan D. Burns, Elementary physical education: A focus on fitness activities and smaller class sizes are associated with higher levels of physical activity, Preventive Medicine Reports, Volume 8, 2017, Pages 135-139, ISSN 2211-335.

## ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA

### ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA



#### INSTRUÇÕES PARA COLABORADORES

*Ciência & Saúde Coletiva* publica debates, análises e resultados de investigações sobre um tema específico considerado relevante para a saúde coletiva; e artigos de discussão e análise do estado da arte da área e das subáreas, mesmo que não versem sobre o assunto do tema central. A revista, de periodicidade mensal, tem como propósitos enfrentar os desafios, buscar a consolidação e promover uma permanente atualização das tendências de pensamento e das práticas na saúde coletiva, em diálogo com a agenda contemporânea da Ciência & Tecnologia.

*Política de Acesso Aberto - Ciência & Saúde Coletiva é publicada sob o modelo de acesso aberto e é, portanto, livre para qualquer pessoa a ler e download, e para copiar e divulgar para fins educacionais.*

A Revista *Ciência & Saúde Coletiva* aceita artigos em *preprints* de bases de dados nacionais e internacionais reconhecidas academicamente.

No momento em que você apresenta seu artigo, é importante estar atento ao que constitui um *preprint* e como você pode proceder para se integrar nesta primeira etapa da Ciência Aberta. O *preprint* disponibiliza artigos e outras comunicações científicas de forma imediata ou paralela à sua avaliação e validação pelos periódicos. Desta forma, acelera a comunicação dos resultados de pesquisas, garante autoria intelectual, e permite que o autor receba comentários que contribuam para melhorar seu trabalho, antes de submetê-lo a algum periódico. Embora o artigo possa ficar apenas no repositório de *preprints* (caso o autor não queira mandá-lo para um periódico), as revistas continuam exercendo as funções fundamentais de validação, preservação e disseminação das pesquisas. Portanto:

- (1) Você pode submeter agora seu artigo ao servidor *SciELO preprints* (<https://preprints.scielo.org>) ou a outro servidor confiável. Nesse caso, ele será avaliado por uma equipe de especialistas desses servidores, para verificar se o manuscrito obedece a critérios básicos quanto à estrutura do texto e tipos de documentos. Se aprovado, ele receberá um *doi* que garante sua divulgação internacional imediata.
- (2) Concomitantemente, caso você queira, pode submetê-lo à Revista *Ciência & Saúde Coletiva*. Os dois processos são compatíveis.
- (3) Você pode optar por apresentar o artigo apenas à Revista *Ciência & Saúde Coletiva*. A submissão a repositório *preprint* não é obrigatória.

A partir de 20 de janeiro de 2021, será cobrada uma taxa de submissão de R\$ 100,00 (cem reais) para artigos nacionais e US\$ 25,00 (vinte e cinco dólares) para artigos

## ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA



internacionais. O valor não será devolvido em caso de recusa do material. Este apoio dos autores é indispensável para financiar o custeio da Revista, viabilizando a publicação com acesso universal dos leitores. Não é cobrada taxa de publicação. Caso o artigo vá para avaliação e receba o parecer Minor Revision (Pequena revisão) ou Major Revision (Grande Revisão) não é necessário pagar a taxa novamente quando enviar a revisão com as correções solicitadas. Somente os artigos de chamada pública com recursos próprios estão isentos de pagamento de taxa de submissão.

### Orientações para organização de números temáticos

1. A marca da Revista Ciência & Saúde Coletiva dentro da diversidade de Periódicos da área é o seu foco temático, segundo o propósito da ABRASCO de promover, aprofundar e socializar discussões acadêmicas e debates interpares sobre assuntos considerados importantes e relevantes, acompanhando o desenvolvimento histórico da saúde pública do país.

#### 2. Modalidades de Números Temáticos:

2.1. Por Termo de Referência a convite da Editoria da Revista - enviado por professores/pesquisadores da área de saúde coletiva (espontaneamente ou sugerido pelos editores-chefes) quando consideram relevante o aprofundamento de determinado assunto.

2.2. Por Termo de Referência fechado - enviado por coordenadores de pesquisa inédita e abrangente, relevante para a área, sobre resultados apresentados em forma de artigos, dentro dos moldes já descritos. Nessas duas primeiras modalidades, o Termo de Referência é avaliado em seu mérito científico e relevância pelos Editores Associados da Revista.

2.3. Por Chamada Pública anunciada na página da Revista, e sob a coordenação de Editores Convidados. Nesse caso, os Editores Convidados acumulam a tarefa de selecionar os artigos conforme o escopo, para serem julgados em seu mérito por pareceristas. Os artigos para essa modalidade só serão aceitos os enviados no e-mail informado na chamada.

Maiores informações no site da Revista em:

<https://cienciaesaudecoletiva.com.br/chamada-publica>

2.4. Por Organização Interna dos próprios Editores-chefes, reunindo sob um título pertinente, artigos de livre demanda, dentro dos critérios já descritos.

#### O que uma proposta de número temático deve conter?

## ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA



### No conteúdo:

- Artigos inéditos sobre o assunto temático em seus mais diferentes aspectos, devendo ser quase todos ou na totalidade, frutos de pesquisa. E algum texto de opinião que contemple o livre pensar de alguém importante da área e que tem domínio intelectual sobre o tema, o que pode ser substituído por uma entrevista com uma pessoa de referência no assunto. Uma ou duas resenhas.
- Deve incluir pesquisadores de instituições diferentes (se possível, também colegas de outros países que trabalham com o mesmo tema). Aceitam-se artigos, além de em português, em espanhol, inglês e francês.
- Um mesmo autor não pode ter seu nome incluído em mais de três artigos.

### Na forma

- Título (ainda que provisório) da proposta do número temático;
- Nome ou nomes dos proponentes.
- Justificativa resumida em um ou dois parágrafos contendo o tema, os objetivos da proposta, seu contexto, significado, originalidade e relevância para a Saúde Coletiva.
- Listagem dos dez (no máximo 15) artigos propostos já com possíveis títulos e nomes dos possíveis autores que serão convidados.
- Proposta de texto de opinião ou de entrevista com alguém que tenha relevância na discussão do assunto;
- Proposta de uma ou duas resenhas de livros que tratem do tema.
- O Editorial também é responsabilidade dos proponentes.

### Recomendações para a submissão de artigos

#### Notas sobre a Política Editorial

A Revista Ciência & Saúde Coletiva reafirma sua missão de veicular artigos originais, que tragam novidade e proporcionem avanço no conhecimento da área de saúde coletiva. Qualquer texto que caiba nesse escopo é e será sempre bem-vindo, dentro dos critérios descritos a seguir:

- (1) O artigo não deve tratar apenas de questões de interesse local ou situar-se somente no plano descritivo.
- (2) Na sua introdução, o autor precisa deixar claro o caráter inédito da contribuição que seu artigo traz. Também é altamente recomendado que, na carta ao editor, o autor explicita, de forma detalhada, porque seu artigo constitui uma novidade e em que ele contribui para o avanço do conhecimento.

## ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA



- (3) As discussões dos dados devem apresentar uma análise que, ao mesmo tempo, valorize especificidade dos achados de pesquisa ou da revisão, e coloque esses achados em diálogo com a literatura nacional e internacional.
- (4) O artigo qualitativo precisa apresentar, de forma explícita, análises e interpretações ancoradas em alguma teoria ou reflexão teórica que promova diálogo das Ciências Sociais e Humanas com a Saúde Coletiva. Exige-se também que o texto valorize o conhecimento nacional e internacional.
- (5) Quanto aos artigos de cunho quantitativo, a revista prioriza os de base populacional e provenientes de amostragem aleatória. Não se encaixam na linha editorial: os que apresentam amostras de conveniência, pequenas ou apenas descritivas; ou análises sem fundamento teórico e discussões e interpretações superficiais.
- (6) As revisões não devem apenas sumarizar o atual estado da arte, mas precisam interpretar as evidências disponíveis e produzir uma síntese que contribua para o avanço do conhecimento. Assim, a nossa orientação é publicar somente revisões de alta relevância, abrangência, originalidade e consistência teórica e metodológica, que de fato tragam novos conhecimentos ao campo da Saúde Coletiva.

**Nota importante** - Dado o exponencial aumento da demanda à Revista (que em 2020 ultrapassou 4.000 originais), todos os artigos passam por uma triagem inicial, realizada pelos editores-chefes. Sua decisão sobre o aceite ou não é baseada nas prioridades citadas e no mérito do manuscrito quanto à originalidade, pertinência da análise estatística ou qualitativa, adequação dos métodos e riqueza interpretativa da discussão. Levando em conta tais critérios, apenas uma pequena proporção dos originais, atualmente, é encaminhada para revisores e recebe parecer detalhado.

A revista *C&SC* adota as “Normas para apresentação de artigos propostos para publicação em revistas médicas”, da Comissão Internacional de Editores de Revistas Médicas, cuja versão para o português encontra-se publicada na *Rev Port Clin Geral* 1997; 14:159-174. O documento está disponível em vários sítios na World Wide Web, como por exemplo, [www.icmje.org](http://www.icmje.org) ou [www.apmcg.pt/document/71479/450062.pdf](http://www.apmcg.pt/document/71479/450062.pdf). Recomenda-se aos autores a sua leitura atenta.

### Seções da publicação

**Editorial:** de responsabilidade dos editores chefes ou dos editores convidados, deve ter no máximo 4.000 caracteres com espaço.

**Artigos Temáticos:** devem trazer resultados de pesquisas de natureza empírica, experimental, conceitual e de revisões sobre o assunto em pauta. Os textos de pesquisa não deverão ultrapassar os 40.000 caracteres.

## ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA



**Artigos de Temas Livres:** devem ser de interesse para a saúde coletiva por livre apresentação dos autores através da página da revista. Devem ter as mesmas características dos artigos temáticos: máximo de 40.000 caracteres com espaço, resultarem de pesquisa e apresentarem análises e avaliações de tendências teórico-metodológicas e conceituais da área.

**Artigos de Revisão:** Devem ser textos baseados exclusivamente em fontes secundárias, submetidas a métodos de análises já teoricamente consagrados, temáticos ou de livre demanda, podendo alcançar até o máximo de 45.000 caracteres com espaço.

**Opinião:** texto que expresse posição qualificada de um ou vários autores ou entrevistas realizadas com especialistas no assunto em debate na revista; deve ter, no máximo, 20.000 caracteres com espaço.

**Resenhas:** análise crítica de livros relacionados ao campo temático da saúde coletiva, publicados nos últimos dois anos, cujo texto não deve ultrapassar 10.000 caracteres com espaço. O autor deve atribuir um título para a resenha no campo título resumido (*running head*) quando fizer a submissão. Os autores da resenha devem incluir no início do texto a referência completa do livro. As referências citadas ao longo do texto devem seguir as mesmas regras dos artigos. No momento da submissão da resenha os autores devem inserir em anexo no sistema uma reprodução, em alta definição da capa do livro em formato jpeg.

**Cartas:** com apreciações e sugestões a respeito do que é publicado em números anteriores da revista (máximo de 4.000 caracteres com espaço).

**Observação:** O limite máximo de caracteres leva em conta os espaços e inclui da palavra introdução e vai até a última referência bibliográfica.

O resumo/abstract e as ilustrações (figuras/ tabelas e quadros) são considerados à parte.

### Apresentação de manuscritos

1. Os originais podem ser escritos em português, espanhol, francês e inglês. Os textos em português e espanhol devem ter título, resumo e palavras-chave na língua original e em inglês. Os textos em francês e inglês devem ter título, resumo e palavras-chave na língua original e em português. Não serão aceitas notas de pé-de-página ou no final dos artigos.

2. Os textos têm de ser digitados em espaço duplo, na fonte Times New Roman, no corpo 12, margens de 2,5 cm, formato Word (de preferência na extensão .doc) e encaminhados apenas pelo endereço eletrônico (<http://mc04.manuscriptcentral.com/csc-scielo>) segundo as orientações do site.

3. Os artigos publicados serão de propriedade da revista *C&SC*, ficando proibida a reprodução total ou parcial em qualquer meio de divulgação, impressa ou eletrônica.

## ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA



sem a prévia autorização dos editores-chefes da Revista. A publicação secundária deve indicar a fonte da publicação original.

4. Os artigos submetidos à C&SC não podem ser propostos simultaneamente para outros periódicos.

5. As questões éticas referentes às publicações de pesquisa com seres humanos são de inteira responsabilidade dos autores e devem estar em conformidade com os princípios contidos na Declaração de Helsinque da Associação Médica Mundial (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1989, 1996 e 2000).

6. Os artigos devem ser encaminhados com as autorizações para reproduzir material publicado anteriormente, para usar ilustrações que possam identificar pessoas e para transferir direitos de autor e outros documentos.

7. Os conceitos e opiniões expressos nos artigos, bem como a exatidão e a procedência das citações são de exclusiva responsabilidade dos autores.

8. Os textos são em geral (mas não necessariamente) divididos em seções com os títulos Introdução, Métodos, Resultados e Discussão, às vezes, sendo necessária a inclusão de subtítulos em algumas seções. Os títulos e subtítulos das seções não devem estar organizados com numeração progressiva, mas com recursos gráficos (caixa alta, recuo na margem etc.).

9. O título deve ter 120 caracteres com espaço e o resumo/abstract, com no máximo 1.400 caracteres com espaço (incluindo a palavra resumo até a última palavra-chave), deve explicitar o objeto, os objetivos, a metodologia, a abordagem teórica e os resultados do estudo ou investigação. Logo abaixo do resumo os autores devem indicar até no máximo, cinco (5) palavras-chave. palavras-chave/keywords. Chamamos a atenção para a importância da clareza e objetividade na redação do resumo, que certamente contribuirá no interesse do leitor pelo artigo, e das palavras-chave, que auxiliarão a indexação múltipla do artigo.

As palavras-chave na língua original e em inglês devem constar obrigatoriamente no DeCS/MeSH.

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/e> e <http://decs.bvs.br/>).

10. Passa a ser obrigatória a inclusão do ID ORCID no momento da submissão do artigo. Para criar um ID ORCID acesse: <http://orcid.org/content/initiative10>. Na submissão dos artigos na plataforma da Revista, é obrigatório que apenas um autor tenha o registro no ORCID (Open Researcher and Contributor ID), mas quando o artigo for aprovado e para ser publicado no SciELO, todos os autores deverão ter o registro no ORCID. Portanto, aos autores que não o têm ainda, é recomendado que façam o registro e o validem no ScholarOne. Para se registrar no ORCID entre no site (<https://orcid.org/>) e para validar o ORCID no ScholarOne, acesse o site (<https://mc04.manuscriptcentral.com/csc-scielo>), e depois, na página de Log In, clique no botão Log In With ORCID id.

### Autoria

## ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA



1. As pessoas designadas como autores devem ter participado na elaboração dos artigos de modo que possam assumir publicamente a responsabilidade pelo seu conteúdo. A qualificação como autor deve pressupor: a) a concepção e o delineamento ou a análise e interpretação dos dados, b) redação do artigo ou a sua revisão crítica, e c) aprovação da versão a ser publicada.
2. O limite de autores por artigo é de oito autores, se exceder esse limite, os demais terão seus nomes incluídos nos agradecimentos. Há artigos com mais autores em se tratando de grupos de pesquisa ou em casos excepcionais com autorização dos editores.
3. Em nenhum arquivo inserido, deverá constar identificação de autores do manuscrito.

### Nomenclaturas

1. Devem ser observadas rigidamente as regras de nomenclatura de saúde pública/saúde coletiva, assim como abreviaturas e convenções adotadas em disciplinas especializadas. Devem ser evitadas abreviaturas no título e no resumo.
2. A designação completa à qual se refere uma abreviatura deve preceder a primeira ocorrência desta no texto, a menos que se trate de uma unidade de medida padrão.

### Ilustrações e Escalas

1. O material ilustrativo da revista *C&SC* compreende tabela (elementos demonstrativos como números, medidas, percentagens, etc.), quadro (elementos demonstrativos com informações textuais), gráficos (demonstração esquemática de um fato e suas variações), figura (demonstração esquemática de informações por meio de mapas, diagramas, fluxogramas, como também por meio de desenhos ou fotografias). Vale lembrar que a revista é impressa em apenas uma cor, o preto, e caso o material ilustrativo seja colorido, será convertido para tons de cinza.
2. O número de material ilustrativo deve ser de, no máximo, cinco por artigo (com limite de até duas laudas cada), salvo exceções referentes a artigos de sistematização de áreas específicas do campo temático. Nesse caso os autores devem negociar com os editores-chefes.
3. Todo o material ilustrativo deve ser numerado consecutivamente em algarismos arábicos, com suas respectivas legendas e fontes, e a cada um deve ser atribuído um breve título. Todas as ilustrações devem ser citadas no texto.
4. Tabelas e quadros devem ser confeccionados no programa Word ou Excel e enviados com título e fonte. OBS: No link do IBGE (<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>) estão as orientações para confeccionar as tabelas. Devem estar configurados em linhas e colunas, sem espaços extras, e sem recursos de "quebra de página". Cada dado deve ser inserido em uma célula separada. Importante: tabelas e quadros devem apresentar informações

## ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA



sucintas. As tabelas e quadros podem ter no máximo 15 cm de largura X 18 cm de altura e não devem ultrapassar duas páginas (no formato A4, com espaço simples e letra em tamanho 9).

5. Gráficos e figuras podem ser confeccionados no programa Excel, Word ou PPT. O autor deve enviar o arquivo no programa original, separado do texto, em formato editável (que permite o recurso “copiar e colar”) e também em pdf ou jpeg, TONS DE CINZA. Gráficos gerados em programas de imagem devem ser enviados em jpeg, TONS DE CINZA, resolução mínima de 200 dpi e tamanho máximo de 20cm de altura x 15 cm de largura. É importante que a imagem original esteja com boa qualidade, pois não adianta aumentar a resolução se o original estiver comprometido. Gráficos e figuras também devem ser enviados com título e fonte. As figuras e gráficos têm que estar no máximo em uma página (no formato A4, com 15 cm de largura x 20cm de altura, letra no tamanho 9).

6. Arquivos de figuras como mapas ou fotos devem ser salvos no (ou exportados para o) formato JPEG, TIF ou PDF. Em qualquer dos casos, deve-se gerar e salvar o material na maior resolução (300 ou mais DPI) e maior tamanho possíveis (dentro do limite de 21cm de altura x 15 cm de largura). Se houver texto no interior da figura, deve ser formatado em fonte Times New Roman, corpo 9. Fonte e legenda devem ser enviadas também em formato editável que permita o recurso “copiar/colar”. Esse tipo de figura também deve ser enviado com título e fonte.

7. Os autores que utilizam escalas em seus trabalhos devem informar explicitamente na carta de submissão de seus artigos, se elas são de domínio público ou se têm permissão para o uso.

### Agradecimentos

1. Quando existirem, devem ser colocados antes das referências bibliográficas.
2. Os autores são responsáveis pela obtenção de autorização escrita das pessoas nomeadas nos agradecimentos, dado que os leitores podem inferir que tais pessoas subscrevem os dados e as conclusões.
3. O agradecimento ao apoio técnico deve estar em parágrafo diferente dos outros tipos de contribuição.

### Financiamento

RC&SC atende Portaria Nº 206 do ano de 2018 do Ministério da Educação/Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Gabinete sobre obrigatoriedade de citação da CAPES para os trabalhos produzidos ou publicados, em qualquer mídia, que decorram de atividades financiadas, integral ou parcialmente, pela CAPES. Esses trabalhos científicos devem identificar a fonte de financiamento através da utilização do código 001 para todos os financiamentos recebidos.

### Referências

## ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA



1. As referências devem ser numeradas de forma consecutiva de acordo com a ordem em que forem sendo citadas no texto. No caso de as referências serem de mais de dois autores, no corpo do texto deve ser citado apenas o nome do primeiro autor seguido da expressão *et al.*
2. Devem ser identificadas por números arábicos sobrescritos, conforme exemplos abaixo:  
 ex. 1: "Outro indicador analisado foi o de maturidade do PSF" <sup>11</sup> (p.38).  
 ex. 2: "Como alerta Maria Adélia de Souza <sup>4</sup>, a cidade..."  
 As referências citadas somente nos quadros e figuras devem ser numeradas a partir do número da última referência citada no texto.
3. As referências citadas devem ser listadas ao final do artigo, em ordem numérica, seguindo as normas gerais dos *Requisitos uniformes para manuscritos apresentados a periódicos biomédicos* ([http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)).
4. Os nomes das revistas devem ser abreviados de acordo com o estilo usado no Index Medicus (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>)
5. O nome de pessoa, cidades e países devem ser citados na língua original da publicação.

Exemplos de como citar referências

### **Artigos em periódicos**

1. Artigo padrão (incluir todos os autores sem utilizar a expressão *et al.*)  
 Pelegrini MLM, Castro JD, Drachler ML. Equidade na alocação de recursos para a saúde: a experiência no Rio Grande do Sul, Brasil. *Cien Saude Colet* 2005; 10(2):275-286.  
 Maximiano AA, Fernandes RO, Nunes FP, Assis MP, Matos RV, Barbosa CGS, Oliveira-Filho EC. Utilização de drogas veterinárias, agrotóxicos e afins em ambientes hídricos: demandas, regulamentação e considerações sobre riscos à saúde humana e ambiental. *Cien Saude Colet* 2005; 10(2):483-491.
2. Instituição como autor  
 The Cardiac Society of Australia and New Zealand. Clinical exercise stress testing. Safety and performance guidelines. *Med J Aust* 1996; 164(5):282-284.
3. Sem indicação de autoria  
 Cancer in South Africa [editorial]. *S Afr Med J* 1994; 84(2):15.
4. Número com suplemento  
 Duarte MFS. Maturação física: uma revisão de literatura, com especial atenção à criança brasileira. *Cad Saude Publica* 1993; 9(Supl.1):71-84.

ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA  
REVISTA



5. Indicação do tipo de texto, se necessário

Enzensberger W, Fischer PA. Metronome in Parkinson's disease [carta]. *Lancet* 1996; 347(9011):1337.

**Livros e outras monografias**

6. Indivíduo como autor

Cecchetto FR. *Violência, cultura e poder*. Rio de Janeiro: FGV; 2004.

Minayo MCS. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 8ª ed. São Paulo, Rio de Janeiro: Hucitec, Abrasco; 2004.

7. Organizador ou compilador como autor

Bosi MLM, Mercado FJ, organizadores. *Pesquisa qualitativa de serviços de saúde*. Petrópolis: Vozes; 2004.

8. Instituição como autor

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). *Controle de plantas aquáticas por meio de agrotóxicos e afins*. Brasília: DILIQ/IBAMA; 2001.

9. Capítulo de livro

Sarcinelli PN. A exposição de crianças e adolescentes a agrotóxicos. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. *É veneno ou é remédio. Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. p. 43-58.

10. Resumo em Anais de congressos

Kimura J, Shibasaki H, organizadores. Recent advances in clinical neurophysiology. *Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology*; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.

11. Trabalhos completos publicados em eventos científicos

Coates V, Correa MM. Características de 462 adolescentes grávidas em São Paulo. In: *Anais do V Congresso Brasileiro de adolescência*; 1993; Belo Horizonte. p. 581-582.

12. Dissertação e tese

Carvalho GCM. *O financiamento público federal do Sistema Único de Saúde 1988-2001* [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública; 2002.

Gomes WA. *Adolescência, desenvolvimento puberal e sexualidade: nível de informação de adolescentes e professores das escolas municipais de Feira de Santana – BA*

ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA  
REVISTA



[dissertação]. Feira de Santana (BA): Universidade Estadual de Feira de Santana; 2001.

**Outros trabalhos publicados**

13. Artigo de jornal

Novas técnicas de reprodução assistida possibilitam a maternidade após os 40 anos. *Jornal do Brasil*; 2004 Jan 31; p. 12

Lee G. Hospitalizations tied to ozone pollution: study estimates 50,000 admissions annually. *The Washington Post* 1996 Jun 21; Sect. A:3 (col. 5).

14. Material audiovisual

*HIV+/AIDS: the facts and the future* [videocassette]. St. Louis (MO): Mosby-Year Book; 1995.

15. Documentos legais

Brasil. Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 1990; 19 set.

**Material no prelo ou não publicado**

Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. *N Engl J Med*. In press 1996.

Cronenberg S, Santos DVV, Ramos LFF, Oliveira ACM, Maestrini HA, Calixto N.

Trabeculectomia com mitomicina C em pacientes com glaucoma congênito refratário. *Arq Bras Oftalmol*. No prelo 2004.

**Material eletrônico**

16. Artigo em formato eletrônico

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* [serial on the Internet]. 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5];1(1):[about 24 p.]. Available from: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

Lucena AR, Velasco e Cruz AA, Cavalcante R. Estudo epidemiológico do tracoma em comunidade da Chapada do Araripe – PE – Brasil. *Arq Bras Oftalmol* [periódico na Internet]. 2004 Mar-Abr [acessado 2004 Jul 12];67(2): [cerca de 4 p.]. Disponível em: <http://www.abonet.com.br/abo/672/197-200.pdf>

17. Monografia em formato eletrônico

**ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA  
REVISTA**



*CDI, clinical dermatology illustrated* [CD-ROM]. Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2ª ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

**18. Programa de computador**

*Hemodynamics III: the ups and downs of hemodynamics* [computer program]. Version 2.2. Orlando (FL): Computerized Educational Systems; 1993.

Os artigos serão avaliados através da Revisão de pares por no mínimo três consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras, de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito se tiver dois pareceres favoráveis e rejeitado quando dois pareceres forem desfavoráveis.

