

CUIDADO É FUNDAMENTAL

ESCOLA DE ENFERMAGEM ALFREDO PINTO –

Artigo Original

10.9789/2175-5361.rpcf.v14.13297

O BENEFÍCIO DA ATIVIDADE/EXERCÍCIO FÍSICO REGULAR NA GESTAÇÃO DE ALTO RISCO: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

*The benefits of regular physical activity/exercise in high-risk pregnancies: a bibliometric review**Los beneficios de la actividad física/ejercicio regular en el embarazo de alto riesgo: una revisión bibliométrica*Ana Clara Pureza Sebilio Zatorski¹ Claudia Santos² Vivianne Mendes Araújo Silva³ Hellen Roehrs⁴ 

RESUMO

Objetivo: quantificar e analisar as principais características da produção científica sobre o benefício da atividade/ exercício físico durante a gestação de alto risco entre os anos de 2013 e 2023. **Método:** trata-se de um estudo quantitativo, do tipo bibliométrico, cuja proposta principal é analisar a produção científica através da observação quantitativa das publicações, desenvolvendo indicadores estatísticos confiáveis para determinada temática estudada. **Resultados:** foram analisados 316 artigos. Observou-se que o maior número de publicações sobre o tema foram realizadas no ano de 2022 com 51 (16,13%) artigos, seguido do ano de 2021 com 38 (12%) artigos e 2020 com 37 (11,7%) artigos publicados, o que corresponde a uma taxa de crescimento anual de publicação de 4,62%.

Conclusão: os estudos precisam continuar sendo desenvolvidos para que as recomendações sejam constantemente atualizadas e contribuindo para a qualidade de vida materno infantil.

DESCRITORES: Atividade física; Exercício; Gravidez de alto risco.

^{1,2} Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

^{3,4} Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

AUTOR CORRESPONDENTE: Vivianne Mendes Araújo Silva

Email: viviannenfe@gmail.com

Recebido em: 03/04/2024 Aceito em: 09/05/2024 Publicado: 01/07/2024

ABSTRACT

Objective: to quantify and analyze the main characteristics of scientific production on the benefits of physical activity/exercise during high-risk pregnancies between 2013 and 2023. **Method:** this is a quantitative bibliometric study, the main purpose of which is to analyze scientific production through the quantitative observation of publications, developing reliable statistical indicators for a given subject. **Results:** 316 articles were analyzed. It was observed that the largest number of publications on the subject were made in 2022 with 51 (16.13%) articles, followed by 2021 with 38 (12%) articles and 2020 with 37 (11.7%) articles published, which corresponds to an annual publication growth rate of 4.62% pregnancies over the years. **Conclusion:** studies need to continue to be developed so that recommendations are constantly updated and contribute to maternal and child quality of life.

DESCRIPTORS: Physical activity; Exercise; High-risk pregnancy

RESUMEN

Objetivo: cuantificar y analizar las principales características de la producción científica sobre los beneficios de la actividad física/ejercicio durante los embarazos de alto riesgo entre 2013 y 2023. **Metodo:** se trata de un estudio bibliométrico cuantitativo, cuyo objetivo principal es analizar la producción científica a través de la observación cuantitativa de las publicaciones, desarrollando indicadores estadísticos fiables para un tema determinado. **Resultados:** se analizaron 316 artículos. Se observó que el mayor número de publicaciones sobre el tema se realizó en 2022 con 51 (16,13%) artículos, seguido de 2021 con 38 (12%) artículos y 2020 con 37 (11,7%) artículos publicados, lo que corresponde a una tasa de crecimiento anual de publicación de 4,62%. **Conclusión:** es necesario continuar desarrollando estudios para que las recomendaciones sean constantemente actualizadas y contribuyan para la calidad de vida materna e infantil.

DESCRIPTORES: Actividad física; Ejercicio; Embarazo de alto riesgo.

INTRODUÇÃO

A prática do exercício físico regular na vida da população em geral tem sido cada vez mais estudada por pesquisadores das mais diversas áreas de atuação e seus benefícios a longo prazo seguem sendo comprovados. A OMS¹ pontua em uma de suas diretrizes que a atividade física regular é um fator chave de proteção para prevenção e o controle das doenças não transmissíveis (DNTs), como as doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2 e vários tipos de cânceres.

Em adição a isso, é possível inferir de diversos estudos que as vantagens não são somente físicas. Nas diretrizes da OMS¹ é destacado que a atividade física também beneficia a saúde mental, incluindo prevenção do declínio cognitivo, sintomas de depressão, ansiedade e do bem-estar geral, além de melhorar a interatividade social. Sendo assim, quanto antes for instaurado o hábito da atividade física regular na vida dos indivíduos, maiores serão os benefícios na qualidade de vida a longo prazo.

Com isso, temos que definir a diferença dos termos “atividade física” e “exercício”. A OMS¹ define atividade física como sendo qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requer gasto de energia – incluindo atividades físicas praticadas durante o trabalho, jogos, execução de tarefas domésticas, viagens e em atividades de lazer – já o exercício, que é uma subcategoria da atividade física, é algo planejado, estruturado, repetitivo e tem como objetivo melhorar ou manter um ou mais componentes do condicionamento físico.

Em relação às mulheres no período gestacional, em 1985, foi publicada pela primeira vez uma diretriz com recomendações relativas à atividade física durante a gravidez, pelo Colégio Americano de Obstetras e Ginecologistas – ACOG² que, apesar de terem sido atualizadas ao longo dos anos, foram responsáveis por dar notoriedade à importância da prática de atividades físicas e exercícios durante o período gestacional.

Tal diretriz se mostra importante pois, embora o repouso já tenha sido muito recomendado para as mulheres que se encontravam no período gestacional, estudos recentes³ têm sugerido que o exercício físico regular durante uma gestação saudável, por pelo menos 30 minutos ao dia, pode promover inúmeros benefícios tanto fetal quanto materno, incluindo a prevenção e controle de diabetes gestacional, do aumento excessivo de peso, redução das queixas de dores lombares e efeitos positivos na saúde mental materna e na qualidade de vida, além de não haver evidências de desfechos adversos para o feto e/ou recém-nascido.

Mulheres em gestações de alto risco - aquela na qual a vida ou a saúde da mãe e/ou do feto e/ou do recém-nascido têm maiores chances de serem atingidas por algum advento desfavorável a gravidez que as da

média da população considerada,³ também podem, e devem, ser adeptas das práticas físicas e, conseqüentemente, gozar dos benefícios listados anteriormente, porém precisam de uma maior atenção em relação ao tipo de atividade exercida.

Nas gestantes é importante que haja uma indicação mais crítica dos exercícios, pois ocorrem múltiplas alterações hormonais, fisiológicas e biomecânicas, como o aumento do volume sanguíneo e a frequência cardíaca, o aumento de peso e a deslocação do centro de massa.⁴ Todavia, é importante que haja uma manutenção destas mudanças que ocorrem durante o período gravídico, de forma que a mulher consiga manter suas atividades rotineiras e sua saúde controlada durante e após a gestação.

A qualidade de vida, em relação à saúde, pode auxiliar a evitar o ganho de peso, tendo em vista que a obesidade e as comorbidades associadas à obesidade são grandes problemas de saúde em todo mundo, incluindo as mulheres em idade fértil.⁵ Apesar de não haver consenso sobre a prescrição de exercício físico, fugir de hábitos sedentários ou pouco ativos ajuda a evitar o desenvolvimento de sobrepeso e de conseqüências associadas.

A conscientização dos benefícios auferidos por um estilo de vida mais saudável durante e após a gestação deve ser tema abordado de modo sistemático na assistência pré-natal, um momento particularmente propício para a intervenção de profissionais da saúde, como assinala Nascimento⁶ em uma de suas discussões sobre o tema. Durante o acompanhamento pré-natal essas gestantes criam vínculo e, conseqüentemente, uma maior confiança no trabalho da equipe, o que permite a oportunidade de exames de rotina, retornos frequentes e a supervisão integral do seu estado de saúde, proporcionando desfechos materno-fetais mais favoráveis.

De acordo com a ACOG,² são raras as situações onde todos os tipos de atividade física são contraindicados, no entanto, a equipe de saúde que faz parte da atenção às mulheres em gestação de alto risco, bem como as de risco habitual, precisa realizar um acompanhamento especializado e individualizado do estado de saúde das mesmas para que façam recomendações pertinentes sobre realização de exercícios físicos regulares.

Tendo em vista que o estudo bibliométrico detalha e desmembra as informações dos textos de forma a facilitar os pesquisadores em suas buscas, este estudo torna-se um importante contribuinte para a comunidade acadêmica da área estudada. Além de conseguir demonstrar e analisar as evoluções feitas durante os anos sobre o assunto abordado, contribuindo para o fortalecimento e o embasamento de novas pesquisas.

Diante do exposto, e entendendo o tema como uma oportunidade de aprofundamento teórico e levantamento de dados para discussões científicas e práticas para a equipe de enfermagem, o presente estudo tem como objetivo quantificar e analisar as principais características da produção científica sobre o benefício da atividade/ exercício físico durante a gestação de alto risco entre os anos de 2013 e 2023. De forma a cumprir o objetivo proposto, serão aplicadas técnicas de bibliometria para identificar as principais características da produção em periódicos científicos sobre tema em voga.

MÉTODO

Trata-se de um estudo quantitativo, do tipo bibliométrico, cuja proposta principal é analisar a produção científica através da observação quantitativa das publicações, desenvolvendo indicadores estatísticos confiáveis para determinada temática estudada.⁷ Essa metodologia é amplamente utilizada para examinar a literatura existente, identificar tendências, padrões e lacunas de pesquisa, além de favorecer uma visão geral do estado atual do conhecimento em um campo específico.

Os estudos bibliométricos estão fundamentados em três leis básicas: Lei de Bradford (trata-se dos periódicos de maior publicação em determinada temática); Lei de Lotka (baseado nos autores que mais produzem sobre determinada área de conhecimento) e Lei de Zipf (representa a relação e a frequência entre as palavras do texto, relacionando com as principais abordagens que norteiam o tema).⁸

Para a construção da pergunta de pesquisa: “Quais são as características das produções científicas sobre o benefício do exercício físico regular em gestações de alto risco?”, optou-se pelo uso da estratégia PICO (P: Paciente, I: Intervenção, Co: Contexto), considerando os seguintes componentes: gestantes como população; prática de exercícios físicos regulares como intervenção; e mulheres em gestações de alto risco como contexto. Cada componente da estratégia PICO permitiu a consulta ao índice de descritores cadastrados no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) onde foram selecionados: Atividade Física, Exercício e Gravidez de Alto Risco esgotando-se a possibilidade de opções para a elaboração da estratégia de busca a serem mediados a partir dos operadores booleanos “AND” e “OR”.

A coleta de dados foi realizada no mês de setembro de 2023, a partir de consulta ao portal da SCOPUS, PubMed e Web of Science. Para seleção dos textos foi utilizado a combinação em inglês dos descritores,

tendo em vista o melhor resultado obtido nas bases, sendo: Physical Activity AND Exercise AND High-risk Pregnancy.

Utilizou-se como critérios de inclusão: artigos completos com acesso gratuito, escritos na língua portuguesa e inglesa, publicados entre os anos de 2013 e 2023. O recorte histórico foi definido levando em consideração que, apesar da primeira publicação ter sido em 1985, há atualizações sobre o tema constantemente, portanto serão analisadas as produções mais recentes e que mais se assemelham a realidade atual. Os critérios de exclusão utilizados foram: qualquer texto que o tipo de publicação não fosse artigo e não apresentassem a temática proposta.

A etapa de coleta de dados resultou em uma amostra de 1609 publicações que passaram por uma triagem manual quanto ao título, resumo, tempo de publicação, tipo de documento e idioma onde foram encontrados 384 artigos que se encaixavam nos critérios de inclusão. Em relação às bases de dados, 128 (34,78%) artigos pertenciam a PubMed, 19 (5,16%) ao Scopus e 237 (64,4%) a Web of Science.

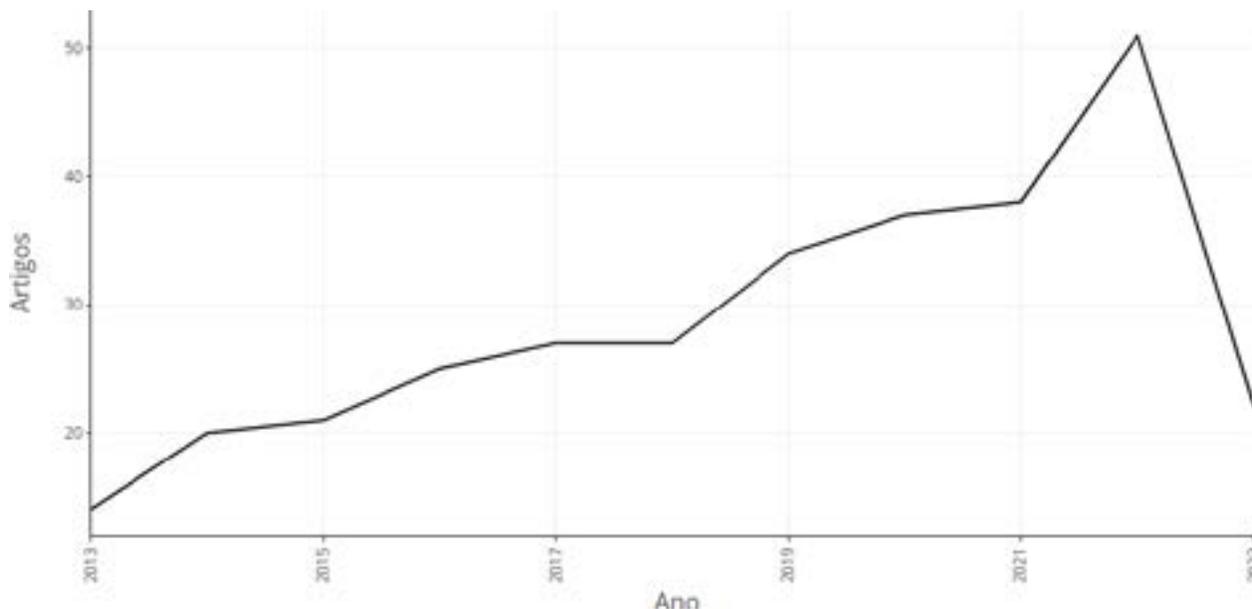
Após incluídos os critérios de inclusão e exclusão, os documentos resultantes de cada base foram exportados com o maior número de informações possíveis para o Software RStudio onde foi realizada a mescla dos resultados, a identificação e eliminação dos 68 textos duplicados, ao final, consolidou-se em 316 artigos, correspondendo ao corpus. Para análise, os resultados foram exportados para o programa Biblioshiny, uma interface gráfica contida na ferramenta bibliométrica de código aberto Bibliometrix a qual é acessada pelo software RStudio, com a finalidade de avaliar estatisticamente as variáveis e obter melhor visualização dos parâmetros estudados.

Devido ao uso de dados disponíveis gratuitamente para consulta e o não envolvimento de seres humanos em relação à coleta de dados, fica vedado a necessidade de submissão e apreciação por parte do sistema Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – CONEP, como fica explicitado na resolução do CONEP 466/2012.

RESULTADOS

No presente estudo foram analisados 316 artigos. Observou-se que o maior número de publicações sobre o tema foram realizadas no ano de 2022 com 51 (16,13%) artigos, seguido do ano de 2021 com 38 (12%) artigos e 2020 com 37 (11,7%) artigos publicados, o que corresponde a uma taxa de crescimento anual de publicação de 4,62%, conforme pode ser observado no Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1- Produção anual das publicações selecionada



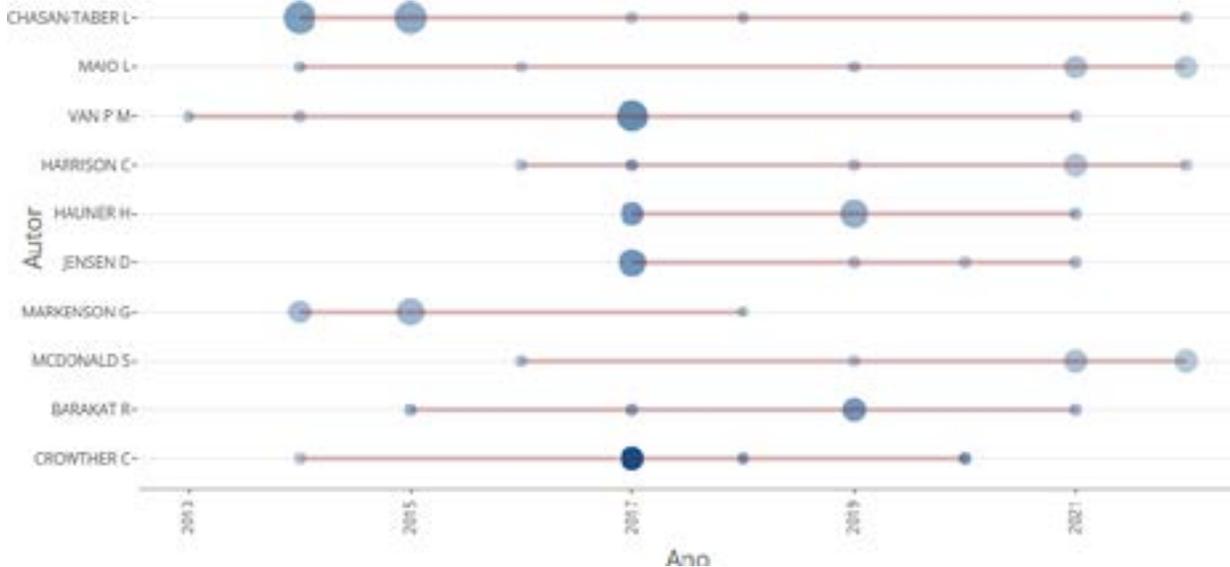
Fonte: Biblioshiny, 2023.

Quanto ao tipo de documento, foram encontrados 194 (61,39%) artigos, 58 (18,35%) artigos de revista, 4 (1,26%) artigos de periódico, 59 (18,67%) revisões e 1 (0,3%) guia de estudo.

No que tange aos periódicos prevalentes e para assim atender a Lei de Bradford, foi identificado a prevalência da BMC Gravidez e Parto com 31 (9,81%) publicações, seguida da Revista Nacional de Pesquisa Ambiental e Revista Saúde Pública com 19 (6%) publicações e Revista Nutrientes com 13 (4,1%) publicações. Sobre as Zonas, 9 (5,7%) periódicos encontram-se na Zona 1, 45 (28,66%) periódicos na Zona 2 e 103 (65,6%) periódicos na Zona 3.

Para cumprir a Lei de Lotka, observou-se que a autora mais prevalente no assunto ao longo dos 10 anos estudados foi Lisa Chasan-Taber com 11 (3,48%) artigos, seguida de Linda E. May com 7 (2,2%) artigos e Mireille N. M. van Poppel com, também, 7 (2,2%) artigos. Em adição, foi observado que o ano que mais se produziu pelos principais autores foi o de 2017 com um total de 17 (5,37%) artigos. Dados demonstrados no gráfico abaixo.

Gráfico 2 - Produção dos 10 principais autores ao longo do tempo

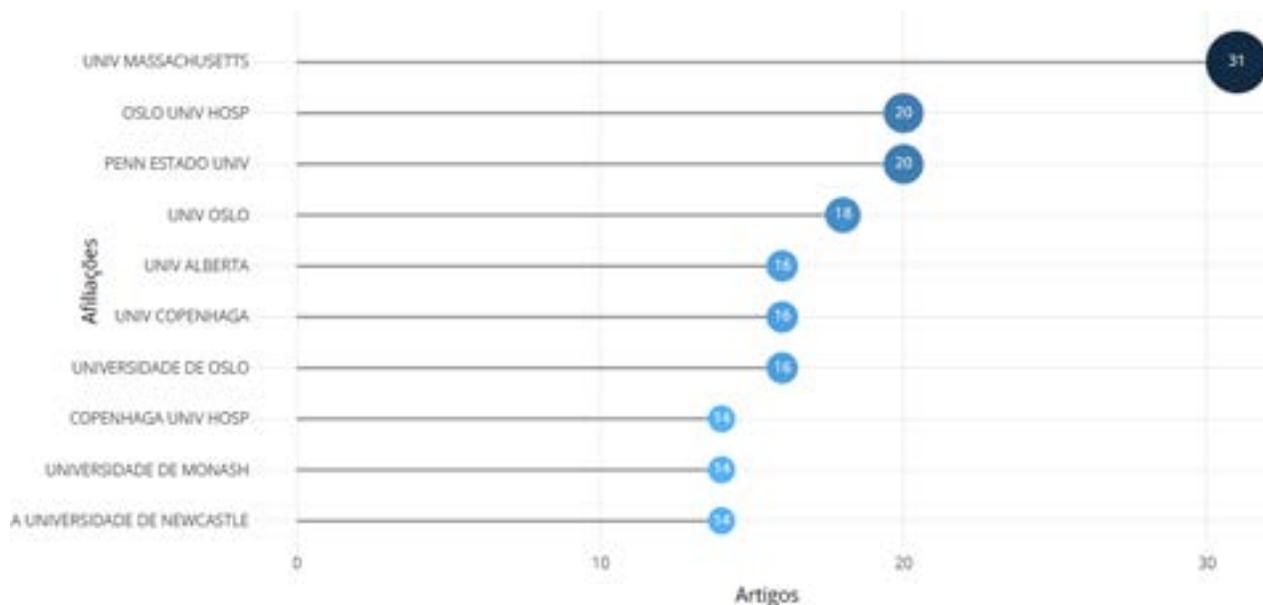


Fonte: Biblioshiny, 2023

Dentre as instituições que mais publicam sobre o assunto evidenciou-se a Universidade de Massachusetts com 31 (9,8%) publicações, seguido do Hospital Universitário de Oslo com 20 (6,3%) publicações e

da Universidade Estadual da Pensilvânia também com 20 (6,3%) publicações. Veja o gráfico abaixo:

Gráfico 3 - As 10 Instituições que mais publicam sobre o tema



Fonte: Biblioshiny, 2023

Apesar das dificuldades orçamentárias entre os países, é de consenso mundial que os estímulos à prática esportiva na gestação devem ocorrer para que se torne um hábito e não apenas uma obrigação, visto que o ideal é que as atividades continuem no puerpério. No pós-parto, o retorno à atividade física está associado à redução do risco de depressão, melhora do bem-estar emocional e do condicionamento físico e redução do ganho de peso pós-parto, com retorno mais rápido ao peso pré-gestacional.¹²

Em 2020, houve publicações da American College of Obstetrics and Gynecology,² e da OMS,¹ recomendando 150 minutos de atividade física moderada por semana durante a gravidez e no período pós-parto, devido às crescentes evidências que demonstram a melhoria dos prognósticos para mãe e feto devido ao exercício físico. Entretanto, a realidade da maioria da população gestante é tender ao sedentarismo, muitas vezes por falta de informação, preguiça ou até mesmo por medo, visto que as alterações metabólicas e fisiológicas que ocorrem nesse período são bem intensas, como o ganho de peso e uma mudança no ponto de gravidade que resulta em lordose progressiva e, conseqüentemente, em um aumento de força nas articulações e na coluna, favorecendo a lombalgia.²

Em estudos publicados na Revista Latino Americana de Enfermagem,¹³ onde foi observado a relação entre atividade física e os trimestres gestacionais, o tempo gasto praticando atividades diminuiu gradualmente ao longo da gestação, bem como sua intensidade, que no 1º e 2º trimestres, a maior parte do tempo foi dedicada à atividade física moderada, enquanto no 3º trimestre a caminhada foi a prática mais comum.

Embora não tenha sido estabelecido um nível superior de intensidade de exercício seguro, as mulheres que praticavam exercícios regularmente antes da gravidez e que tiveram gestações saudáveis e sem complicações devem ser capazes de participar de programas de exercícios de alta intensidade, como corrida e aeróbica, sem efeitos adversos.² Também é importante frisar que para a melhora da qualidade de vida materno infantil, é necessário a adoção de hábitos saudáveis como alimentação rica em nutrientes e fibras, ingestão hídrica adequada e a não utilização de substâncias como cigarro e álcool. Sendo assim, todas as recomendações citadas acima poderão ser alcançadas através de um pré natal de qualidade, que envolva um olhar integral e humanizado sobre a mulher, visto que é o momento de acolher, escutar e orientar a gestante de modo que a prepare para vivenciar a gestação e o parto de forma tranquila e saudável. O Enfermeiro Obstetra entra como figura importante nesse processo devido a sua atuação de forma cuidadosa, evitando os excessos e utilizando criteriosamente os recursos tecnológicos disponíveis para assistência a mulher, além de ter protagonismo na redução das taxas de mortalidade materna e neonatal por prezar pela fisiologia do processo gravídico puerperal.¹⁴

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, foi evidenciado durante as pesquisas que, mesmo em gestações de alto risco, os benefícios superam os riscos em grande parte dos casos e os exercícios físicos devem ser estimulados durante todo o período gravídico e puerperal. Além disso, foi levantado a importância da constante atualização quanto às recomendações por parte dos profissionais que atendem este público para que consigam realizar orientações pertinentes durante o acompanhamento pré natal e puerperal.

Os estudos precisam continuar sendo desenvolvidos para que as recomendações sejam constantemente atualizadas e contribuam para a qualidade de vida materno infantil. No entanto, há falta de incentivo financeiro governamental nas Universidades, corroborando para uma menor taxa de elaboração de novos projetos, o que interfere diretamente na atualizações dos profissionais que atuam na área, por não terem acesso a estudos e informações atualizadas produzidas nacionalmente.

As pesquisas demonstram que países imponentes como Brasil e Europa, não estão produzindo sobre o tema como se achava, confirmando que países desenvolvidos e em desenvolvimento ainda precisam dar mais visibilidade ao assunto que se apresentou tão importante no processo de gravidez e pós parto.

Tendo em vista o exposto, e para que seja possível a redução da inatividade física, é importante que todos os públicos sejam atingidos plenamente, de forma que consigamos manter uma sociedade saudável em todas as idades, gêneros e momentos de vida. Para que isto aconteça é preciso que haja um melhor incentivo, financeiro e institucional, aos estudos sobre o tema para obtenção de novas atualizações, contribuindo, também, para um maior reconhecimento da importância da atividade/exercício físico em localidades onde o mesmo é pouco abordado.

REFERÊNCIAS

1. OMS. Diretrizes para atividades físicas e comportamento sedentário. Genebra: Organização Mundial da Saúde; [2020].
2. ACOG. Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period. ACOG Committee Opinion No. 804. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2020; 135:e178-88. [Internet]. Available from: <https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/committee-opinion/articles/2020/04/physical-activity-and-exercise-during-pregnancy-and-the-postpartum-period>.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Ações Programáticas. Manual de gestação de alto risco [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Ações Programáticas. – Brasília : Ministério da Saúde, 2022.
4. Nascimento SL do, Surita FG, Cecatti JG. Physical exercise during pregnancy: a systematic review. *Curr. opin. obstet. gynecol.* [Internet]. 2012 [cited 2024 may 02];24(06). Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/GCO.0b013e328359f131>.
5. FEBRASGO. Obesidade na mulher. São Paulo: Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetria; 2019. p. 1-191. Série Orientações e Recomendações FEBRASGO; no. 3/Comissão Nacional Especializada em Climatério.
6. Nascimento SL, Godoy AC, Surita FG, Pinto e Silva JL. 2014. Recomendações para a prática de exercício físico na gravidez: uma revisão crítica da literatura. *Rev. bras. ginecol. obstet.* [Internet]. 2014 [acesso em 02 de maio 2024];36(9). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SO100-720320140005030>.
7. Da Silva JH, Hayashi MCPI. Estudo bibliométrico da produção científica sobre a associação de pais e amigos dos excepcionais. *Revista Educação Especial.* [Internet]. 2018 [acesso em 02 de maio 2024];31(60). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/1984686X18170>.
8. Rodrigues C, Viera AFG. Estudos bibliométricos sobre a produção científica da temática Tecnologias de Informação e Comunicação em bibliotecas. InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação. [Internet]. 2016 [acesso em 02 de maio 2025];7(1). Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v7i1p167-180>, p. 167-180, 2016.
9. Trust for America's Health. Estado da Obesidade 2023: Melhores Políticas para uma América mais Saudável. [Internet]. Washington, 2023. Available from: State of Obesity 2023: Better Policies for a Healthier America - TFAH
10. UFABC. Uma breve análise do financiamento da pesquisa no Brasil. *PesquisABC.* Edição nº 19. Abril de 2017.
11. Araújo E, Fontes M, Bento S. Para um debate sobre Mobi-

12. Evenson KR, Mottola MF, Owe KM, Rousham EK, Brown WJ. Resumo das diretrizes internacionais para atividade física após a gravidez. *Obstet. gynecol. surv.* [Internet]. 2014 [acesso em 02 de maio 2024];69(7). Disponível em: <https://doi.org/10.1097%2F0GX.0000000000000077>.
13. Ramón-Arбуés E, Granada-López JM, Martínez-Abadía B, Echániz-Serrano E, Sagarra-Romero L, Antón-Solanas I. Atividade física durante a gestação e sua relação com o ganho de peso gestacional. *Rev. latinoam. enferm. (Online)*. [Internet]. 2023 [acesso em 02 de maio 2024];31:e3875. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6488.3877>.
14. Morais TC, Bimbato AMJ. A atuação e importância da enfermagem obstétrica na promoção do atendimento humanizado. *Saúde.com*. [internet]. 2022 [acesso em 02 de maio 2024];18(2). Disponível em: <https://doi.org/10.22481/rsc.v18i2.10334>.
15. Malta MB, Gomes CB, Barros AJD, Baraldi LG, Takito MY, Benício MHD, Carvalhaes MABL. Effectiveness of an intervention focusing on diet and walking during pregnancy in the primary health care service. *Cad. Saúde Pública (Online)*. [Internet]. 2021 [cited 2024 may 02];37(5). Available from: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00010320>.
16. Miranda LA, Moura ACR, Kasawara KT, Surita FG, Moreira MA, Nascimento SL. Níveis de exercício e atividade física e fatores associados em gestantes de alto risco. *Rev. bras. ginecol. obstet.* , 2022, 44(4), 360–368.
17. Nascimento SL, Surita FG, Godoy AC, Kasawara KT, Morais SS. Physical Activity Patterns and Factors Related to Exercise during Pregnancy: A Cross Sectional Study. *PLoS One*. [Internet]. 2015 [cited 2024 may 02];10(6):e0128953. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128953>