

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Escola Superior de Educação Física
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



Tese

**Desigualdades na pesquisa em atividade física: Observatório Global de
Atividade Física – GoPA!**

Eduardo Ribes Kohn

Pelotas, 2024

Eduardo Ribes Kohn

**Desigualdades na pesquisa em atividade física: Observatório Global de
Atividade Física – GoPA!**

Tese de Doutorado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Educação
Física da Escola Superior de Educação Física
da Universidade Federal de Pelotas como
requisito à obtenção do título de Doutor.

Orientador: Dr. Pedro Curi Hallal

Coorientadora: Dr^a. Andrea Ramirez Varela

Pelotas, 2024

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação da Publicação

K79d Kohn, Eduardo Ribes

Desigualdades na pesquisa em atividade física: Observatório Global de Atividade Física – GoPA! [recurso eletrônico] / Eduardo Ribes Kohn ; Pedro Curi Hallal, orientador ; Andrea Ramirez Varela, coorientadora. — Pelotas, 2024.
163 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Pelotas, 2024.

1. Atividade Física. 2. Bibliometria. 3. Estudos de Gênero. 4. Análise de Rede Social. 5. Coeficiente de Gini. I. Hallal, Pedro Curi, orient. II. Varela, Andrea Ramirez, coorient. III. Título.

CDD 796

Eduardo Ribes Kohn

Desigualdades na pesquisa em atividade física: Observatório Global de Atividade Física – GoPA!

Tese aprovada, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Educação Física, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 2 de dezembro de 2024

Banca examinadora:

.....
Prof. Dr. Pedro Curi Hallal (orientador)

Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

.....
Prof. Dr. Aírton José Rombaldi

Doutor em Ciência do Movimento Humano pela Universidade Federal de Santa Maria (membro interno)

.....
Prof^a. Dr^a. Bruna Gonçalves Cordeiro da Silva (membro externo)

Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

.....
Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues (membro interno)

Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

.....
Prof. Dr. Felipe Fossati Reichert (Suplente)

Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

**Dedico este trabalho a todas as pessoas
que fizeram parte da minha educação,
familiares e professores.**

Agradecimentos

Aos meus pais Erli e Jaqueline, a minha irmã Samira, e meus avós, a cada passo da minha jornada, vocês estiveram ao meu lado, me guiando, me encorajando e, principalmente, acreditando em mim.

A minha namorada Maristela, seu carinho, paciência, apoio e amor são presentes que tornam a minha vida muito mais completa e especial.

Ao meu orientador Pedrinho, com sua paciência, sabedoria e confiança, você fez com que o processo, que muitas vezes pode ser desafiador, se tornasse indolor e, acima de tudo, gratificante.

A minha coorientadora Andrea, sua energia contagiante, motivação constante e interesse genuíno no meu desenvolvimento ao longo deste processo me fez buscar a excelência em cada etapa do trabalho.

Aos professores do programa de Pós-graduação em Educação Física da UFPel, pela disposição e dedicação na formação de novos mestres e doutores.

Ao programa de Pós-graduação em Epidemiologia da UFPel, pela disponibilidade e hospitalidade durante vários meses de trabalho em suas dependências.

A Universidade Federal de Pelotas, o meu segundo lar nos últimos 12 anos. Em especial, quero agradecer à Escola Superior de Educação Física, onde iniciei minha jornada acadêmica na graduação, segui com o mestrado e, finalmente, concluí meu doutorado.

Aos meus queridos amigos, parceiros no trabalho de campo, Pitu, Cascudo e Flávia, as centenas de horas de trabalho de campo que passamos juntos, extraindo dados e enfrentando desafios, jamais serão esquecidos, as histórias compartilhadas, as piadas e as brincadeiras tornaram todo o processo mais leve, divertido e, acima de tudo, possível.

A equipe de pesquisadoras da Colômbia, Angela, Diana, Julia, Katy, Jessica, o empenho de vocês durante o trabalho de campo foi fundamental para a obtenção desses dados.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001”

A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar,
não seremos capazes de resolver os problemas
causados pela forma como nos acostumamos
a ver o mundo.

(Albert Einstein)

Resumo

KOHN, Eduardo Ribes. **Desigualdades na pesquisa em atividade física: Observatório Global de Atividade Física – GoPA!**. Orientador: Pedro Curi Hallal. 2024. 139 f. Tese (Doutorado em Educação Física) – Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2024.

A pesquisa em atividade física é quantitativamente desigual entre os países do mundo. Os Estados Unidos detêm 25% da pesquisa em atividade física e saúde enquanto todo o continente africano possui por volta de 1000 artigos (2.2%) em 70 anos de pesquisa. A presente tese teve como objetivo analisar desigualdades nacionais na pesquisa em atividade física e saúde. Foi realizada uma coleta de dados bibliométricos de artigos publicados sobre atividade física e saúde em periódicos científicos indexados nas bases de dados PubMed, SCOPUS e ISI Web of Knowledge no período de 1950 e 2019. Foram coletadas informações sobre nome dos autores dos artigos, suas afiliações completas (departamento, universidade e país de referência), gênero dos autores. Foram produzidos três artigos científicos: a) dados globais sobre iniquidades de gênero entre autores da área de atividade física e saúde; b) dados globais sobre a concentração da pesquisa entre instituições e autores dentro dos países; c) dados sobre as redes de colaboração da pesquisa em atividade física e saúde no Brasil, onde a pesquisa foi desenvolvida. Os resultados da tese evidenciaram desigualdades na pesquisa sobre atividade física e saúde. A análise de gênero dos autores das publicações na área revelou uma disparidade na distribuição de posições de autoria, com uma predominância masculina nas últimas posições. A análise da concentração da pesquisa, utilizando o índice de Gini, demonstrou que alguns países com maior produção científica apresentam uma forte concentração de publicações entre poucos autores e instituições, enquanto países com menor produção tendem a ter uma distribuição mais descentralizada, embora sem referências locais significativas. O terceiro produto da tese revelou a evolução das redes de colaboração no Brasil, com as métricas de centralidade e densidade indicando relações colaborativas bem estabelecidas, caracterizadas por um grupo de pesquisadores que trabalham de forma coesa. Esses resultados indicam que, apesar dos avanços na pesquisa em atividade física e saúde, persistem

desigualdades significativas em termos de gênero e concentração da produção científica, especialmente em contextos de maior ou menor investimento em pesquisa. No entanto, observa-se um movimento positivo no fortalecimento das redes de colaboração no Brasil, sugerindo um potencial para maior integração e coesão entre pesquisadores, o que pode contribuir para a superação dessas desigualdades e para a diversificação da produção científica na área.

Palavras-Chave: Atividade motora; Atividade física; Bibliometria; Metaciência.

Abstract

KOHN, Eduardo Ribes. **Inequalities in Physical Activity Research: Global Observatory for Physical Activity – GoPA!** Advisor: Pedro Curi Hallal. 2024. 139 p. Doctoral Dissertation (PhD in Physical Education) – Graduate Program in Physical Education, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2024.

Physical activity research is quantitatively unequal across countries worldwide. The United States accounts for 25% of all research on physical activity and health, while the entire African continent has produced approximately 1,000 articles (2.2%) over 70 years. This dissertation aimed to analyze national inequalities in physical activity and health research. A bibliometric data collection was conducted, gathering information on articles published in indexed scientific journals available in PubMed, SCOPUS, and ISI Web of Knowledge between 1950 and 2019. Data collected included authors' names, complete affiliations (department, university, and country), and gender. Three scientific papers were produced: (a) global data on gender inequalities among authors in the field of physical activity and health; (b) global data on the concentration of research output among institutions and authors within countries; (c) an analysis of collaboration networks in physical activity and health research in Brazil, where the study was conducted.

The findings highlight inequalities in physical activity and health research. The gender analysis of authorship positions revealed disparities, with a predominance of male authors in the last positions of authorship. Using the Gini index, the research concentration analysis showed that countries with higher scientific output tend to have a strong concentration of publications among a small number of authors and institutions. Countries with lower output tend to have a more decentralized distribution, albeit without significant local references. The third study in this dissertation examined the evolution of collaboration networks in Brazil, with centrality and density metrics indicating well-established collaborative relationships, characterized by a cohesive group of researchers.

These results indicate that despite advancements in physical activity and health research, significant inequalities persist in gender and research concentration, particularly in contexts of varying levels of investment in research. However, a

positive trend is observed in the strengthening of collaboration networks in Brazil, suggesting potential for greater integration and cohesion among researchers. This could contribute to reducing inequalities and diversifying scientific output in the field.

Keywords: Motor Activity; Physical Activity; Bibliometrics; Metascience.

Sumário

Projeto.....	14
Relatório do Trabalho de Campo.....	98
Artigo 1.....	103
Artigo 2.....	121
Artigo 3.....	136
Press Release.....	165

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Escola Superior de Educação Física
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



Projeto de Tese

**Desigualdades na pesquisa em atividade física: Observatório Global de
Atividade Física – GoPA!**

Eduardo Ribes Kohn

Pelotas, 2022

Eduardo Ribes Kohn

**Desigualdades na pesquisa em atividade física: Observatório Global de
Atividade Física – GoPA!**

Projeto de Tese apresentado ao programa de Pós-Graduação em Educação Física da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial à obtenção do título de Doutor.

Orientador: Dr. Pedro Curi Hallal

Coorientadora: Dr^a. Andrea Ramirez Varela

Pelotas, 2022

Eduardo Ribes Kohn

Desigualdades na pesquisa em atividade física: Observatório Global de Atividade
Física – GoPA!

Data da qualificação: 17 de agosto de 2022

Banca examinadora:

.....
Prof. Dr. Pedro Curi Hallal (orientador)

Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

.....
Prof^a. Dr^a. Bruna Gonçalves Cordeiro da Silva (membro externo)

Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

.....
Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues (membro interno)

Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

.....
Prof. Dr. Aírton José Rombaldi (Suplente)

Doutor em Ciência do Movimento Humano pela Universidade Federal de Santa
Maria

Resumo

A quantidade de publicações em atividade física e saúde cresceu 46.843% nos últimos 60 anos. Dados do Observatório Global de Atividade Física mostram que mais de 80% dos países apresentam pelo menos uma publicação científica na área de atividade física e saúde. No entanto, os países de alta renda ainda apresentam uma taxa de publicação 50 vezes maior que os países de baixa renda. Reduzir essa desigualdade é uma das metas do Observatório Global de Atividade Física. O objetivo desse estudo é avaliar as desigualdades na produtividade de pesquisa de cada país na área de atividade física e saúde de acordo com a concentração da pesquisa entre os grupos de pesquisa, distribuição da pesquisa por sexo dos autores e colaborações entre grupos, pesquisadores e países na pesquisa em atividade física e saúde entre os anos de 1950 e 2019. Esse estudo foi desenvolvido com os dados de uma revisão sistemática conduzida até 2019. No presente projeto, será conduzida uma análise bibliométrica de artigos publicados na área de atividade física e saúde que identificará a quantidade de pesquisadores, grupos de pesquisa, colaborações nacionais e internacionais para a pesquisa, em cada país. Os resultados desse estudo apresentarão as desigualdades nacionais na pesquisa em atividade física e saúde. A pesquisa global na área necessita dessa descrição, auxiliando e favorecendo os países com pouco desenvolvimento científico em atividade física.

Sumário

1.	Introdução	21
1.1.	O problema e sua importância	21
1.2.	Justificativa	22
1.3.	Objetivos	24
1.3.1.	Objetivo Geral	24
1.3.2.	Objetivos específicos	24
1.4.	Hipóteses.....	25
2.	Definição de termos	26
3.	Referencial teórico.....	27
3.1.	A atividade física e a sua importância para a saúde.....	27
3.2.	Produtividade de pesquisa	28
3.3.	Recursos para a produção de pesquisa	34
3.4.	Desigualdades de gênero na pesquisa	35
3.5.	Colaboração nacional e internacional na pesquisa	38
3.6.	Formação de grupos de pesquisa.....	41
4.	Produtos	44
5.	Métodos	45
5.1.	Banco de dados inicial	45
5.2.	Métodos gerais do projeto.....	46
5.2.1.	Delineamento	46
5.2.2.	Unidades de análise.....	47
5.2.3.	Critérios de inclusão	47
5.2.4.	Operacionalização das variáveis	47
5.2.5.	Instrumentos	48
5.2.6.	Coleta de dados	49
5.2.7.	Estudo Piloto.....	50
5.2.8.	Seleção, capacitação e organização do trabalho de campo	50
5.2.9.	Controle de qualidade	51
5.3.	Análise e apresentação dos dados	51
6.	Pontos fortes e limitações	54
7.	Aspectos éticos	55
8.	Orçamento.....	56
10.	Cronograma	58

11.	Divulgação dos resultados	59
12.	Referências	60
13.	Anexos	73

Lista de Abreviaturas

GoPA! – Global Observatory for Physical Activity

PAHO – Região das Américas

EURO – Região da Europa

EMRO – Região do Mediterrâneo Oriental

AFRO – Região da África

SEARO – Região do Sudeste Asiático

WPRO – Região do Pacífico Ocidental

GRC – *Global Research Council*

OMS – Organização Mundial da Saúde

DCNT – Doenças Crônicas não Transmissíveis

PIB – Produto Interno Bruto

DOI – *Digital Object Identifier System*

1. Introdução

1.1. O problema e sua importância

O *Global Observatory for Physical Activity* (GoPA!) é uma organização global composta por pesquisadores da área de atividade física, epidemiologistas, formuladores de políticas de saúde pública e profissionais. Ele analisa e cataloga dados sobre atividade física e saúde no mundo. Os dados são apresentados de maneira intuitiva e simplificada nos perfis nacionais de atividade física e de maneira completa no Almanaque do observatório. Todas as informações são encontradas no site da organização (<https://new.globalphysicalactivityobservatory.com/>). A missão do GoPA! é monitorar dados de pesquisa, política e vigilância em atividade física, com o objetivo de auxiliar na diminuição das morbidades e mortalidade causadas pela inatividade física.

A inatividade física, caracterizada por não atingir os níveis recomendados de atividade física, é um problema global de saúde. Um quarto das pessoas permanecem inativas no mundo (GUTHOLD et al., 2018). Essa estimativa colocava 1,4 bilhão de pessoas adultas em risco de desenvolver doenças relacionadas à inatividade física e 5,3 milhões de mortes por ano no mundo (LEE et al., 2012). Além disso, estima-se que 53,8 bilhões de dólares foram gastos em saúde em 2013 devido à inatividade física (DING et al., 2016). Entretanto, a atividade física permanece sendo uma variável com medidas pouco precisas, podendo essas estimativas serem mais alarmantes.

A pesquisa em atividade física e saúde é fundamental no processo de construção de sociedades mais ativas. O estudo conduzido por Ramirez Varela et al. (2021) descreveu os padrões nacionais, regionais e globais sobre pesquisa em atividade física publicadas entre os anos de 1950 e 2019 nos 217 países do mundo. Durante os últimos 70 anos, a produtividade de pesquisa em atividade física foi maior em países mais ricos e em algumas regiões como PAHO – impulsionada pelos Estados Unidos, e EURO. Por outro lado, regiões como AFRO e EMRO possuem 2,2% cada, do total de publicações na área.

Globalmente, a quantidade de publicações em atividade física e saúde aumentou 46.843% até 2019. Mais de 80% dos países apresentam pelo menos uma publicação em atividade física. Entretanto, as regiões PAHO e EURO detêm

78% do total de publicações na área, refletindo enormes desigualdades em produtividade de pesquisa na área (RAMIREZ VARELA et al., 2021).

Há correlação positiva entre a pesquisa, a política e a vigilância em atividade física. Ramirez Varela et al. (2017) encontraram correlação entre pesquisa e vigilância ($r = 0,35$), entre pesquisa e política ($r = 0,41$) e entre vigilância e política ($r = 0,31$). Portanto, os países que apresentavam política específica para a atividade física eram mais propensos a terem vigilância em atividade física. Do mesmo modo, os países com maior produtividade de pesquisa eram mais propensos a apresentarem um plano específico para atividade física e vigilância em atividade física (RAMIREZ VARELA et al., 2017).

A pesquisa em atividade física é importante para a caracterização local, para o desenvolvimento de políticas para a atividade física e vigilância na área. Desenvolver um ambiente adequado para a aumentar a frequência de prática na população tendo em vista os inúmeros efeitos positivos na saúde populacional global. Portanto, o presente projeto busca avaliar as desigualdades na produtividade de pesquisa de cada país na área de atividade física e saúde de acordo com a concentração da pesquisa entre os grupos de pesquisa, distribuição da pesquisa por sexo dos autores e colaborações entre grupos, pesquisadores e países, o que favorecerá a compreensão sobre capacidade de cada país para a produção e auxiliará os países a tomarem decisões em favor do fortalecimento nacional para a capacidade de produção de pesquisa na área.

1.2. Justificativa

A meta do GoPA! para a pesquisa mundial em atividade física é aumentar a proporção de publicações científicas na área. O objetivo é que a proporção de publicações oriundas de países de baixa e média rendas aumente em, pelo menos, 10% nos próximos anos. A pesquisa sobre níveis, tendências, fatores associados, consequências, intervenções e políticas deve avançar em termos de publicações na área de atividade física e saúde. Além do mais, para pesquisas sobre determinantes e consequências da atividade física, a meta é o aumento de estudos conduzidos de forma longitudinal.

O pesquisador “moderno” tende a trabalhar em colaboração. As conexões entre pesquisadores possibilitam a abertura para maiores redes de colaboração. Pesquisadores/grupos de pesquisa com maiores contatos tendem a aumentar a sua produção. Esse tipo de vinculação, no entanto, pode possibilitar a poucos grupos (mais conectados) receberem mais recursos financeiros, colaboradores e alunos. A distribuição de mais recursos para quem mais tem, dentro de um país, pode criar desigualdade na produção local, gerando dependência de um centro para o desenvolvimento do conhecimento local (MILOJEVIĆ, 2010).

Da mesma maneira, a produtividade em pesquisa na área de atividade física vem enfrentando disparidades entre países. Diversos países, principalmente aqueles mais pobres, carecem de maior investimento em pesquisa local, acarretando um cenário onde o conhecimento científico depende diretamente da produção de países de renda alta, como os Estados Unidos (RAMIREZ VARELA et al., 2021).

A pesquisa é fundamental para o desenvolvimento da atividade física e promoção da saúde. A correlação positiva entre a pesquisa, a política e a vigilância apresentada no estudo de Ramírez Varela et al. (2017), demonstra a importância do desenvolvimento de pesquisas em todos os países. Portanto, analisar a desigualdade na produtividade de pesquisa nos países é fundamental para o fortalecimento da área de atividade física e saúde e o aumento da prevalência de praticantes no mundo.

Diversos estudos demonstraram marcantes desigualdades internacionais em termos de quantidade de artigos publicados quando comparados, principalmente, países de renda alta com os países de renda média e renda baixa. No entanto, há uma lacuna quanto aos fatores relacionados as publicações, como, atuação dos grupos de pesquisa dentro dos países, as relações de colaboração na pesquisa e as desigualdades entre homens e mulheres em autorias, bem como outros dados bibliométricos importantes que serão analisados.

Os resultados apresentarão as desigualdades na pesquisa em atividade física e saúde de cada país, com uma análise bibliométrica – baseada nos autores dos artigos, seus respectivos gêneros, nos grupos de pesquisa e seus respectivos

países, que fornecerão dados mais completos da pesquisa comparando com estudos baseados nas métricas de contagem de publicações. Isso auxiliará os países no fortalecimento da capacidade de pesquisa em atividade física e saúde, mantendo uma atividade de pesquisa que possibilite acompanhar as agendas locais, regionais e globais para a atividade física, aumentando a equidade global em saúde.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Geral

Avaliar as desigualdades na produtividade de pesquisa de todos os países que tiveram produção na área de atividade física e saúde entre os anos de 1950 e 2019, de acordo com a concentração da pesquisa entre os diferentes grupos e sua distribuição por gênero e nacionalidade e, avaliar as redes de colaboração especificamente no Brasil.

1.3.2. Objetivos específicos

- Criar um escore de desigualdade de concentração da pesquisa em atividade física e saúde entre grupos de pesquisa dentro de cada país, baseado no escore de desigualdade de GINI;
- Descrever a porcentagem da pesquisa de cada país desenvolvida exclusivamente por pesquisadores estrangeiros e a porcentagem da pesquisa de cada país desenvolvida com a participação de algum pesquisador estrangeiro na área de atividade física e saúde;
- Descrever em cada país o número médio de autores por artigo da área de atividade física e saúde;
- Descrever o grau de centralidade na rede de colaboração entre grupos de pesquisa, autores e países dos autores na pesquisa em atividade física e saúde do Brasil;
- Descrever em cada país a porcentagem de mulheres na lista de autoria, a porcentagem de mulheres em primeira autoria e em última autoria na pesquisa em atividade física e saúde;
- Analisar os padrões e tendências das desigualdades na pesquisa em atividade física e saúde desde 1950, em períodos de 10 anos, em cada país.

1.4. Hipóteses

- Os países com menos pesquisa em atividade física e saúde apresentarão um escore de desigualdade maior;
- Os países com menor concentração de pesquisa, ou seja, a pesquisa é dispersa entre vários grupos de pesquisa, apresentarão maior porcentagem de artigos desenvolvidos exclusivamente por pesquisadores estrangeiros, bem como apresentarão maior porcentagem de artigos com participação de algum pesquisador estrangeiro;
- Os países mais produtivos apresentarão uma média menor de autores por artigo na área de atividade física e saúde;
- O Brasil, sendo um país de renda média com grande quantidade de pesquisa apresentará poucos grupos de pesquisa e autores com maior grau de centralidade na rede e maior frequência de colaboração com países da mesma região;
- Os países com maior produtividade de pesquisa em atividade física e saúde apresentarão uma porcentagem maior de mulheres na lista de autoria dos artigos, maior porcentagem de mulheres em primeira autoria e em última autoria;
- Os indicadores seguirão um padrão de crescimento, de 10 em 10 anos, acelerado entre os países de alta renda e lento entre os países de rendas média e baixa ao longo do período de 1950 a 2019 na pesquisa em atividade física e saúde.

2. Definição de termos

Atividade física – é qualquer movimento produzido pela musculatura esquelética que represente gasto energético acima dos níveis de repouso (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985).

Produção de pesquisa – é o número de artigos publicados por pesquisadores de determinado país (MATTEDI; SPIESS, 2017).

Grupos de Pesquisa – um grupo de pesquisa é centrado em um pesquisador principal, alunos de graduação e pós-graduação e bolsistas de pós-doutorado (START; MCCAULEY, 2020).

Capacidade para a pesquisa – é a capacidade de um país em definir e priorizar problemas, desenvolver e avaliar cientificamente as soluções e compartilhar e aplicar o conhecimento gerado (LANSANG, 2004).

Contatos do GoPA nos países (Country Contacts) – são representantes locais membros do GoPA!. São 74,7% dos países com pelo menos uma pessoa responsável por confirmar e validar os dados das pesquisas do GoPA! nos seus respectivos países. Essas pessoas são pesquisadores de universidades e institutos do país, membros de ministérios dos governos e outros cargos relacionados com a área da saúde.

3. Referencial teórico

3.1. A atividade física e a sua importância para a saúde

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a atividade física para toda a população. São recomendações distintas para pessoas com características diferentes. As diretrizes fornecidas orientam os formuladores de políticas, funcionários governamentais, pessoas que trabalham em organizações não governamentais e prestadores de cuidados à saúde, para a promoção de atividade física (WHO, 2020).

Entretanto, pouco mais de um quarto das pessoas permanecem inativas no mundo (GUTHOLD et al., 2018). Essa estimativa mostrou que 1,4 bilhões de pessoas adultas estão em risco de desenvolver doenças relacionadas à inatividade física. A maior prevalência de inatividade física foi observada em mulheres nas regiões das Américas e Caribe e, no sul da Ásia (43%), da mesma forma em que países ocidentais de alta renda (42%). A prevalência de inatividade física se manteve estável desde 2001, manifestando a necessidade de implementação de programas e políticas de atividade física (GUTHOLD et al., 2018). Embora os estudos apresentem aproximadamente 25% de inativos, a dificuldade de medir precisamente a quantidade de inativos pode ocultar a alta prevalência de inatividade física

A eliminação da inatividade física reduziria significativamente as principais doenças crônicas não transmissíveis, globalmente. É estimado que 5,3 milhões de pessoas por ano morrem em decorrência da inatividade física (LEE et al., 2012). Essa estimativa justifica o motivo pelo qual a atividade física é atualmente um dos principais temas debatidos de forma mundial para a saúde pública.

A inatividade física é uma pandemia que causa além da morbidade e mortalidade, grandes gastos econômicos em saúde (DING et al., 2016). Estimativas mostram que 53,8 bilhões de dólares foram gastos em saúde no mundo, no ano de 2013, em decorrência da inatividade física. Além do ônus causado pela carga de doenças, houve perda de 13,7 bilhões de dólares devido à improdutividade em decorrência da incapacidade física. Esses gastos equivalem ao PIB de diversos países, como por exemplo o da Costa Rica, que não ultrapassa os valores que o mundo gasta em saúde por falta de atividade física (DING et al., 2016).

Há cerca de duas décadas o interesse dos órgãos mundiais de saúde pela atividade física tem aumentado. A OMS, por exemplo, apresentou um plano que incluía a atividade física entre as formas de reduzir as doenças crônicas já no início do século XXI (WHO, 2004). A importância do tema e a necessidade por ações contra a pandemia de inatividade física motivou a OMS a elaborar um novo plano para prevenção e controle de DCNT, o qual inclui a atividade física como uma das maneiras de promover a saúde (WHO, 2013).

Apesar do grande esforço voltado para a promoção de saúde no mundo nas duas primeiras décadas do século atual, os avanços não foram completamente satisfatórios. As próximas décadas serão importantes para a criação de sociedades mais ativas. Em vigência até 2030 há o plano de desenvolvimento sustentável. A OMS estabelece prioridade no planejamento e desenvolvimento de ações para a diminuição da inatividade física no mundo até 2030. O objetivo é reduzir 10% da inatividade física até 2025 e 15% em 2030. O intuito do plano é criar sociedades, ambientes, pessoas e sistemas ativos em todo o mundo (WHO, 2018).

Além da OMS, o *The Lancet*, um dos principais periódicos científicos da área da saúde, também demonstrou interesse nessa temática, publicando ao longo dos últimos anos três séries exclusivas de artigos sobre atividade física e saúde – 2012, 2016 e 2021 (BAUMAN et al., 2012; HALLAL et al., 2012; HEATH et al., 2012; KOHL et al., 2012; LEE et al., 2012; PRATT et al., 2012; DING et al., 2016; EKELUND et al., 2016; REIS et al., 2016; SALLIS et al., 2016; BAUMAN et al., 2021; MARTIN GINIS et al., 2021; VAN SLUIJS et al., 2021).

No contexto de necessidade de mudança positiva em relação à atividade física, houve o surgimento do GoPA!, tornando-se o principal observatório sobre o tema, no mundo. O GoPA! surge em meio ao apelo de urgência apresentado pela Série do *Lancet* de 2012. Atualmente, o Observatório tornou-se um conselho da Sociedade Internacional de Atividade Física e Saúde – ISPAH (ISPAH, 2022).

3.2. Produtividade de pesquisa

Desde a institucionalização da pesquisa os cientistas buscam medir a sua produtividade em diversos aspectos. Os estudos métricos se dedicam a quantificar

a ciência e a tecnologia, dedicando esforços na avaliação da produção de pesquisa. A Bibliometria, a Cientometria, a Informetria, a Webmetria entre outros, constituem um campo interdisciplinar de estudos que pode ser utilizado nas diversas áreas do conhecimento (CALLON; COURTIAL; PENAN, 1993).

A bibliometria é bastante utilizada para avaliação da produtividade em pesquisa. Algumas métricas são utilizadas para aumentar a confiabilidade das análises. A quantificação do número de publicações por país, o mapeamento das redes de pesquisa e os índices de citações são maneiras utilizadas para medir a produtividade em pesquisa (DUDZIAK, 2011). Os indicadores bibliométricos são classificados em três categorias – de produção, de impacto e de relação (SPINAK, 1998).

A contagem do número de publicações é a maneira mais simples para a identificação da produtividade em pesquisa de determinado campo científico ou sobre determinado assunto. Portanto, a contagem de publicações é importante para a identificação da contribuição de um determinado país ou de pesquisadores em um período delimitado (MATTEDI; SPIESS, 2017).

Utilizando-se de métodos de contagem de publicações, Parra et al. (2017), observaram a existência de uma lacuna na capacidade de pesquisa em obesidade infantil na América Latina. Apesar do crescimento do número de publicações entre os anos de 2010 a 2015, são poucos os estudos de implementação de políticas. O Brasil, o México e o Chile foram os países com maior representatividade em quantidade de publicações. Por outro lado, a colaboração internacional para a pesquisa foi baixa, o Brasil com a maior participação colaborativa apresenta coautoria em apenas 8% dos estudos de outros países latinos. A colaboração entre países é uma forma importante de aumentar a produtividade em pesquisa (PARRA et al., 2017).

Salvo et al. (2021) investigaram a produtividade de pesquisa sobre obesidade infantil em populações Latino-americanas entre junho de 2015 e dezembro de 2019. Os estudos inseridos nas bases de dados *PubMed* e *Lilacs* nesse período foram incluídos. Os países com maior produção de pesquisa nessa área foram Brasil, México, Chile, Colômbia e Estados Unidos. Os Estados Unidos,

além de apresentar taxa de produção maior que os países latinos, apresentou estudos mais avançados, com desenvolvimento de estudos longitudinais e de implementação de políticas (SALVO et al., 2021).

Salvo et al. (2021) identificaram algumas características da produtividade de pesquisa regional em obesidade infantil: a) os países com maior produção foram os países que mais colaboraram de forma internacional para a pesquisa; b) alguns países tiveram taxa significativa de publicações sem a participação de pesquisadores nacionais, o que pode representar carência de líderes de pesquisa no país; c) a participação internacional com possibilidade de financiamento com países de alta renda pode impulsionar a pesquisa em países que ainda carecem de maior produção; d) os autores dos Estados Unidos têm maior probabilidade de possuir pessoas com graus de especialização avançados comparado aos da América Latina; e) investimentos em pesquisa são necessários para a investigação de todos os tópicos relevantes para a pesquisa na área; f) há necessidade de disponibilidade de programas de formação local, com foco no capital humano estável para cada região (SALVO et al., 2021).

Alguns artigos foram encomendados pela *International Epidemiological Association* para uma série de artigos sobre Epidemiologia no mundo. Ao todo, oito artigos foram publicados com dados sobre a pesquisa epidemiológica para todas as regiões da OMS. Os dados bibliométricos dos artigos foram buscados nas bases de dados *Medline* utilizando palavras-chave padronizadas. Na América Latina e Caribe observou-se uma crescente produção da pesquisa epidemiológica. Entre os anos de 1960 a 2010 houve 20% de aumento na produção por década. Entre 1961 e 1970 a média era de 160 publicações por ano, passando para 2492 por ano entre os anos 2001 e 2010. Os países com maior número de publicações de maneira absoluta foram Brasil, México, Argentina e Chile. Esses quatro países concentram 65% de toda a pesquisa epidemiológica, o que pode ser explicado pela representatividade populacional (63%). Quanto a primeira autoria nos artigos, 57% possuíam autores afiliados em instituições de países Latinos ou Caribenhos. Oito países possuíam mais de 50% dos primeiros autores afiliados em instituições no próprio país (BARRETO et al., 2012).

Na Região do Pacífico Ocidental foi observada uma quantidade média de sete artigos epidemiológicos publicados por ano entre 1950 e 1969, aumentando para 375 por ano entre 2006 e 2009, dentre os países de renda média. O aumento se deu principalmente pela participação da China na produção. Entre os países de renda alta as produções médias por ano foram de 22 artigos nos primeiros anos e 443 nos últimos anos analisados. Os países mais produtivos de forma absoluta foram Japão, China, Austrália e Nova Zelândia. Menos da metade (47,6%) dos artigos da região em países de renda média e 57,5% em países de renda alta foram publicados tendo o primeiro autor de algum país da região (BLAKELY et al., 2011).

O artigo da região Europeia e dos países Bálticos e Balcânicos observou que aproximadamente um terço dos artigos do mundo publicados com o tema Epidemiologia centram-se em países da Organização das Nações Unidas. O número de pesquisas na Região cresceu de 41 publicações por ano entre os anos de 1950 e 1969 para 1966 por ano entre 2000 e 2012. Reino Unido, França, Itália e Alemanha foram os países que mais produziram. Os primeiros autores dos artigos eram em 57,7% das vezes, afiliados em instituições nesses países (COSTANTINI et al., 2015).

O artigo que inclui os países da Europa Oriental, Ásia Ocidental e Ásia Centro-Sul mostra que a pesquisa da região foi realizada majoritariamente a partir de universidades e agências governamentais. O número de publicações epidemiológicas aumentou entre os períodos de 1992–2001 e 2002–2011, em todas as três sub-regiões. Na região, os países do leste Europeu tiveram os maiores números de publicações em ambos os períodos. Rússia, Polônia, Turquia e Israel detiveram o maior número absoluto de publicações. Os autores de países da própria região foram responsáveis por 79,6% das publicações, demonstrando grande atividade dos pesquisadores locais (RAHU et al., 2013).

Na região do Mediterrâneo Oriental a pesquisa epidemiológica aumentou em 2,4 vezes do período de 1996-2005 para o período de 2006-2012. A quantidade de publicações aumentou de 10.053 artigos no primeiro período para 24.142 artigos produzidos no segundo. Irã, Paquistão, Arábia Saudita e Egito foram os países que mais produziram nessa região (MANDIL; CHAAYA; SAAB, 2013).

O Sudeste Asiático apresenta seus dados referentes aos anos 2000-2010. Menos de 5% de todas as publicações no mundo, na área, são em países da região (25.344/727.394). A Índia foi responsável por mais da metade das publicações de toda a região, representada por 11 países. As instituições privadas e não governamentais foram importantes para a pesquisa na região, sendo as responsáveis por um quarto dos artigos (DHILLON et al., 2012).

A região da África apresenta um território grande e com diversos países incluídos. Foram identificados entre os anos de 1991 a 2010, 8.835 artigos epidemiológicos. Separados em quintis, observa-se grande concentração da pesquisa entre os países África do Sul, Quênia, Nigéria, Tanzânia, Uganda, Etiópia e Camarões (61,4%). No quintil mais baixo, Cabo Verde, São Tomé e Príncipe, Libéria, Comores, Lesoto e Suazilândia produziram menos de 10 artigos no período. Foi observada correlação positiva entre o número de publicações e PIB ($r = 0,80$, $p < 0,0001$), e o número de publicações e os gastos em saúde do país ($r = 0,84$, $p < 0,0001$) (NACHEGA et al., 2012).

O último artigo dessa série sobre a pesquisa epidemiológica, apresenta resumidamente os dados do Canadá e dos Estados Unidos. Os dois países juntos foram responsáveis por 29,8% do total de publicações no mundo desde 1996. Isso demonstra a grande capacidade de desenvolver pesquisa desses dois países. A região teve, além das grandes universidades, outros órgãos de pesquisa impulsionando as publicações epidemiológicas, como, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças e os Institutos Nacionais de Saúde, dos Estados Unidos (TOPOROWSKI et al., 2012).

A pesquisa epidemiológica em atividade física e saúde no Brasil está em constante evolução. Hallal et al. (2007), em uma revisão sistemática observou 42 artigos brasileiros com essa temática. As buscas foram feitas em mais de cinco bases de dados, com critérios pré-definidos como coleta de dados no Brasil, amostra representativa de alguma população e pelo menos 500 indivíduos estudados. O primeiro artigo brasileiro identificado foi publicado em 1990. No início dos anos 2000, com a inserção da Educação Física na área da saúde e o ingresso de pesquisadores da área nos campos da saúde coletiva impulsionou a produção. No entanto, ainda foi possível observar disparidades de produção entre as regiões

do país, o que é importante de ser considerado devido às dimensões do Brasil (HALLAL et al., 2007).

Sete anos após o estudo anterior, Ramires et al. (2014) publicaram uma atualização do panorama da pesquisa epidemiológica em atividade física e saúde no Brasil. A partir de um desenho de estudo semelhante ao anterior, os autores identificaram um crescimento no número de publicações na área. Foram identificadas 276 publicações entre 2005 e 2013. Mesmo com crescente de publicações, a região Sul e Sudeste do Brasil continuou despontando com o maior número de artigos (RAMIRES VARELA et al., 2014).

Apesar do crescimento da área da atividade física e saúde destacado nos artigos sobre a evolução da pesquisa, muito se produziu sobre aspectos “primários”. Cinco eixos norteiam a pesquisa em atividade física e saúde, são eles: a) níveis de atividade física e tendências temporais; b) fatores associados à prática de atividade física; c) consequências da prática de atividade física; d) intervenções de promoção da atividade física; e) políticas relacionadas à atividade física e saúde. É importante ressaltar que todos os eixos são fundamentais. Porém, é importante o desenvolvimento de pesquisas de maior complexidade (HALLAL, 2014).

Um estudo baseado em contagem de publicações na área de atividade física e saúde foi conduzido por Ramirez Varela et al. (2021). Os autores desenvolveram uma pesquisa onde apresentam a quantidade de artigos científicos publicados na área de atividade física e saúde e diversas características ao longo do tempo. Foram realizadas buscas em três bases de dados internacionais (*PubMed*, *SCOPUS* e *ISI Web of Knowledge*) para artigos publicados a partir de 1950 – ano de publicação do primeiro estudo na área, até 2019. Todos os artigos sobre atividade física e saúde publicados e disponibilizados nessas bases de dados foram incluídos. Os padrões e tendências da produtividade de pesquisa global na área foram identificados pelos autores (RAMIREZ VARELA et al., 2021).

A pesquisa em atividade física, da mesma forma que em outras áreas do conhecimento, é desigual entre países e entre regiões do mundo. É possível observar que países de nível econômico alto possuem produção científica 50 vezes maior que países de renda baixa, da mesma forma que se observa a produtividade

dos países de renda baixa semelhante aos países de renda alta em décadas anteriores. As regiões PAHO e a EURO se destacam na produtividade de pesquisa mundial, detendo 78,4% do total de artigos da área (RAMIREZ VARELA et al., 2021)

O Brasil, foi descrito por Ramírez Varela et al. (2021), como um dos 10 países com mais pesquisa na área de atividade física e saúde. O país passou por um processo de aceleração da produção de pesquisa na área no início do século XXI. O Brasil, juntamente com a China, são os únicos países de renda média ou baixa que estão na lista de dez países que detêm a maior produção de pesquisa no mundo (RAMIREZ VARELA et al., 2021).

3.3. Recursos para a produção de pesquisa

A ideia e a execução são dois pontos imprescindíveis para o desenvolvimento de pesquisas. O pesquisador, ao pensar um projeto, necessita, além de seu esforço, de uma infraestrutura que o possibilite executar o seu trabalho. Toda mão de obra e infraestrutura necessárias para a execução necessitam de investimento financeiro, no caso, o dinheiro para alocar os recursos. A condução de uma boa pesquisa depende desse fator, principalmente a condução de estudos multicêntricos, ensaios clínicos randomizados e estudos observacionais com grande tamanho de amostra (NEEMA; CHANDRASHEKAR, 2021).

Por outro lado, uma das necessidades dos pesquisadores é manter a constante produção de pesquisas, com o intuito de garantir as métricas e conseguir financiamento. Para atingir tais metas, muitas pesquisas são desenvolvidas com metodologia simples a fim de serem finalizadas rapidamente. O desenvolvimento de estudos para entender questões como benefícios da atividade física para a saúde e correlatos de atividade física são constantes. Questões complexas como o desenvolvimento de políticas e a projeção de programas carecem de investimento financeiros para o seu desenvolvimento (LANE, 2021).

Apesar do interesse em aumentar a atividade física no mundo, este aumento é baixo e exigirá maiores recursos em nível global. O financiamento para a implementação de políticas baseadas em evidências e o desenvolvimento de

pesquisa com qualidade e em quantidade suficiente é importante. Do mesmo modo, a mobilização de pesquisadores, editores de periódicos, sociedades profissionais e organizadores de conferências é necessária (PRATT et al., 2020).

Os investimentos em pesquisa são diferentes em determinadas regiões do mundo, sendo que os países mais ricos se destacam com maior produção de pesquisa em atividade física e saúde. Esse fator pode ser explicado pelas maiores capacidades de gerar recursos financeiros e, conseqüentemente, investir mais dinheiro para o desenvolvimento da pesquisa nacional (RAMIREZ VARELA et al., 2021).

Um exemplo são os Estados Unidos. O país possui diversos órgãos nacionais que apoiam a condução de pesquisas na área da saúde. Entre eles destacam-se o Centro de Controle e Prevenção de Doenças e os Instituto Nacional de Saúde, que impulsionam as publicações (TOPOROWSKI et al., 2012). Não é à toa, que é o país responsável por aproximadamente um quarto de todas as pesquisas na área de atividade física (RAMIREZ VARELA et al., 2021).

O Brasil, por outro lado, constituiu ao longo dos anos uma base importante de pesquisas na área de atividade física e saúde. O crescimento da pesquisa nacional inseriu o país entre os que mais produzem pesquisa na área (RAMIREZ VARELA et al., 2021). O incentivo à pesquisa ao longo dos anos foi fundamental para o Brasil atingir esse posto. Porém, o investimento nacional em pesquisa vem sofrendo ao longo dos últimos anos uma série de cortes que podem refletir na diminuição da investigação científica em pontos fundamentais, como o aumento da prática de atividade física. Isso pode colocar o Brasil em um caminho oposto à agenda global (UNESCO, 2021).

3.4. Desigualdades de gênero na pesquisa

“A ciência é masculina? É, sim senhora!”, (CHASSOT, 2013). As vertentes, grega, judaica e cristã constituíram uma sociedade com dificuldades em inserir a mulher em um mercado de trabalho ao mesmo nível de importância e reconhecimento que os homens. Apesar de algumas pesquisadoras reconhecidas

– Marie Curie, Margareth Mead – ao longo da história a sociedade premia frequentemente os homens (ATTICO CHASSOT, 2013).

Dados de uma pesquisa longitudinal em laboratórios em um centro de pesquisa de uma universidade pública nos Estados Unidos com 60 equipes e mais de 500 cientistas, mostrou que inserir a mulher no mercado de trabalho e garantir a equidade de gênero era importante para a produção e inovação dentro das equipes. Apesar de as mulheres obterem títulos de graduação e pós-graduação em proporções semelhante aos homens, a inserção de mulheres em cargos avançados foi inferior (JOSHI, 2014).

A diversidade de gênero na pesquisa possibilita que os grupos de pesquisa sejam mais criativos e inteligentes. Diversificar gênero, etnia, nacionalidade entre outros fatores, auxilia novas descobertas e melhora os resultados das equipes. O bom gerenciamento de uma equipe de pesquisa aliado com o bom desempenho é importante para a obtenção de bons resultados na pesquisa científica (NIELSEN et al., 2017).

Na pesquisa em ciências do esporte, a autoria feminina como primeira autora e autora sênior foi baixa nos ensaios clínicos randomizados publicados entre os anos 2000 e 2020 em revistas da área. Apenas um quarto dessas publicações possuem mulheres como primeiras autoras e menos de um quinto dessas publicações foram desenvolvidas com mulheres como autoras sêniores. Ao longo dos 20 anos considerados no estudo, o crescimento da participação feminina como primeira autora aumentou em 0,5% por ano. No entanto, não houve aumento anual na participação feminina sênior (MARTÍNEZ-ROSALES et al., 2021).

O *Global Research Council* (GRC), uma organização de chefes de agências de financiamento no mundo, publicou em maio de 2021 que a integração da mulher no campo de trabalho da pesquisa está gerando interesse por parte das organizações científicas. Por volta de 88% das organizações participantes do GRC se preocupam em coletar dados acerca da participação feminina em pesquisa, tendo o marco inicial para a coleta das informações de gênero, o ano de 2004 (GLOBAL RESEARCH COUNCIL, 2021).

A série do *Lancet* “*Advancing women in science, medicine, and global health*”, de 2019, discute que a mulher na ciência não é apenas uma questão de justiça de direitos, mas possibilita melhorar a pesquisa (THE LANCET, 2019a). A equidade de gênero não deve ser uma luta para as mulheres, mas sim, para o engajamento de todos. A série conta com diversos conteúdos, entre eles, três artigos publicados sobre a temática, revisões sistemáticas, editoriais e outros tipos de documentos (LIANG; DORNAN; NESTEL, 2019; SHANNON et al., 2019; SUGIMOTO et al., 2019; THE LANCET, 2019b; WITTEMAN et al., 2019; THE LANCET, 2019b).

O primeiro artigo da série do *Lancet* “*Advancing women in science, medicine, and global health*”, considerou a concessão de bolsa entre pesquisadores de acordo com o gênero (WITTEMAN et al., 2019). Diversos estudos mostram que em todos os países, os pesquisadores do gênero masculino recebem mais financiamento para a pesquisa comparado às mulheres. Com isso, foi conduzido um experimento natural, onde os pesquisadores analisaram 23.918 solicitações de bolsas de 7.093 pesquisadores principais aos programas de bolsas do Instituto Canadense de Pesquisa em Saúde. Existiam três formas de avaliação dos projetos, onde duas delas não consideravam o investigador principal, apenas o projeto e, uma forma onde era avaliado o pesquisador principal. Os pesquisadores concluíram que quando foi avaliado explicitamente o pesquisador principal do projeto, a porcentagem de sucesso para adquirir o financiamento é maior para os homens (WITTEMAN et al., 2019).

Outro artigo da Série apresentou dados bibliométricos relacionados aos fatores que influenciam reportar o gênero da amostra nos estudos em 11,5 milhões de artigos da área médica (em três disciplinas; pesquisa biomédica, medicina clínica e saúde pública), publicados entre 1980 e 2016. Os relatos sobre o gênero aumentaram ao longo dos anos em medicina clínica de 59% para 67%, e em saúde pública de 36% para 69%. Em pesquisa biomédica seguiu subnotificado, com relatos sobre o gênero dos participantes em 31% dos artigos no ano de 2016. Artigos com mulheres como primeiras e últimas autoras tiveram maior probabilidade de relatar o sexo da amostra OR = 1,26 (95% IC 1,24 – 1,27). As mulheres são minorias em autorias de publicações. O estudo sugere que, sem mulheres liderando

pesquisas, haveria menos estudos reportando o gênero, especialmente em estudos com amostras femininas. Ou seja, a falta de diversidade de gênero em autorias e projetos pode representar consequências para a saúde populacional (SUGIMOTO et al., 2019).

Diante de todas as evidências sobre a igualdade de gênero na ciência, qual é o panorama disso e por que isso importa? Um artigo de revisão publicado na série sobre mulheres, do *The Lancet*, faz uma síntese de todas essas informações. A desigualdade de gênero é um problema que afeta a saúde, determinado por diversos fatores como: valores discriminatórios, crenças e práticas; exposições diferenciais às doenças, incapacidades e lesões; preconceitos de sistemas de saúde e; preconceitos da pesquisa em saúde. Um exemplo é a violência interpessoal, influenciada por normas sociais de opressão de gênero. Estigmas de mulher cuidadora, que serve ao lar geram estresse e ansiedade às mulheres. A igualdade de gênero é um direito humano e reconhecidamente um determinante de saúde e desenvolvimento econômico (SHANNON et al., 2019).

As mulheres na pesquisa são apenas 19% no sul e oeste da Ásia, 23% no leste da Ásia e no Pacífico, 30% na África Subsaariana, 32% na América do Norte e Europa Ocidental e 45% na América Latina. De 140 organizações de saúde no mundo, apenas 40% mencionam gênero em seus documentos e 20% possuem paridade de gênero em seus conselhos. Apenas duas agências da ONU têm chefes mulheres e apenas 25% dos delegados chefes de estado da Assembleia Mundial da Saúde são mulheres. A igualdade de gênero pode alavancar ganhos em saúde, econômicos e sociais. Sendo assim, é necessário que isso seja contemplado de modo que mais mulheres participem e estejam engajadas em tomadas de decisões (SHANNON et al., 2019).

3.5. Colaboração nacional e internacional na pesquisa

A ciência moderna tende a trabalhar em colaboração. Isso significa, um grupo de pessoas trabalhando juntas, com um objetivo comum e conhecimento compartilhado. Os estudos que buscam entender as redes de colaboração na pesquisa, utilizam na maioria das vezes metodologias bibliométricas ou estudos

qualitativos em formato de entrevistas. A colaboração científica tem sido o foco dos estudos bibliométricos, com análises de colaboração entre pesquisadores, centros de pesquisa, instituições nacionais de pesquisas e países como unidades de análise (MILOJEVIĆ, 2010).

A colaboração internacional ocorre devido a um sistema de rede, onde pesquisadores trabalham em conjunto com interesse em agregar recursos para o desenvolvimento de pesquisas. As redes de colaboração para a pesquisa são extremamente dinâmicas, modificando e evoluindo com o passar do tempo. O ingresso de pesquisadores em uma rede de colaboração depende da sua atratividade como parceiro para a pesquisa. Desse modo, principalmente países menos desenvolvidos necessitam desenvolver a pesquisa nacional, fortalecendo vínculos nacionais entre governos e instituições de pesquisa, de modo que favoreça o trabalho colaborativo internacional (WAGNER; LEYDESDORFF, 2005).

Dados da UNESCO mostram um aumento na colaboração internacional para a pesquisa. Entre 2015 e 2019 a colaboração científica internacional aumentou de 22% para 24%, de forma global. Os países mais ricos, a princípio lideram essa aceleração. Esse fator, por exemplo, oculta as disparidades que ocorrem na produção científica colaborativa. Países como os Estados Unidos aumentaram a participação em coautoria internacional de 36% para 41% no período. Essa lógica de crescimento mais acelerado ocorre também em outros países de alta renda - 30% para 36% (UNESCO, 2021).

As colaborações internacionais, mas dentro de uma mesma região, também são importantes para o desenvolvimento científico. Há uma tendência desse tipo de colaboração. Na região PAHO, por exemplo, Brasil e Peru foram os países que mais colaboraram com a Colômbia. Na região AFRO, Burkina Faso, Libéria e Serra Leoa tiveram a Gana como um dos cinco países que mais colaboraram no período de 2017-2019. A África do Sul e a Uganda também foram grandes parceiros dos seus países vizinhos no mesmo período (UNESCO, 2021).

Outros estudos mostram alguns dados importantes sobre o assunto. Um estudo latino-americano, na área de medicina clínica analisou a produtividade de pesquisa entre os países da América do Sul. Em um estudo bibliométrico com

artigos publicados entre 2000 e 2009, indexados na base de dados *ISI Web of Knowledge*, os autores analisaram a atividade científica dos países, as redes de colaboração e a relação com PIB e a população do país. O Brasil foi o país com maior produção, ultrapassando metade da produção total da região. Houve colaboração internacional em mais de um terço dessas publicações. No entanto, apenas 3% foram entre países latino-americanos (HUAMANÍ et al., 2012).

Na área de atividade física, Ramirez Varela; Martins; Hallal (2014) observaram as características bibliométricas dos estudos e as redes de colaboração para a pesquisa no Brasil. Identificou-se uma média anual de 0,23 artigos e uma média de sete conexões por pesquisador. Houve participação de todas as regiões do país na pesquisa e participação em seis estudos internacionais multilocais. Somente 3% da pesquisa brasileira na área foi conduzida exclusivamente por pesquisadores estrangeiros. Ademais, foram identificados 55 grupos de pesquisa no país (RAMÍREZ VARELA; MARTINS; HALLAL, 2014).

A percepção de pesquisadores sobre as relações de colaboração para a pesquisa é diferente entre pesquisadores de países de renda alta e em países de rendas baixa e média. Um estudo de métodos mistos foi conduzido utilizando artigos publicados em países de rendas média e baixa na área de pediatria entre 2006 e 2015. No total, 252 pessoas responderam a entrevista (53% eram de países de rendas baixa ou média). Apesar de mais de 88% relatar que a pesquisa colaborativa é benéfica, os pesquisadores de países de renda inferior relatam necessidade de melhor distribuição nas atividades de pesquisa. Esses pesquisadores percebem necessidade de comunicação frequente e respeitosa entre todos os pesquisadores, envolvimento inicial de todos os pesquisadores e decisão compartilhada sobre a concepção do estudo (REES et al., 2020).

O investimento em pesquisa para a saúde é desproporcional. Os países de rendas média e baixa detêm a maior concentração de doenças e a menor proporção de investimento. Tendo a pesquisa colaborativa um potencial para desenvolver conhecimentos de alta qualidade, alguns aspectos éticos são sugeridos para as relações de colaboração internacional. A ética na colaboração determina alguns pontos fundamentais: a) comunicação efetiva entre colaboradores; b) definição conjunta de metas e objetos; c) compartilhamento de

responsabilidades entre todos colaboradores; d) definição de um cronograma para a equipe; e) determinação de regras e normas para o compartilhamento dos dados; f) compartilhamento de tarefas de escrita e autoria em publicações; g) definição prévia relacionada aos interesses financeiros pelo trabalho; h) cumprimento de regras e normas pré determinadas. Os conflitos entre o grupo devem ser resolvidos de maneira interna, medindo as desvantagens de atitudes tomadas. Cientistas representam culturas e costumes nacionais específicos, portanto, devem priorizar a harmonia entre as nações (RAZA, 2005).

3.6. Formação de grupos de pesquisa

Histórica e tradicionalmente a ciência premia e reconhece de forma individual seus atores e atrizes. Lembra-se de figuras icônicas da ciência como a Marie Curie, Ada Lovelace, Isaac Newton, Albert Einstein entre outros diversos cientistas reconhecidos individualmente pelo seu trabalho. No entanto, essa tendência está mudando para a construção do trabalho científico coletivo, no formato de grupos de pesquisa (BOWLER; MORUS, 2005).

A definição do termo “grupo de pesquisa” é ampla. Porém uma das formas de definir o que é um grupo de pesquisa, é a partir da caracterização dos seus integrantes. Um grupo de pesquisa é centrado em um pesquisador principal, alunos de graduação, de pós-graduação e bolsistas de pós-doutorado (START; MCCAULEY, 2020).

As mudanças organizacionais para a produção de pesquisa podem ser observadas pelo aumento do número de publicações em coautoria. Wuchty; Jones; Uzzi (2007) analisaram mais de 19 milhões de artigos e mais de 2 milhões de patentes ao longo de cinco décadas. Os dados foram coletados da base *ISI Web of Science*, em três grandes áreas – ciências sociais, engenharias e artes e humanidades. Os resultados mostram que a pesquisa produzida em equipes está aumentando e potencializando alguns parâmetros. Por exemplo, as equipes estão produzindo pesquisa com maior número de citações e com maior impacto comparado aos autores que produzem de maneira individual. Como parâmetro, uma equipe foi definida quando a publicação continha dois ou mais autores (WUCHTY; JONES; UZZI, 2007a).

Outro objeto de estudo dentro dos grupos de pesquisa é a estrutura dos grupos a partir da participação por gênero. Esse fator foi investigado entre pesquisadores principais e alunos de graduação e de pós-graduação, no Canadá. Perguntas como a afiliação institucional e departamental e a proporção de pessoas dos gêneros masculino ou feminino foram questionados para os participantes dos grupos na área de matemática, física, biologia, química e psicologia. Os questionários foram enviados às chefias de departamento das principais divisões departamentais dessas áreas de estudo. O estudo recebeu 463 respostas, 60% eram mulheres da área de biologia. Considerando o número de respostas, o resultado pode não retratar a realidade. A ideia de criar a cultura de diversificação de gênero dentro dos grupos de pesquisa é apoiada no presente estudo (START; MCCAULEY, 2020).

Além de relações entre pessoas de gênero distinto, a deferência entre os membros dos grupos de pesquisa também é passível de ser compreendida. Uma análise em 55 grupos de pesquisa com 619 pesquisadores foi investigada em relação a atributos demográficos dos membros, a afinidade social no grupo, a percepção sobre as contribuições das tarefas pelos parceiros do grupo, a deferência entre os membros e a performance do grupo. Observou-se que entre os membros dos grupos a deferência difere entre os pesquisadores mais participativos e os que contribuem menos. Os membros que mais contribuem tentam perceber os seus colegas de forma menos positiva. O gênero e a etnia não foram observados como um fator determinante para recebimento de deferência. Por outro lado, a qualificação pessoal do membro tende a deixar pesquisadores menos submetidos a outros pesquisadores (JOSHI; KNIGHT, 2015).

Para monitorar e organizar a pesquisa no Brasil, o país mantém ativo um diretório com informações sobre os grupos de pesquisa nacionais. O Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq forma um inventário com os grupos de pesquisa em atividade. Os recursos humanos para a pesquisa, a formação e colaboração dos grupos, as linhas de pesquisa e a participação de colaboradores estrangeiros nos grupos formam o perfil da atividade científica brasileira. A partir dele, a comunidade científica obtém informações de onde, quem e o que está fazendo cada grupo de pesquisa (CNPQ, 2016).

A grande área da saúde, possuía em 2016, 5.877 grupos de pesquisa ativos no Brasil e mais de 36.000 pesquisadores. Observando apenas grupos de pesquisa em Educação Física, existiam 704 grupos, os quais englobavam todas as linhas de pesquisa na área. Eram 3.955 pesquisadores distribuídos nos grupos. A colaboração entre grupos era de 30,4%. Dos 704 grupos de pesquisa em Educação Física, 214 grupos relataram relacionamento com outros grupos. Ao longo das últimas três décadas, o número de grupos de pesquisa em Educação Física no Brasil passou de 34 grupos ativos em 1993 para 704 grupos no ano de 2016 (CNPQ, 2016).

4. Produtos

Artigo 1 – Capacidade nacional para pesquisa em atividade física e saúde: uma análise global

Os objetivos centrais do artigo 1 são criar o escore de desigualdade de concentração da pesquisa entre grupos de pesquisa dentro de cada país, baseado no escore de desigualdade de GINI, descrever a porcentagem da pesquisa de cada país desenvolvida exclusivamente por pesquisadores estrangeiros e a porcentagem da pesquisa de cada país desenvolvida com a participação de algum pesquisador estrangeiro na área de atividade física e saúde e descrever, em cada país, o número médio de autores por artigo da área de atividade física e saúde.

Artigo 2 – Centralidade da pesquisa em atividade física e saúde no Brasil: uma análise de redes

O objetivo central do artigo 2 será descrever, no Brasil, o grau de centralidade na rede de colaboração entre grupos de pesquisa, autores e países dos autores na pesquisa em atividade física e saúde.

Artigo 3 – Mulheres na produção de pesquisa em atividade física e saúde

O objetivo central do artigo 3 será descrever, dentro de cada país, a porcentagem de mulheres na lista de autoria dos artigos da área, a porcentagem de mulheres em primeira autoria e em última autoria na pesquisa em atividade física e saúde.

5. Métodos

A sessão de métodos será dividida em três partes. Primeiro, será apresentado o banco de dados com os artigos da área de atividade física e saúde, já constituído e a metodologia utilizada para a condução e obtenção dos dados, que servirá de base para a extração das variáveis de interesse do presente projeto. A segunda parte irá descrever os métodos gerais do projeto. Por fim, a terceira parte irá descrever os métodos que serão utilizados para a obtenção dos dados que comporão cada um dos três artigos propostos.

5.1. Banco de dados inicial

O banco de dados contém todos os artigos da área de atividade física e saúde publicados entre 1950-2019 de três bases de dados internacionais - *PubMed/MEDLINE*, *SCOPUS* e *ISI Web of Knowledge* (RAMIREZ VARELA et al., 2021).

Os seguintes termos foram utilizados para a busca dos artigos: “*physical activity*” (título ou resumo) e “*country name*” (no título, resumo, texto ou afiliação). Os termos de pesquisa para atividade física incluídos foram: *physical activity OR physically active OR physical inactivity OR physically inactive OR fitness OR exercis* OR walk OR walking OR sedentary OR active transport* OR active transit OR active travel OR commut* OR active commuting OR bicycle OR bicycling OR bike OR biking OR active living OR active-living* (RAMIREZ VARELA et al., 2021).

Foram incluídos estudos observacionais, experimentais e intervenções comunitárias de atividade física. Artigos de revisão, metanálise, relatos de caso, editoriais, comentários, planos nacionais, documentos de vigilância, discussões ou cartas ao editor foram incluídos quando exclusivos do país e com autor afiliado ao mesmo país. Um mesmo artigo poderia contabilizar para mais de um país caso ele contivesse dados de mais de um país. As publicações selecionadas foram restritas ao período de 01/01/1950 à 31/12/2019. Foram incluídos artigos em língua inglesa, portuguesa e espanhola. Artigos de demais línguas foram incluídos quando contivessem o resumo em um dos idiomas incluídos (RAMIREZ VARELA et al., 2021).

A figura 1 descreve a quantidade total de artigos em cada etapa do estudo desenvolvido por Ramirez Varela et al. (2021), utilizado nesse projeto.

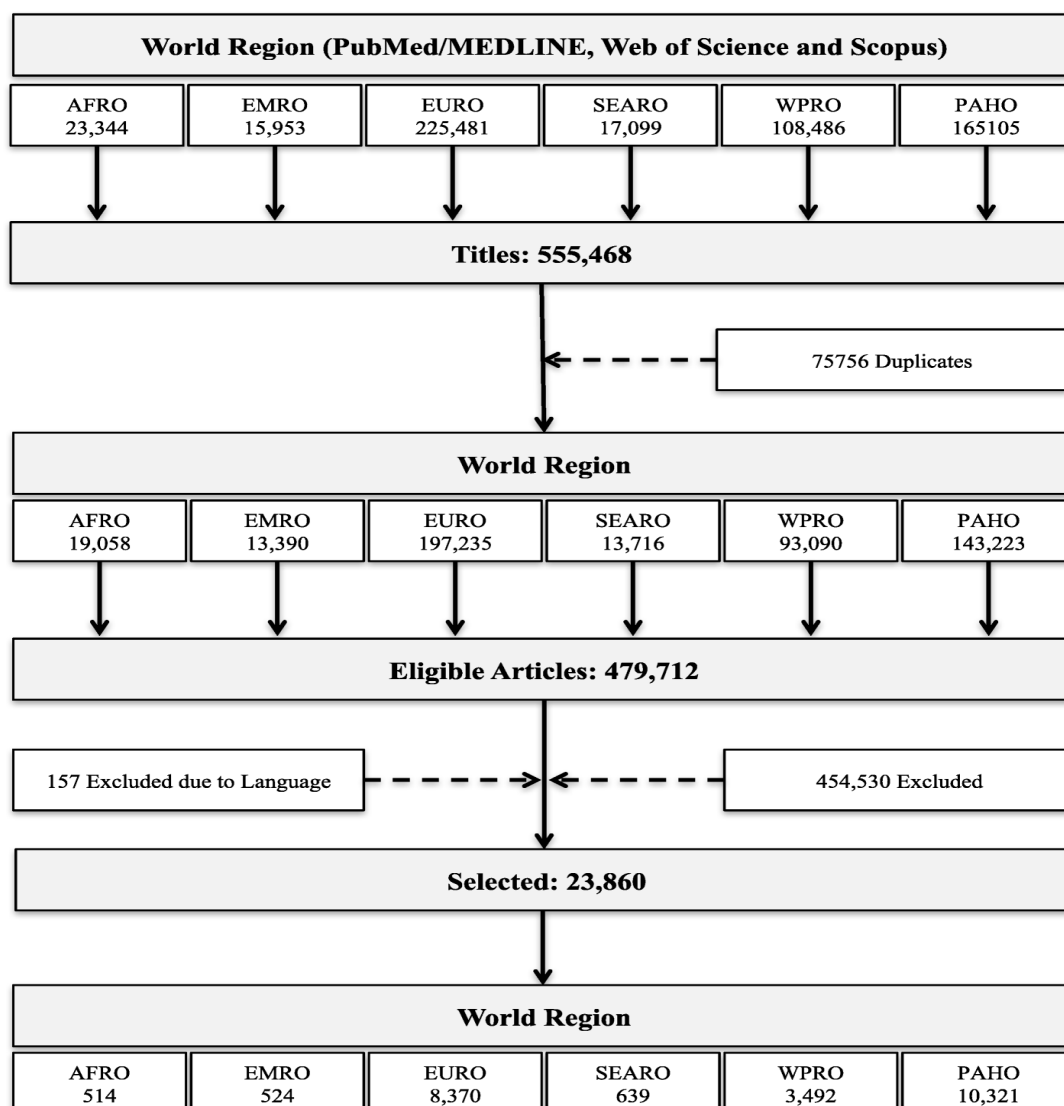


Figura 1. Fluxograma do processo de revisão bibliométrica obtido do estudo de Ramirez Varela et al (2021).

5.2. Métodos gerais do projeto

5.2.1. Delineamento

Será conduzido um estudo observacional, com análise bibliométrica de artigos, com base em coleta original de dados realizado pelo GoPA!, para determinar as desigualdades na produção de pesquisa em atividade física e saúde.

5.2.2. Unidades de análise

A unidade de análise do estudo serão os países. Baseado na classificação da OMS houve a divisão do Reino Unido em Inglaterra, Escócia, País de Gales e Irlanda do Norte e, a junção de China e Taiwan, totalizando 217 países.

5.2.3. Critérios de inclusão

Artigo 1 e artigo 3:

Serão incluídos nas análises os 105 países, os quais possuem dados de 10 artigos ou mais publicados na área de atividade física e saúde entre 01/01/1950 e 31/12/2019.

Artigo 2:

Especificamente para o artigo 2, somente o Brasil será incluído na análise. Dessa maneira, a unidade de análise do estudo serão os 1.200 artigos referentes ao Brasil.

5.2.4. Operacionalização das variáveis

Quadro I - Definição do tipo das variáveis e suas operacionalizações

Variável	Tipo de Variável	Operacionalização	Extração
Renda de cada país	Categórica ordinal	Renda baixa Renda média-baixa Renda média-alta Renda alta	GoPA!
População de cada país	Numérica contínua	Habitantes por país	GoPA!
Investimento em ciência e tecnologia em cada país	Numérica contínua	Porcentagem do PIB nacional investido em ciência e tecnologia	GoPA!
Concentração de artigos por grupo de pesquisa em cada país (baseado no índice de Gini)	Numérica contínua	Afiliação completa dos primeiros e últimos autores dos artigos	Banco de artigos
Média de autores nos artigos em cada país	Numérica discreta	Quantidade total de autores no artigo	Banco de artigos
Porcentagem de artigos com colaboração de	Numérica contínua	País de afiliação de todos os autores do artigo	Banco de artigos

autores de outros países para cada país			
Número total de grupos de pesquisa dentro de cada país	Numérica discreta	Afiliação dos primeiros e últimos autores	Banco de artigos
Redes de colaboração entre grupos de pesquisa no Brasil	Categórica nominal	Afiliação completa de todos os autores dos artigos do Brasil	Banco de artigos
Redes de colaboração entre os pesquisadores do Brasil	Categórica nominal	Nome de todos os autores dos artigos do Brasil	Banco de artigos
Participação de pesquisadoras mulheres como primeiras autoras em cada país	Categórica dicotômica	Não Sim	Banco de artigos
Participação de pesquisadoras mulheres como autoras seniores em cada país	Categórica dicotômica	Não Sim	Banco de artigos
Porcentagem média de pesquisadoras mulheres em cada país	Numérica discreta	Quantidade total de autoras mulheres no artigo	Banco de artigos

5.2.5. Instrumentos

Para a extração das variáveis bibliométricas, será utilizado um formulário no *Google Forms* (ANEXO I). O formulário contém seis sessões com questões relacionadas ao: a) artigo - país do artigo, região do país, ano de publicação, nome dos autores e número total de autores; b) primeiro autor – nome do autor, afiliação, país de afiliação e gênero; c) último autor - nome do autor, afiliação, país de afiliação e gênero; d) demais coautores – nome do coautor, país de afiliação e gênero; e) colaboração internacional – número de autores estrangeiros e total de países em colaboração; f) mulheres autoras – número total de mulheres na lista de autores.

Para a extração dos dados necessários para a constituição artigo 2, especificamente o banco de artigos do Brasil terá a inclusão da opção de resposta para as afiliações completas de todos os autores de cada artigo.

Os instrumentos foram baseados em um modelo lógico definido a partir da revisão de literatura relacionada ao tema.

5.2.6. Coleta de dados

Variáveis bibliométricas

Os artigos descritos no item 5.1 foram separados por país, em planilhas do *Excel*, contendo todas as informações necessárias para as buscas dos artigos na internet, como: a) número do artigo no banco; b) país; c) região; d) DOI; e) nome do artigo; f) ano de publicação; g) sobrenome dos autores.

Foi criado um documento (*“University List”*) de compartilhamento online para o preenchimento dos nomes das instituições com o intuito de padronizá-los para as análises. Além disso, foi disponibilizado o site de um *Ranking* online com o nome de 1.000 instituições ao redor do mundo, disponível em: <http://cf.datawrapper.de/eKpYn/1/>. Quando o nome da instituição não estiver no site, será buscado ou criado um novo nome no documento nomeado como *“University List”*.

A partir das planilhas de artigos dos países, a equipe de pesquisa deverá identificar cada artigo na internet, copiar o nome completo dos autores, as afiliações necessárias e os países dos autores. Serão utilizadas as bases de dados (ex: *Pubmed*), os sites das revistas (quando não houver as informações completas nas bases de dados), ou os próprios artigos quando possível.

Detalhes como gênero dos autores serão verificados quando necessário a partir de buscas com os devidos nomes na internet, a partir de fotos do autor ou indicativos do gênero da pessoa. Informações não identificadas serão descritas ao final do formulário para possível validação com o representante local do país.

Variáveis demográficas e socioeconômicas

As informações relacionadas aos países, como renda, população e porcentagem do PIB investido em pesquisa serão extraídas dos perfis nacionais de atividade física do GoPA!. Todas as informações serão documentadas em um formulário específico para essas variáveis.

5.2.7. Estudo Piloto

O estudo piloto para a extração dos dados dos artigos foi realizado entre os meses de agosto e setembro de 2021. Inicialmente, os pesquisadores responsáveis realizaram testes de extração selecionando aleatoriamente dois artigos de cada região do mundo para testar a estrutura do formulário, possíveis problemas com as variáveis e o tempo médio de extração de cada artigos.

Após a primeira etapa do piloto, os pesquisadores se reuniram para debater possíveis soluções para cada problema encontrado. Posteriormente aos ajustes no formulário de extração de dados, novamente foram selecionados dois artigos de cada região do mundo de maneira aleatória e novos testes foram realizados.

5.2.8. Seleção, capacitação e organização do trabalho de campo

Foram recrutados pesquisadores que estão em formação mínima de mestrado, a partir de convite por proximidade com os pesquisadores responsáveis. Cinco pessoas aceitaram compor a equipe de extração de dados. Todos possuem nacionalidade colombiana e vínculo em programas de pós-graduação na Colômbia.

Adicionalmente, duas pessoas foram contratadas para trabalhar com a coleta dos dados bibliométricos. Os contratos terão duração de seis meses, com carga horária semanal de 36 horas. Ambos contratados tem experiência em trabalhos com internet e redes sociais e formação em Jornalismo.

Foi definido um treinamento em quatro etapas para a equipe: a) apresentação do manual de procedimentos; b) familiarização com os bancos de artigos em *Excel*, formulário e documentos de padronização de dados a partir de um teste de coleta em um banco de um país com 10 artigos; c) reunião para a discussão sobre a etapa de familiarização e resolução de dúvidas existentes; d) novo procedimento de extração em um novo banco para a padronização da extração; e) nova reunião para discussão sobre o segundo teste; f) disponibilização dos *links* com as gravações das reuniões para possíveis dúvidas.

No total, foram dedicadas aproximadamente 12 horas de reuniões virtuais para o treinamento e aproximadamente duas semanas de familiarização da equipe com os materiais de trabalho.

A equipe de pesquisa mantém contato através de um grupo específico no *WhatsApp*, onde são reportadas dúvidas e outros assuntos pertinentes ao trabalho de campo. De maneira quinzenal, são realizadas reuniões para a apresentação do progresso das extrações.

5.2.9. Controle de qualidade

Será realizado o controle de qualidade dos dados bibliométricos extraídos dos artigos considerando a quantidade de 5% em cada banco de cada país. Será realizado um sorteio a partir dos números dos artigos de cada país. Os números dos artigos pertencentes ao determinado banco serão listados no *Excel* e serão sorteados de maneira aleatória.

Será feito acompanhamento do trabalho de campo a partir dos artigos extraídos que forem entrando na planilha do formulário do *Google*. Caso haja necessidade será realizado retreinamento com a equipe de trabalho.

5.3. Análise e apresentação dos dados

A análise dos dados será realizada a partir dos *softwares Stata* versão 15, *R* e *RStudio*. Especificamente para a apresentação das redes de colaboração do artigo 2, será utilizado o *software Gephi* versão 0.9.

O plano para a análise de dados de cada artigo será apresentado a seguir:

Artigo 1 – Capacidade nacional para a pesquisa em atividade física e saúde: uma análise global

As análises do primeiro artigo serão realizadas em nível nacional, considerando os dados bibliométricos dos 105 países incluídos no estudo.

Serão realizadas análises para apresentar a quantidade total de grupos de pesquisa atuantes em cada país e a quantidade de autores produzindo pesquisa no país de forma absoluta e por habitantes do país. Será realizada uma análise para descrever a frequência relativa e absoluta de colaboração internacional, considerando os países de afiliação de cada autor e dos coautores. Adicionalmente, serão realizadas análises para apresentar frequência relativa e absoluta da colaboração entre grupos de pesquisa, considerando a afiliação do primeiro e do último autor.

O principal indicador a ser usado nas comparações internacionais será o índice de Gini da produção científica de cada país. O índice de Gini é um indicador de magnitude da desigualdade, tipicamente utilizado para avaliar concentração de renda entre os países. O índice varia de 0 a 1, sendo 0 um cenário de ausência de desigualdade e 1, um cenário de total desigualdade. Por exemplo, consideremos um país que possui 1000 artigos publicados e uma quantidade de 10 grupos de pesquisa. O índice de Gini seria 0 caso todos os grupos de pesquisa tivessem exatamente 100 artigos, num cenário de completa ausência de desigualdade. No mesmo país o índice de Gini seria 1 caso um grupo de pesquisa acumulasse os 1000 artigos e todos os demais grupos não tivessem nenhuma publicação.

Artigo 2 – Centralidade da pesquisa em atividade física e saúde no Brasil: uma análise de redes

Para a apresentação do segundo artigo, serão realizadas análises de centralidade e de frequências. As análises de centralidade apresentarão as redes de colaboração entre os grupos de pesquisa e entre os autores participantes. Nesse caso, será utilizado o grau de centralidade. A centralidade determina os atores e atrizes mais importantes em um grafo de rede, ou seja, aqueles que mais interagem na rede.

Além da centralidade na pesquisa, serão apresentadas as frequências relativas e absolutas, a média e a moda da quantidade de autores por artigo. Será apresentada a quantidade total de autores atuantes no país e a quantidade total de grupos de pesquisa atuantes. Serão analisadas as frequências relativas e absolutas de artigos produzidos exclusivamente por autores afiliados no Brasil, exclusivamente por autores afiliados em países estrangeiros e artigos em colaboração internacional. Também será apresentada a quantidade de países que colaboram com a pesquisa em atividade física e saúde no Brasil e as frequências de colaboração. Para essas análises, serão utilizadas as afiliações completas de todos os autores de cada artigo, o nome de cada autor dentro dos artigos e o país de afiliação do autor.

Para apresentação das redes de colaboração será utilizado o software *Gephi* 0.9.

Artigo 3 – Mulheres na produção de pesquisa em atividade física e saúde: uma análise de métodos mistos

O terceiro artigo apresentará as desigualdades por sexo dos autores na produção de pesquisa em atividade física e saúde em cada país. Serão utilizados dados bibliométricos, dados de entrevistas com representantes locais e dados de formulários enviados às mulheres indicadas pelos representantes locais.

Serão apresentadas as frequências relativas e absolutas de participação feminina como primeira autora, como última autora e a participação total de mulheres em cada artigo. Será conduzido um teste de tendência linear para apresentar esses aspectos da participação feminina na pesquisa ao longo do tempo (1950-2019), considerando períodos de 10 anos.

6. Pontos fortes e limitações

Algumas limitações do estudo serão relatadas a seguir: 1) o banco de dados inicial incluiu apenas artigos que possuíam o título e resumo em inglês, português ou espanhol; 2) os países cujo o idioma nacional difere dos três idiomas incluídos podem apresentar grupos de pesquisa que publicam com menos frequência nesses idiomas, superestimando a concentração da pesquisa em grupos que publicam mais em uma dessas línguas 3) não conseguiremos estimar a real quantidade de grupos de pesquisa em cada país, considerando que contabilizaremos apenas os grupos de pesquisa que possuem artigos incluídos no banco de artigos inicial.

Por outro lado, um ponto forte do estudo é a utilização de um banco de dados que contém mais de 23.000 artigos publicados ao longo de 69 anos de pesquisa em atividade física e saúde, sendo todos eles publicados em periódicos indexados em três bases de dados internacionais. Além do mais, o estudo fornecerá dados de uma análise profunda relacionada a aspectos bibliométricos que auxiliarão na compreensão da capacidade de produtividade dos países.

7. Aspectos éticos

O projeto proposto é construído a partir de uma base de conhecimento anterior adequada para o objetivo do estudo. As informações produzidas pelo estudo resultarão em um valor social importante para a área. O conteúdo auxiliará no desenvolvimento de pesquisa para a efetivação de políticas e diminuição da inatividade física no mundo e, conseqüentemente para aumento da saúde populacional, de acordo com a bibliografia utilizada.

O estudo não envolve coleta de material biológico e tampouco serão conduzidos experimentos com seres humanos. Essa pesquisa é considerada como de risco ético mínimo de acordo com os parâmetros da OMS, publicado no *“International ethical guidelines for medical research involving humans subjects”* (CIOMS; WHO, 2016).

A participação no estudo será de maneira voluntária, com convite prévio e possibilidade de recusa e encerramento da entrevista a qualquer momento por parte do entrevistado. A participação dos indivíduos no estudo ocorrerá após o consentimento informado no início da entrevista, sendo garantido tempo suficiente para a tomada de decisão por parte do entrevistado. Será garantida a confidencialidade das informações individuais. Os participantes não terão despesas com esse estudo. Todos os cuidados em relação a não legitimar maus tratos aos entrevistados e seus respectivos países serão tomados.

De acordo com os princípios éticos, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas. O projeto foi aprovado no dia 11 de maio de 2022, sob o parecer de número 56976122.4.0000.5317. O parecer encontra-se em anexo (ANEXO V).

8. Orçamento

Não foram realizadas aquisições de materiais para o desenvolvimento desse projeto, bem como, não foram investidos valores financeiros para a contratação de *softwares* para a realização de reuniões ou gerenciamento e análise de dados.

Uma pessoa foi contratada pelo Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas para trabalhar na coleta de dados desse estudo durante um período de sete meses. O valor total dispendido com o contrato foi de R\$14.700,00.

Outros custos, como programas de computadores para a coletas e análise de dados foram financiados pelo GoPA!, por meio de projetos junto a *Wellcome Trust* na Inglaterra, Universidade da Califórnia em San Diego, Estados Unidos e Universidade de Los Andes, Colômbia.

9. Pactuações

Algumas pactuações foram realizadas e são fundamentais para a realização desse estudo, são elas:

- a) Pactuação com Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas a partir da disponibilidade de uma bolsa de estudos de nível de doutorado para o pesquisador.
- b) Pactuação com o GoPA! a partir da disponibilidade dos dados utilizados no desenvolvimento desse estudo e disponibilidade para a publicação e divulgação dos dados que serão obtidos com esse trabalho.
- c) Pactuação com a Universidade da Califórnia em San Diego, Estados Unidos e com o projeto *Wellcome Trust* da Inglaterra a partir do financiamento dos projetos desenvolvidos pelo GoPA!.
- d) Pactuação com o Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas a partir da contratação de uma pessoa dedicada ao trabalho de coleta de dados do estudo.
- e) Pactuação com a Universidade de Los Andes, Colômbia a partir da disponibilidade de pesquisadores voluntários para o trabalho de coletas desse estudo.

10. Cronograma

Atividades	2020 Ago - Dez	2021 Jan - Jun	2021 Jul - Dez	2022 Jan - Jun	2022 Jul - Dez	2023 Jan - Jun	2023 Jul - Dez	2024 Jan - Dez
Revisão da literatura								
Elaboração do projeto								
Qualificação do projeto								
Extração de dados								
Análise dos dados								
Redação dos artigos								
Defesa da tese								

11. Divulgação dos resultados

Os resultados do estudo serão divulgados da seguinte maneira:

- No formato da tese, apresentada à banca examinadora na Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas.
- No formato de artigos científicos.
- Em formato de comunicado à imprensa, o qual será inserido no volume final da presente tese.
- A partir de redes sociais como; *Twitter*, *ResearchGate*, *Instagram*.
- No site do GoPA!, através das formas de comunicação do observatório.

12. Referências

- AAGAARD, K.; KLADAKIS, A.; NIELSEN, M. W. Concentration or dispersal of research funding? **Quantitative Science Studies**, v. 1, n. 1, p. 117–149, 1 fev. 2020.
- ADAMS, J. The rise of research networks. **Nature**, v. 490, n. 7420, p. 335–336, 17 out. 2012.
- ADAMS, J. The fourth age of research. **Nature**, v. 497, n. 7451, p. 557–560, 29 maio 2013.
- ATTICO CHASSOT. **A ciência é masculina? É, sim senhora!** 7ª ed. São Leopoldo: [s.n.].
- BALDWIN, J. N. et al. Physical activity research: time to scale up! **British Journal of Sports Medicine**, v. 57, n. 19, p. 1–2, out. 2023.
- BALLAND, P.-A. et al. Complex economic activities concentrate in large cities. **Nature Human Behaviour**, v. 4, n. 3, p. 248–254, 13 jan. 2020.
- BARRETO, S. M. et al. Epidemiology in Latin America and the Caribbean: Current situation and challenges. **International Journal of Epidemiology**, v. 41, n. 2, p. 557–571, abr. 2012.
- BAUMAN, A. E. et al. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 258–271, jul. 2012a.
- BAUMAN, A. E. et al. **Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? The Lancet** Elsevier B.V., , 1 jul. 2012b.
- BAUMAN, A. E. et al. **An evidence-based assessment of the impact of the Olympic Games on population levels of physical activity. The Lancet** Elsevier B.V., , 31 jul. 2021.
- BEAGLEHOLE, R. et al. Priority actions for the non-communicable disease crisis. **The Lancet**, v. 377, n. 9775, p. 1438–1447, abr. 2011.

BENDELS, M. et al. The gender gap in highest quality medical research - A scientometric analysis of the representation of female authors in highest impact medical journals. **DMW - Deutsche Medizinische Wochenschrift**, v. 143, n. 10, p. e85–e94, 4 maio 2018a.

BENDELS, M. H. K. et al. Gender disparities in high-quality research revealed by Nature Index journals. **PLOS ONE**, v. 13, n. 1, p. e0189136, 2 jan. 2018b.

BIAN, L.; LESLIE, S.-J.; CIMPIAN, A. Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. **Science**, v. 355, n. 6323, p. 389–391, 27 jan. 2017.

BLAKELY, T. et al. Health status and epidemiological capacity and prospects: WHO Western Pacific Region. **International Journal of Epidemiology**, v. 40, n. 4, p. 1109–1121, ago. 2011.

BÖRNER, K. et al. A Multi-Level Systems Perspective for the Science of Team Science. **Science Translational Medicine**, v. 2, n. 49, 15 set. 2010.

BÖRNER, K.; SCHARNHORST, A. Visual conceptualizations and models of science. **Journal of Informetrics**, v. 3, n. 3, p. 161–172, jul. 2009.

BOWLER, P. J.; MORUS, I. R. **Making Modern Science: A Historical Survey**. 1. ed. Chicago: University of Chicago Press, 2005.

BRANDES, U.; ERLEBACH, T. **Network Analysis**. 1. ed. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2005. v. 3418

BRINT, S.; CARR, C. E. The Scientific Research Output of U.S. Research Universities, 1980–2010: Continuing Dispersion, Increasing Concentration, or Stable Inequality? **Minerva**, v. 55, n. 4, p. 435–457, 18 dez. 2017.

BROWNSON, R. C. et al. Researchers and Policymakers. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 30, n. 2, p. 164–172, fev. 2006.

BRUTON, M. N. On the importance of creativity in science. **Science**, v. 90, p. 1–2, ago. 1994.

CALLON, M.; COURTIAL, J.-P.; PENAN, H. **La scientométrie**. Paris: [s.n.].

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. **Public Health Reports**, v. 100, p. 126–131, 1985.

CASTELLS, M. **The Internet Galaxy**. [s.l.] Oxford University Press, 2002.

CECI, S. J. (ED.). **Why Aren't More Women in Science?: Top Researchers Debate the Evidence Hardcover**. 1. ed. Washington, DC: Amer Psychological Assn, 2007. v. 1

CHARLES HUAMANÍ et al. Redes de colaboración y producción científica sudamericana en medicina clínica, ISI Current Contents 2000-2009. **Revista Médica de Chile**, v. 140, p. 466–475, 2012.

CHATTERJEE, P.; WERNER, R. M. Gender Disparity in Citations in High-Impact Journal Articles. **JAMA Network Open**, v. 4, n. 7, p. e2114509, 2 jul. 2021.

CIOMS; WHO. **International ethical guidelines for health-related research involving humans**. [s.l.: s.n.]. v. 4

CNPQ. **Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil**. Disponível em:
<<https://lattes.cnpq.br/web/dgp/home>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

COSTANTINI, A. S. et al. Population health and status of epidemiology in Western European, Balkan and Baltic countries. **International Journal of Epidemiology**, v. 44, n. 1, p. 300–323, 1 fev. 2015.

CVENCEK, D.; MELTZOFF, A. N.; GREENWALD, A. G. Math-Gender Stereotypes in Elementary School Children. **Child Development**, v. 82, n. 3, p. 766–779, maio 2011.

DEVELOPMENT, H.; SALMI, J. **The Challenge of Establishing World-Class Universities**. Washington DC: [s.n.]. Disponível em:
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/909281468339904574/pdf/476100PUB0Univ101Official0Use0Only1.pdf?_gl=1*yxifht*_gcl_au*MTcwNjY2OTU1Ny4xNzlyOTYyOTY5>. Acesso em: 5 ago. 2024.

DHILLON, P. K. et al. Status of epidemiology in the who South-East Asia region: Burden of disease, determinants of health and epidemiological research, workforce and training capacity. **International Journal of Epidemiology**, v. 41, n. 3, p. 847–860, jun. 2012.

DING, D. et al. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. **The Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1311–1324, 2016.

DONG, K.; WU, J.; WANG, K. On the inequality of citation counts of all publications of individual authors. **Journal of Informetrics**, v. 15, n. 4, p. 101203, nov. 2021.

DRENTH, J. P. H. **Multiple Authorship The Contribution of Senior AuthorsBMJ volumes**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/>>.

DUDZIAK, E. A. Competência Informacional: análise evolucionária das tendências da pesquisa e produtividade científica em âmbito mundial. **Informação & Informação**, v. 15, n. 2, p. 1–22, 2011.

EKELUND, U. et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. **The Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1302–1310, 24 set. 2016.

FORTUNATO, S. et al. Science of science. **Science**, v. 359, n. 6379, 2 mar. 2018.

FRIEDENREICH, C. M.; MCNEIL, J. Mapping the historical development of research in physical activity and health: Providing a platform for future research. **Preventive Medicine**, v. 111, p. 473–475, jun. 2018.

GLOBAL RESEARCH COUNCIL. Gender-disaggregated data at the participating organisations of the global research council: Results of a global survey. p. 68, 2021.

GUTHOLD, R. et al. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. **The Lancet Global Health**, v. 6, n. 10, p. e1077–e1086, 2018.

HALLAL, P. C. et al. Evolution of the epidemiological research on physical activity in Brazil: a systematic review. **Rev Saúde Pública**, v. 41, n. 3, p. 453–60, 2007.

HALLAL, P. C. et al. **Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. The Lancet** Elsevier B.V., , 2012.

HALLAL, P. C. Atividade física e saúde no Brasil: Pesquisa, vigilância e políticas. **Cadernos de Saude Publica**, v. 30, n. 12, p. 2487–2489, 2014.

HASELL, J. **Measuring inequality: What is the Gini coefficient?** Disponível em: <<https://ourworldindata.org/what-is-the-gini-coefficient>>. Acesso em: 3 maio. 2024.

HEATH, G. W. et al. **Evidence-based intervention in physical activity: Lessons from around the world. The Lancet** Elsevier B.V., , 2012.

ISPAH. **Global Observatory for Physical Activity**. Disponível em: <<https://www.ispah.org/councils/global-observatory-for-physical-activity/>>. Acesso em: 2 jul. 2022.

JEBSEN, J. M. et al. **Dismantling barriers faced by women in STEM. Nature Chemistry** Nature Research, , 1 nov. 2022.

JEM EDITORIAL TEAM. Gender disparity in scientific publishing: What can we do? **Journal of Experimental Medicine**, v. 217, n. 3, 2 mar. 2020.

JOSHI, A. By Whom and When Is Women's Expertise Recognized? The Interactive Effects of Gender and Education in Science and Engineering Teams. **Administrative Science Quarterly**, v. 59, n. 2, p. 202–239, 2014.

JOSHI, A.; KNIGHT, A. P. Who defers to whom and why? Dual pathways linking demographic differences and dyadic deference to team effectiveness. **Academy of Management Journal**, v. 58, n. 1, p. 59–84, 1 fev. 2015.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? **Research Policy**, v. 26, n. 1, p. 1–18, mar. 1997.

KING, D. A. The scientific impact of nations. **Nature**, v. 430, n. 6997, p. 311–316, 15 jul. 2004.

KOHL, H. W. et al. **The pandemic of physical inactivity: Global action for public health. The Lancet** Elsevier B.V., , 2012a.

KOHL, H. W. et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 294–305, jul. 2012b.

LANE, R. Melody Ding: connecting physical activity and public health. **The Lancet**, v. 398, n. 10298, p. 381, 31 jul. 2021.

LANSANG, M. A. Special Theme-Bridging the Know-Do Gap in Global Health Building health research capacity in the developing world. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 82, n. 10, 2004.

LEAR, S. A. et al. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. **The Lancet**, v. 390, n. 10113, p. 2643–2654, dez. 2017.

LEE, I. M. et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 219–229, 2012.

LESLIE, S.-J. et al. Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. **Science**, v. 347, n. 6219, p. 262–265, 16 jan. 2015a.

LESLIE, S.-J. et al. Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. **Science**, v. 347, n. 6219, p. 262–265, 16 jan. 2015b.

LIANG, R.; DORNAN, T.; NESTEL, D. Why do women leave surgical training? A qualitative and feminist study. **The Lancet**, v. 393, n. 10171, p. 541–549, 9 fev. 2019.

LOPEZ-FELDMAN, A. Decomposing inequality and obtaining marginal effects. **Stata Journal**, v. 6, n. 1, p. 106–111, 2006.

MANDIL, A.; CHAAYA, M.; SAAB, D. Health status, epidemiological profile and prospects: Eastern Mediterranean Region. **International Journal of Epidemiology**, v. 42, n. 2, p. 616–626, abr. 2013.

MARTIN GINIS, K. A. et al. **Participation of people living with disabilities in physical activity: a global perspective. The Lancet** Elsevier B.V., , 31 jul. 2021.

MARTÍNEZ-ROSALES, E. et al. Representation of women in sport sciences research, publications, and editorial leadership positions: are we moving forward? **Journal of Science and Medicine in Sport**, 2021.

MATTEDI, M. A.; SPIESS, M. R. A avaliação da produtividade científica. p. 623–643, 2017.

MEYER, M.; CIMPIAN, A.; LESLIE, S.-J. Women are underrepresented in fields where success is believed to require brilliance. **Frontiers in Psychology**, v. 6, 11 mar. 2015.

MILOJEVIĆ, S. Modes of collaboration in modern science: Beyond power laws and preferential attachment. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 61, n. 7, p. 1410–1423, jul. 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **PLANO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA O ENFRENTAMENTO DAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS (DCNT) NO BRASIL 2011-2022**. Brasília: [s.n.].

Disponível em:

<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_acoes_enfrent_dcnt_2011.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2024.

NACHEGA, J. B. et al. Current status and future prospects of epidemiology and public health training and research in the WHO African region. **International Journal of Epidemiology**, v. 41, n. 6, p. 1829–1846, dez. 2012.

NEEMA, S.; CHANDRASHEKAR, L. Research funding—why, when, and how? **Indian Dermatology Online Journal**, v. 12, n. 1, p. 134–138, 1 jan. 2021.

NEWMAN, M. E. J. The structure of scientific collaboration networks. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 98, n. 2, p. 404–409, 16 jan. 2001.

NIELSEN, M. W. et al. Gender diversity leads to better science. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 114, n. 8, p. 1740–1742, 21 fev. 2017.

PARRA, D. C. et al. Research capacity for childhood obesity prevention in Latin America: an area for growth. **Obesity Reviews**, v. 18, n. July, p. 39–46, 2017.

PENNER, A. M. Gender inequality in science. **Science**, v. 347, n. 6219, p. 234–235, 16 jan. 2015.

PETERSEN, O. H. Inequality of Research Funding between Different Countries and Regions is a Serious Problem for Global Science. **Function**, v. 2, n. 6, 23 nov. 2021.

PIWOWAR, H. A.; VISION, T. J. Data reuse and the open data citation advantage. **PeerJ**, v. 1, p. e175, 1 out. 2013.

PRATT, M. et al. **The implications of megatrends in information and communication technology and transportation for changes in global physical activity. The Lancet**Elsevier B.V., , 2012a.

PRATT, M. et al. The implications of megatrends in information and communication technology and transportation for changes in global physical activity. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 282–293, jul. 2012b.

PRATT, M. et al. Attacking the pandemic of physical inactivity: What is holding us back? **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 13, p. 760–762, 2020.

PRUDÊNCIO, M.; COSTA, J. C. Research funding after COVID-19. **Nature Microbiology**, v. 5, n. 8, p. 986–986, 24 jul. 2020.

RAHU, M. et al. Global status of epidemiology: Population health and status of epidemiology: Who european region. **International Journal of Epidemiology**, v. 42, n. 3, p. 870–885, 2013.

RAMIRES, V. et al. Evolução da pesquisa epidemiológica em atividade física e comportamento sedentário no Brasil: atualização de uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 19, n. 5, 30 set. 2014.

RAMIREZ VARELA, A. et al. Worldwide surveillance, policy, and research on physical activity and health: The global observatory for physical activity. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 14, n. 9, p. 701–709, 2017.

RAMÍREZ VARELA, A. et al. Global, regional, and national trends and patterns in physical activity research since 1950: a systematic review. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 18, n. 1, p. 1–15, 2021.

RAMÍREZ VARELA, A. et al. Status and Trends of Physical Activity Surveillance, Policy, and Research in 164 Countries: Findings From the Global Observatory for Physical Activity—GoPA! 2015 and 2020 Surveys. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 20, n. 2, p. 112–128, 1 fev. 2023.

RAMÍREZ VARELA, A.; MARTINS, R.; HALLAL, P. An overview of the physical activity research network in Brazil. **Aspetar Sports Medicine Journal**, v. 4, p. 264–269, 2014.

RAZA, M. The need for the true spirit of International Scientific Collaboration. **Science and Engineering Ethics**, v. 11, p. 177–186, 2005.

REES, C. A. et al. Improving pediatric academic global health collaborative research and agenda setting: A mixed-methods study. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 102, n. 3, p. 649–657, 2020.

REIS, R. S. et al. Scaling up physical activity interventions worldwide: stepping up to larger and smarter approaches to get people moving. **The Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1337–1348, set. 2016a.

REIS, R. S. et al. **Scaling up physical activity interventions worldwide: stepping up to larger and smarter approaches to get people moving. The Lancet**Lancet Publishing Group, , 24 set. 2016b.

RIESENBERG, D.; LUNDBERG, G. The Order of Authorship: Who's on First? **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v. 264, n. 14, p. 1857, 10 out. 1990.

ROCHA, R. et al. Effect of socioeconomic inequalities and vulnerabilities on health-system preparedness and response to COVID-19 in Brazil: a comprehensive analysis. **The Lancet Global Health**, v. 9, n. 6, p. e782–e792, jun. 2021.

SALLIS, J. F. et al. **Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. The Lancet**Lancet Publishing Group, , 24 set. 2016.

SALVO, D. et al. Capacity for childhood obesity research in Latin American and US Latino populations: State of the field, challenges, opportunities, and future directions. **Obesity Reviews**, v. 22, n. S3, p. 1–14, 2021.

SANTIN, D. M.; VANZ, S. A. S.; STUMPF, I. R. C. Collaboration Networks in the Brazilian Scientific Output in Evolutionary Biology: 2000-2012. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, n. 1, p. 165–178, 5 fev. 2016.

SEVERIN, A.; EGGER, M. Research on research funding: an imperative for science and society. **British Journal of Sports Medicine**, v. 55, n. 12, p. 648–649, jun. 2021.

SHANNON, G. et al. Gender equality in science, medicine, and global health: where are we at and why does it matter? **The Lancet**, v. 393, n. 10171, p. 560–569, 9 fev. 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE (SBAFS). **Histórico da SBAFS**. Disponível em: <<https://www.sbafs.org.br/historico>>. Acesso em: 4 nov. 2024.

SPINAK, E. Cienciometricos. **Ci. Inf**, p. 141–148, 1998.

START, D.; MCCAULEY, S. Gender underlies the formation of STEM research groups. **Ecology and Evolution**, v. 10, n. 9, p. 3834–3843, 1 maio 2020.

SUGIMOTO, C. R. et al. Factors affecting sex-related reporting in medical research: a cross-disciplinary bibliometric analysis. **The Lancet**, v. 393, n. 10171, p. 550–559, 9 fev. 2019.

TALAAT, F. M.; GAMEL, S. A. Predicting the impact of no. of authors on no. of citations of research publications based on neural networks. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, p. 1–10, 2022.

THE LANCET. **Advancing women in science, medicine, and global health**. Disponível em: <<https://www.thelancet.com/lancet-women>>. Acesso em: 27 jun. 2022a.

THE LANCET. Feminism is for everybody. **The Lancet**, v. 393, n. 10171, p. 493, 9 fev. 2019b.

TOPOROWSKI, A. et al. **Burden of disease, health indicators and challenges for epidemiology in North America**. *International Journal of Epidemiology*, abr. 2012.

UNESCO. **Relatório de Ciências da UNESCO: A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente**. Paris: [s.n.]. Disponível em: <<https://en.unesco.org>>.

UNESCO INSTITUTE FOR STATISTICS. **Women in Science**. Paris: [s.n.]. Disponível em: <<http://uis.unesco.org>>.

UZZI, B. et al. Atypical Combinations and Scientific Impact. *Science*, v. 342, n. 6157, p. 468–472, 25 out. 2013.

VALANTINE, H. A.; COLLINS, F. S. National Institutes of Health addresses the science of diversity. *Perspective*, v. 112, n. 40, p. 12240–12242, 6 out. 2015.

VAN SLUIJS, E. M. F. et al. **Physical activity behaviours in adolescence: current evidence and opportunities for intervention**. *The Lancet* Elsevier B.V., , 31 jul. 2021.

VARELA, A. R. et al. Mapping the historical development of physical activity and health research: A structured literature review and citation network analysis. *Preventive Medicine*, v. 111, p. 466–472, jun. 2018.

WAGNER, C. S.; LEYDESDORFF, L. Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science. *Research Policy*, v. 34, n. 10, p. 1608–1618, dez. 2005.

WEINBERG, B. A. Developing science: Scientific performance and brain drains in the developing world. *Journal of Development Economics*, v. 95, n. 1, p. 95–104, maio 2011.

WENNERÅS, C.; WOLD, A. Nepotism and sexism in peer-review. *Nature*, v. 387, n. 6631, p. 341–343, maio 1997.

WHO. **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health**. Geneva: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9241592222>>. Acesso em: 15 jun. 2022.

WHO. **Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases, 2013-2020**. [s.l.: s.n.].

WHO. Mais pessoas ativas para um mundo mais saudável -Plano De Ação Global Para a Atividade Física 2018-2030: **World Health Organization**, p. 8, 2018.

WHO. **WHO Guidelines on physical activity, sedentary behaviour**. [s.l.: s.n.].

WITTEMAN, H. O. et al. Are gender gaps due to evaluations of the applicant or the science? A natural experiment at a national funding agency. **The Lancet**, v. 393, n. 10171, p. 531–540, 9 fev. 2019.

WORLD BANK. **Gini Index**. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI>>. Acesso em: 26 ago. 2024.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Global Gender Gap Report**. Geneva: [s.n.]. Disponível em: <https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2023.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2023.

WUCHTY, S.; JONES, B. F.; UZZI, B. The increasing dominance of teams in production of knowledge. **Science**, v. 316, n. 5827, p. 1036–1039, 18 maio 2007a.

WUCHTY, S.; JONES, B. F.; UZZI, B. The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge. **Science**, v. 316, n. 5827, p. 1036–1039, 18 maio 2007b.

YASSINE, B. B.; ROJEWSKI, J. W.; RANSOM, M. M. Gender Inequity in the Public Health Workforce. **Journal of Public Health Management and Practice**, v. 28, n. 2, p. E390–E396, mar. 2022.

YSSELDYK, R. et al. A Leak in the Academic Pipeline: Identity and Health Among Postdoctoral Women. **Frontiers in Psychology**, v. 10, 4 jun. 2019.

YUSUF, S. et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. **The Lancet**, v. 395, n. 10226, p. 795–808, mar. 2020.

ZHANG, L. et al. Gender differences in the aims and impacts of research. **Scientometrics**, v. 126, n. 11, p. 8861–8886, 12 nov. 2021.

13. Anexos

ANEXO I

20/11/21, 18:15

Inequities in physical activity research - GoPA!

Inequities in physical activity research - GoPA!

In this section, the information referring to the articles will be extracted. Only countries with 10 or more publications will be included.

*Obrigatório

1. Country of publication *

Identify this characteristic from the excel document column "C". (Example: Brazil)

2. Region *

Identify this characteristic from the excel document column "B". (Example: PAHO)

Marcar apenas uma oval.

- ☐ PAHO
☐ EMRO
☐ EURO
☐ WPRO
☐ AFRO
☐ SEARO

3. Article number *

Identify this characteristic from the excel document column "A". (Example: 75)

4. Year of publication *

Identify this characteristic from the excel document column "E". (Example: 2010)

07/12/21, 19:30

Inequities in physical activity research - GoPA!

5. Name of all authors *

Identify this characteristic from the excel document column "L". (Example: Tales C Amorim; Mario R Azevedo; Pedro C Hallal)

6. Total number of authors in the article *

Identify this characteristic from the excel document column "L". (Example: 3)

7. Does the article have only one author? *

Identify this characteristic from the excel document column "L". (Example: No)

Marcar apenas uma oval.

☐ No

☐ Yes *Pular para a pergunta 12*

First Author Information

In this section, consider the name of the first author of the article.

8. First author's full name

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites. (Example: Tales C Amorim)

9. Affiliation of the first author *

Identify this characteristic by searching the author's name on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus or in the article) (Example: Post-graduate program in Epidemiology, Federal University of Pelotas)

07/12/21, 19:31

Inequities in physical activity research - GoPA!

10. Country of affiliation of the first author *

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus or in the article) (Example: Brazil)

11. First author's gender *

Identify this characteristic by searching the author's name on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus) (Example: Not identified)

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
- ☐ Male
- ☐ Not identified

Senior Author Information

In this section, information regarding the senior author of the article should be taken into account.

12. Senior author's full name

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites. (Example: Pedro C Hallal)

13. Senior Author Affiliation *

Identify this characteristic by searching the author's name on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...) (Example: Post-graduate program in Epidemiology, Federal University of Pelotas)

14. Country of affiliation of senior author *

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...) (Example: Brazil)

07/12/21, 19:31

Inequities in physical activity research - GoPA!

15. Senior author's gender *

Identify this characteristic by searching the author's name on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...) (Example: Male)

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
- ☐ Male
- ☐ Not identified

16. Does the article have more than two authors? *

Identify this characteristic from the excel document column "L". (Example: Yes)

Marcar apenas uma oval.

- ☐ No *Pular para a pergunta 63*
- ☐ Yes

**Country of
affiliation
of other
authors.**

In this section, all articles that have more than two authors must be taken into account. Complete the questions according to the number of authors besides the first and last author. Overflow lines must be ignored.

Second author

17. Author's full name - 2

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites. (Example: Mario Renato Azevedo)

18. Country of affiliation of the author - 2

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...) (Example: Brazil)

07/12/21, 19:32

Inequities in physical activity research - GoPA!

19. Author's gender - 2

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
- ☐ Male
- ☐ Not identified

Third author

20. Author's full name - 3

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

21. Country of affiliation of the author - 3

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

22. Author's gender - 3

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
- ☐ Male
- ☐ Not identified

Fourth author

23. Author's name - 4

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

07/12/21, 19:32

Inequities in physical activity research - GoPA!

24. Country of affiliation of the author - 4

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

25. Author's gender - 4

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
☐ Male
☐ Not identified

Fifth author

26. Author's name - 5

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

27. Country of affiliation of the author - 5

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

28. Author's gender - 5

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
☐ Male
☐ Not identified

Sixth author

07/12/21, 19:33

Inequities in physical activity research - GoPA!

29. Author's name - 6

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

30. Country of affiliation of the author - 6

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

31. Author's gender - 6

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
- ☐ Male
- ☐ Not identified

Seventh author

32. Author's name - 7

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

33. Country of affiliation of the author - 7

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

07/12/21, 19:33

Inequities in physical activity research - GoPA!

34. Author's gender - 7

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
- ☐ Male
- ☐ Not identified

Eighth author

35. Author's name - 8

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

36. Country of affiliation of the author - 8

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

37. Author's gender - 8

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
- ☐ Male
- ☐ Not identified

Ninth author

38. Author's name - 9

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

07/12/21, 19:33

Inequities in physical activity research - GoPA!

39. Country of affiliation of the author - 9

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

40. Author's gender - 9

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
☐ Male
☐ Not identified

Tenth author

41. Author's name - 10

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

42. Country of affiliation of the author - 10

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

43. Author's gender - 10

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
☐ Male
☐ Not identified

Eleventh author

07/12/21, 19:34

Inequities in physical activity research - GoPA!

44. Author's name - 11

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

45. Country of affiliation of the author - 11

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

46. Author's gender - 11

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
- ☐ Male
- ☐ Not identified

Twelfth author

47. Author's name - 12

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

48. Country of affiliation of the author - 12

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

07/12/21, 19:34

Inequities in physical activity research - GoPA!

49. Author's gender - 12

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
- ☐ Male
- ☐ Not identified

Thirteenth author

50. Author's name - 13

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

51. Country of affiliation of the author - 13

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

52. Author's gender - 13

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
- ☐ Male
- ☐ Not identified

Fourteenth author

53. Author's name - 14

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

07/12/21, 19:35

Inequities in physical activity research - GoPA!

54. Country of affiliation of the author - 14

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

55. Author's gender - 14

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
☐ Male
☐ Not identified

Fifteenth author

56. Author's name - 15

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

57. Country of affiliation of the author - 15

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

58. Author's gender - 15

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
☐ Male
☐ Not identified

Sixteenth author

07/12/21, 19:35

Inequities in physical activity research - GoPA!

59. Author's name - 16

Identify this characteristic by searching the article name and the author name on websites.

60. Country of affiliation of the author - 16

Identify this characteristic by searching for the author's affiliation on websites (Google, ResearchGate, Orcid, Scopus...)

61. Author's gender - 16

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Female
- ☐ Male
- ☐ Not identified

Group authorship

62. Group's name

International
collaboration

In this section, information on international participation in the research will be collected.

63. Is this a study with authors from multiple countries? *

Identify this characteristic according to the countries of affiliation of the authors. (Example: No)

Marcar apenas uma oval.

- ☐ No
- ☐ Yes
- ☐ Not identified

07/12/21, 19:36

Inequities in physical activity research - GoPA!

64. Number of authors from countries different of the 1st author's country?

Identify this characteristic according to the countries of affiliation of the authors. (Example: 0)

65. Total number of countries included in the authorship list?

Identify this characteristic according to the countries of affiliation of the authors. (Example: 1)

**Total female
participation in the
article.**

In this section, all authors of the articles must be taken into account to identify the total number of women authors.

66. Are there female researchers in this article? *

Identify this characteristic according to the authors' gender. (Example: No)

Marcar apenas uma oval.

- ☐ No
- ☐ Yes
- ☐ Not identified

67. Total number of female authors *

Identify this characteristic according to the authors' gender. (Example: 0)

68. All information found? *

(Example: No)

Marcar apenas uma oval.

- ☐ No
- ☐ Yes

07/12/21, 19:36

Inequities in physical activity research - GoPA!

Comments

Describe missing information.

69. What information is incomplete? *

(Example: First author's gender)

Marque todas que se aplicam.

- ☐ First authors' gender
- ☐ First author affiliation
- ☐ Country of affiliation of first author
- ☐ Senior authors' gender
- ☐ Senior author affiliation
- ☐ Country of affiliation of senior author
- ☐ Gender of other authors
- ☐ Country of affiliation of other authors

Outro: ☐ _____

70. Briefly describe the information not found *

(Example: First author gender not found)

71. Link to a website *

Provide a link to a website with the names of the authors without information. (Example:
<https://www.escavador.com/sobre/5472609/tales-emilio-costa-amorim>)

ANEXO III**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO**

Pesquisadores: Eduardo Ribes Kohn, Andrea Ramírez Varela, Pedro Curi Hallal
Instituição: Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Rua Luiz de Camões, 625, Pelotas/RS
Telefone: 053-32732752

Convido o(a) Sr.(a) a participar do estudo **“Desigualdades nacionais na pesquisa em atividade física: Observatório Global de Atividade Física”**

PROCEDIMENTOS: Fui informado que o objetivo do estudo é descrever as desigualdades na produção de pesquisa nacional em atividade física, com foco na centralidade da produção nacional e desigualdades de gênero. Fui informado que será realizada uma entrevista contendo perguntas sobre formação dos grupos de pesquisa nacional e aspectos nacionais na área como: eventos científicos, revistas científicas, órgão de investimento e organização da pesquisa, programas de pós-graduação e sociedades e redes para a pesquisa. Informamos que a entrevista será gravada para fins de extração dos dados.

RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES: Fui informado de que os riscos do estudo são mínimos e estão relacionados apenas a possíveis constrangimentos em relação às informações. Dessa maneira, todas as providências serão tomadas para não causar constrangimentos de qualquer espécie durante a entrevista.

BENEFÍCIOS: As informações produzidas pelo estudo resultarão em um valor social importante para a área. O conteúdo auxiliará no desenvolvimento de pesquisa, para a efetivação de políticas e diminuição da inatividade física no mundo e, consequentemente para aumento da saúde populacional, de acordo com a bibliografia utilizada.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA: Minha participação nesse estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

DESPESAS: Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos, nem receberei compensações financeiras.

CONFIDENCIALIDADE: Estou ciente que minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

CONSENTIMENTO: Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até minha completa satisfação. Portanto estou de acordo em participar do estudo. Informo também que autorizo a gravação dessa entrevista. Este Formulário de Consentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na Instituição responsável pela pesquisa.

Assinatura do participante

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR: Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da FAMED/UFPEL – Av Duque de Caxias, 250 – CEP: 96030-000 – Pelotas/RS; Telefone: (53) 3310-1800.

Assinatura do pesquisador

ANEXO IV



CONSENT FORM FOR PARTICIPANTS INVOLVED IN RESEARCH

INFORMATION FOR COUNTRY CONTACTS/PARTICIPANTS:

We would like to invite you to take part in the study entitled “National inequalities in physical activity research: The Global Physical Activity Observatory – GoPA!”

This study aims to assess your country's research group's organization. The data obtained from the questionnaires will be critically assessed, presented separately for each country, and compared internationally.

CERTIFICATION BY PARTICIPANT

I, _____

(Name, surname and country)

Certify that I am at least 18 years old and that I am voluntarily giving my consent to participate in the study: “National inequalities in physical activity research: Global Physical Activity Observatory” conducted at the Federal University of Pelotas by: Eduardo Ribes Kohn; Andrea Ramirez Varela; Pedro Curi Hallal; Michael Pratt.

I certify that the objectives of the study, together with any risks and safeguards associated with the procedures listed hereunder to be carried out in the research, have been fully explained to me by:

Eduardo Ribes Kohn, eduardokohn@yahoo.com and, Andrea Ramirez Varela, aravamd@gmail.com

and that I freely consent to participation involving the below mentioned procedures:

- Join and answer the GoPA! physical activity research interview

I certify that I have had the opportunity to have any questions answered and that I understand that I can withdraw from this study at any time and that this withdrawal will not jeopardize me in any way.

By accepting the interview, you will provide your consent to participate in this study.

Any queries about your participation in this project may be directed to the researcher:

Eduardo Ribes Kohn, Ph.D. student at the Graduate Program in Physical Education at the Federal University of Pelotas, Brazil.

If you have any queries or complaints about the way, you have been treated as part of this study, you may contact the Research Ethics Committee of the Faculty of Medicine of the Federal University of Pelotas, email cep.famed@gmail.com, or phone +55 53 3310-1800.

ANEXO V**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Desigualdades nacionais na pesquisa em atividade física: Observatório

Global de Atividade Física - GoPA! **Pesquisador:** EDUARDO RIBES KOHN **Área Temática:**

Versão: 2

CAAE: 56976122.4.0000.5317

Instituição Proponente: Escola Superior de Educação Física-Universidade Federal de Pelotas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.400.881

Apresentação do Projeto:

Resumo:

Globalmente, a quantidade de publicações em atividade física cresceu 46,8% nos últimos 60 anos e, mais de 80% dos países apresentam pelo menos uma publicação em atividade física. No entanto, a meta do Global Observatory for Physical Activity para a pesquisa mundial em atividade física é aumentar a proporção de publicações científicas na área. O objetivo é que a proporção de publicações oriundas de países de baixa e média renda aumente em 10%. O presente projeto será conduzido a partir de métodos mistos, contendo uma análise bibliométrica de artigos publicados sobre atividade física desde 1950, entrevista com um pesquisador da área de atividade física de cada país (Pesquisadores de contato nacional do Global Observatory for Physical Activity), e dados descritivos sobre cada país incluído na amostra (Renda, População, etc.). Os resultados apresentarão as desigualdades nacionais na pesquisa em atividade física e saúde. A pesquisa global na área necessita dessa descrição, auxiliando e favorecendo os países com pouco desenvolvimento científico em atividade física.

Metodologia Proposta:

Será realizado um estudo de métodos mistos. A unidade de análise do estudo serão todos os países do mundo (215) de acordo com a classificação do Banco Mundial. Por determinação dos representantes locais do GoPA, o Reino Unido foi dividido em Inglaterra, Escócia, País de Gales e Irlanda do Norte e, China e Taiwan que foram combinados, totalizando 217 países na listagem

final. Serão incluídos nas análises do estudo os países que possuem dados de 10 artigos ou mais publicados na área de atividade física e saúde entre 01/01/1950 e 31/12/2019, totalizando 105 países. Para a extração das variáveis bibliométricas, foi criado um documento no formato Excel contendo todos os artigos. Após a aplicação dos critérios de inclusão, foi criado um documento com o nome de todos os 105 países incluídos na amostra analítica do estudo. A partir do nome de todos os países incluídos, foi criado um banco no formato Excel para cada país contendo todos os seus artigos. Foi criado um documento de compartilhamento online para o preenchimento dos nomes das universidades ou institutos com o intuito de padronizá-los para a análise. Os pesquisadores responsáveis pela extração, receberão todos os documentos acima para o processo de preenchimento do formulário. Após acessar o nome do artigo e as referências necessárias para a identificação na internet, dentro dos bancos de artigos de cada país, deve-se pesquisar por esse artigo via buscas no Google, deve-se selecionar o artigo correto dentro da base onde está indexado e deve-se fazer a extração de acordo com a sequência de variáveis dentro do formulário. Questões referentes ao gênero dos autores e afiliações devem ser confirmadas através de buscas no Google, utilizando o nome dos autores dos artigos. Informações não identificadas devem ser descritas ao final do formulário para possível confirmação com pessoas de contato local nos países dos artigos. Para as entrevistas, será agendando por intermédio da coordenadora do GoPA, um horário com cada contato local de cada país incluído na amostra. Será disponibilizado via e-mail o link de acesso a sala para a entrevista. Os entrevistados deverão consentir sobre a sua participação e a gravação da entrevista. As entrevistas serão nomeadas de acordo com o nome do contato e do país para, posteriormente, extrair as informações necessárias das variáveis desejadas. Ao final de cada entrevista será questionado ao entrevistado sobre o nome e o contato de uma pesquisadora de dentro do seu grupo de pesquisa para o envio de um formulário contendo perguntas específicas relacionadas ao trabalho feminino na pesquisa. As entrevistas somente serão realizadas após a aprovação do projeto no comitê de ética em pesquisa. As informações relacionadas aos países, como renda e população serão extraídas de cada perfil nacional de atividade física. Todas as informações serão documentadas em um formulário específico para essas variáveis.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar as desigualdades nacionais na produtividade de pesquisa na área de atividade física e saúde.

Objetivos Secundários:

- Criar indicadores das desigualdades em pesquisa em atividade física e saúde para complementar o bloco de pesquisa do perfil nacional de atividade física – GoPA com informações detalhadas.
- Descrever a concentração da pesquisa em atividade física e saúde nacional entre grupos de pesquisa.
- Descrever a dependência de grupos de pesquisa estrangeiros para a produção da pesquisa nacional.
- Descrever o investimento em pesquisa e existência de um órgão nacional para a sua organização em cada país.
- Descrever a participação feminina na pesquisa na área de atividade física e saúde como; participação feminina como primeira autora, participação feminina como última autora e participação feminina por artigo.
- Descrever o número total de autores por artigo da área de atividade física e saúde.
- Descrever a existência de sociedades ou redes nacionais de colaboração para a pesquisa em atividade física e saúde.
- Descrever a existência de eventos científicos nacionais em atividade física em cada país do mundo.
- Descrever a conformação e as características dos grupos de trabalho nacionais em atividade física e saúde.
- Descrever a quantidade de programas de Pós-graduação com linha de pesquisa em atividade física e saúde, nos países.
- Descrever a existência de periódicos nacionais de atividade física e saúde, nos países.
- Descrever as conexões entre pesquisadores locais para a produtividade de pesquisa em atividade física e saúde.
- Descrever a colaboração internacional entre pesquisadores para a produtividade de pesquisa em atividade física e saúde.
- Analisar padrões e tendências das desigualdades na produtividade de pesquisa em atividade física e saúde por ano de publicações científicas desde 1950.
- Criar um índice de concentração para comparar as desigualdades na produtividade em pesquisa em atividade física e saúde, entre os países.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme pesquisador responsável:

Riscos:

O estudo não envolve coleta de material biológico e tampouco será conduzido experimentos com seres humanos. Essa pesquisa é considerada como de risco ético mínimo de acordo com os parâmetros da Organização Mundial da Saúde na publicação “International ethical guidelines for medical research involving humans subjects” (CIOMS; WHO, 2016).

Benefícios:

O projeto proposto é construído a partir de uma base de conhecimento anterior adequada para o objetivo do estudo. As informações produzidas pelo estudo resultarão em um valor social importante para a área. O conteúdo auxiliará no desenvolvimento de pesquisa para a efetivação de políticas e diminuição da inatividade física no mundo e, conseqüentemente para aumento da saúde populacional, de acordo com a bibliografia utilizada

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de Tese apresentado ao programa de Pós-Graduação em Educação Física da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação Física.

Considerações sobre os Termos de apresentação

obrigatória: Vide campo “Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações”

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**Pendências:**

CEP: - O estudo apresenta metodologia mista, o projeto apresenta informações de uma tese. Assim, é necessário explicitar se a solicitação é para aceite sobre a parte da entrevista no Brasil ou também para entrevistas nos outros países.

Resposta do Pesquisador:

A solicitação é para aceite das entrevistas nos outros países e no Brasil. Será contatada uma pessoa em cada país incluído na amostra do estudo (n=105). Todas as pessoas contatadas fazem parte do GoPA, denominados como “Country Contacts”. Um parágrafo foi incluído na metodologia do projeto com o intuito de descrever melhor essa etapa do estudo. O parágrafo encontra-se no tópico “Coleta de dados”.

CEP: - A parte que vai ser realizada com coleta de dados e entrevistas de pesquisadores fora do Brasil precisa de termo de assentimento de cada país ou da direção do GoPA.

Resposta do Pesquisador:

Emitimos um termo de assentimento que será encaminhado para cada entrevistado fora do Brasil. O termo encontra-se ao final do projeto no tópico “Anexos IV”.

CEP:

TCLE da parte do projeto que vai entrevistar pesquisadores brasileiros informa contato do CEP da ESEF da UFPel, mas foi submetido para o CEP da Famed da UFPel precisa adequar o TCLE.

Resposta do Pesquisador:

Modificamos a informação no TCLE. A modificação encontra-se em vermelho conforme solicitado.

Adicionalmente, modificamos a informação no tópico “Aspectos Éticos”, onde encontrava-se com o mesmo equívoco.

Resposta do CEP: Pendências atendidas

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1880834.pdf	02/05/2022 17:33:11		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	02/05/2022 17:31:39	EDUARDO RIBES KOHN	Aceito
Outros	CartaResposta.docx	02/05/2022 17:22:15	EDUARDO RIBES KOHN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	02/05/2022 17:20:11	EDUARDO RIBES KOHN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Assentimentoextrangeiros.docx	02/05/2022 17:18:30	EDUARDO RIBES KOHN	Aceito
Folha de Rosto	AssinaturaFolhadeRosto.pdf	22/02/2022 22:02:45	EDUARDO RIBES KOHN	Aceito

Página 05 de

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PELOTAS, 11 de Maio de 2022

Assinado por:
Patrícia Abrantes Duval
(Coordenador(a))

Relatório do Trabalho de Campo

O trabalho de campo caracterizou-se como coleta de dados bibliométricos de artigos científicos da área de atividade física e saúde. Os dados bibliométricos de interesse foram definidos previamente no projeto de pesquisa de modo que possibilitassem identificar desigualdades na pesquisa da área. Foram coletadas informações da lista de autoria do artigo como: a) nome dos autores; b) gênero dos autores; c) afiliação completa dos autores; d) país de afiliação dos autores. O relatório do trabalho de campo será apresentado em três partes: I) Descrição do processo geral; II) Dificuldades; III) Aprendizados para próximos trabalhos semelhantes.

Descrição do processo geral

Previamente à coleta de dados, foi organizado o banco de artigos da área de atividade física e saúde, pertencente ao estudo desenvolvido por Ramires-Varela et al. (2021) em planilha Excel com informações do país de origem, nome do artigo e informações de referência. O banco de artigos foi dividido em bancos menores por país de origem do artigo e organizado em pastas por região global.

Posteriormente, após definição em pré-projeto, foi criada uma planilha para a extração no Google Formulários (ANEXO I – Projeto). Foram feitos testes piloto com artigos de cada uma das seis regiões globais para configurações e ajustes da planilha de extração, identificação de dificuldades e tempo médio de extração. Após testes piloto foi iniciada a coleta de dados em fevereiro de 2021 com o banco de dados de artigos do Brasil. A experiência de trabalho de campo com a planilha do Brasil permitiu estimar um tempo médio de cinco minutos de extração para cada artigo. Considerando o tempo médio de extração por artigo, a quantidade total de artigos (23.800 aproximadamente) e tempo máximo para a finalização das atividades, fez-se necessário o recrutamento de uma equipe de assistentes para o trabalho de campo.

A equipe recrutada contava com assistentes do Brasil, Colômbia, Peru e Chile, totalizando 10 pessoas. Foram realizadas reuniões para apresentação do projeto, treinamento e *feedback* inicial. Após alinhamento da equipe, foram distribuídas as planilhas e foi reiniciado o trabalho de campo. Foram realizadas reuniões online com periodicidade quinzenal para acompanhamento e, foram

realizados controles de qualidade periódicos pelo pesquisador principal ao longo do período. Ao todo, a equipe de assistentes reduziu em aproximadamente 50% o trabalho total do pesquisador principal, viabilizando a finalização do banco de dados dentro do prazo para a escrita dos produtos da tese. Ao todo, foram aproximadamente dois anos de extração de dados.

Dificuldades

Certamente a maior dificuldade encontrada no trabalho de campo diz respeito à padronização das informações contidas nos artigos científicos. Informações como o nome dos autores e afiliações não seguem um padrão de relato pelos autores nem pelos periódicos/bases de dados. Por exemplo, para um autor denominado Eduardo Ribes Kohn, poderíamos encontrar relatado no artigo como “ER Kohn”, “Eduardo R Kohn”, “Eduardo Ribes Kohn” ou “Eduardo Kohn”. Com isso, a padronização era feita sempre pelo responsável pela extração. Os nomes de universidades e instituições também não seguiam um padrão. Outra dificuldade foi em relação ao nome dos departamentos. Um mesmo autor em um mesmo grupo poderia ser encontrado como, por exemplo, “Departamento de Educação Física”, Escola de Educação Física”, ou Programa de Pós-Graduação em Educação Física”, podendo haver ainda versões semelhantes em outros idiomas. Foi necessário um trabalho organizativo, com sites e planilhas para minimizar possíveis erros de identificação, o que aumentou muito o tempo médio de extração.

Outro aspecto de dificuldade foi a identificação do gênero dos autores. Foram utilizados vários recursos e sites para a identificação a partir dos respectivos nomes. Nomes latinos, em especial, foram identificados de forma mais rápida. Entretanto, nomes de origem oriental, principalmente em países com pouco acesso a internet e redes sociais dificultaram a identificação dessas características. Artigos publicados antes dos anos 2000, de modo geral não continham os nomes completos dos autores, limitando a informação apenas a iniciais e último nome. Com isso, buscas aprofundadas utilizando estratégias como afiliação, artigos mais novos com coautores em comum foram frequentemente utilizados para identificação do nome completo.

Gerir uma equipe de assistentes de pesquisa impõe algumas dificuldades. Um trabalho longo, repetitivo e individual (apenas o indivíduo e seu computador) pode ser cansativo e desmotivante para os membros da equipe. Achar estratégias para manter o progresso pode ser um desafio para um aluno de doutorado em Educação Física com pouca experiência em gestão de grupos. Entretanto, o grupo se tornou indispensável para a conclusão do trabalho de campo.

Se tratando de um período máximo de quatro anos para a conclusão de um doutorado, um trabalho de campo desse tamanho causa bastante estresse e preocupação. Apesar de contar com uma equipe de trabalho de campo, a atuação do pesquisador principal na coleta de dados se torna fundamental. Durante os dois anos de coleta de dados, foram incluídos como dias habituais de trabalho os domingos e feriados. A jornada de trabalho do pesquisador principal ultrapassava 8 horas de trabalho diário, frequentemente, o dia de trabalho começava as 7h e terminava as 20h, considerando as pausas para refeições e alguns exercícios.

Dores nas mãos, nos olhos, dores de cabeça, dores nas costas e perda do sono foram alguns desconfortos enfrentados, alguns sintomas, diariamente. Vários dias, ao longo da madrugada, era necessário recorrer a calculadora para replanejar o tempo e acalmar a mente para que fosse possível dormir novamente. Durante as noites, até o novo dia de trabalho começar, o medo de não conseguir terminar a tempo de produzir os artigos e a versão final da tese vinha à tona e parecia muito mais assustador.

Se tratando de dor, ao sexto mês de extração de dados, durante a extração de dados dos artigos do Canadá (segundo país com mais artigos no banco), após descobrir uma estratégia de copiar e colar dados rapidamente com a mão esquerda - o que ajudava reduzir o tempo de extração de cada artigo, surgiu uma dor forte na mão, mais precisamente entre os dedos anular e mínimo. Parece pouco relevante cientificamente em uma descrição de trabalho de campo, mas essa dor reduziu drasticamente o tempo de extração de dados ao longo do restante do trabalho. Uma dor por esforço repetitivo.

As reuniões semanais de acompanhamento, apesar de ser um momento apropriado para cobrar resultados da equipe de assistentes, pode resultar em uma noite sem dormir quando se observa o baixo progresso de coleta de alguns países como China e Japão. Por mais que fosse esperado um tempo maior na identificação das informações dos países orientais, deixar esses países para o final fez com que o tempo médio de extração aumentasse drasticamente, obrigando um replanejamento. Parece bobagem replanejar, entretanto até aquele momento, não era possível estimar um tempo preciso. O tempo de extração depende diretamente da quantidade de informações que tem no artigo para coletar e da disponibilidade dessas informações para identificação. Nunca se sabe se o próximo artigo a ser coletado terá um, três ou sessenta autores para serem identificados, se afiliação dos autores estão completas no PubMed ou se será necessário acessar o artigo na íntegra para achar a informação ou até mesmo se o nome do autor será Jaqueline (nome da minha mãe) ou se será Zhang (quem tiver interesse poderá identificar o gênero de pessoas que se chamam Zhang com uma simples busca em imagens do google).

Para finalizar a descrição das dificuldades com o trabalho de campo, apenas gostaria de descrever que, sim, houve casos de artigos com mais de 60 autores e o tempo de extração desses artigos foram de aproximadamente 60 minutos por artigo, de acordo com informações obtidas no *Google Forms* após extração. Houve também casos de artigos com apenas um autor com nome semelhante a Zhang em que o tempo de extração chegou perto de 30 minutos em decorrência da dificuldade para encontrar a informação referente ao gênero.

Aprendizados com o trabalho de campo

Por se tratar de um banco de dados grande e com muitas informações, definir e padronizar a equipe de assistentes de pesquisa previamente foi importante para o bom andamento do processo de extração de dados. Uma vez definido um padrão, seja para um determinado nome de instituição ou uma determinada variável incluída, se torna inviável retornar o processo para fazer correções.

Em caso de extração de dados de forma manual (como executado no presente projeto), a organização das planilhas, organização da equipe, motivação e inspiração para a equipe de assistentes se torna indispensável por se tratar de um trabalho repetitivo. Reuniões periódicas, grupo no WhatsApp e conversas frequentes com os participantes ajuda o bom andamento do trabalho. Utilizar ferramentas de inteligência artificial em futuras pesquisas bibliométricas semelhantes pode ajudar no trabalho de campo, seja na extração de dados ou na padronização de nomes nas planilhas prontas.

Grandes aprendizados para os meus próximos trabalhos nesse formato são: a) o tempo e o projeto são flexíveis, não importa quantas vezes seja necessário replanejar, o sono, a alimentação e o exercício não podem ser desprezados; b) cuidar do corpo, se possível investir em materiais que facilitam o trabalho, como uma mesa e uma cadeira confortável, um computador que minimamente atenda as demandas e quaisquer outros materiais que facilitem (no meu caso um mouse bom) são importantes; c) se possível, trabalhar em uma sala com mais pessoas, no meu caso a sala 315, no Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPEL, juntamente com alguns integrantes da equipe (em especial, Cascudo e Pitu), pois às vezes é necessário parar o trabalho por 10 minutos e dar algumas risadas; d) conversar com o orientador, às vezes precisamos de conselhos de quem tem experiência na área; e) sim, o poder de sair para beber (moderadamente) com a família ou com os amigos não deve ser subestimado. Isso não é uma recomendação, apenas deu certo para mim.

Artigo 1

Concentration of research on physical activity and health by country: a global analysis of authors and institutions using the Gini coefficient

Research on physical activity and health

Eduardo Ribes Kohn¹

Andrea Ramirez-Varela^{2, 3, 4}

Michael Pratt⁵

Pedro Curi Hallal⁶

¹ Postgraduate Program in Physical Education, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil.

² Department of Epidemiology, University of Texas Health Science Center at Houston, School of Public Health, Houston, TX, USA.

³ Department of Pediatrics, McGovern Medical School at UTHealth, Houston, TX, USA.

⁴ Center for Health Equity, University of Texas Health Science Center at Houston, School of Public Health, Houston, TX, USA.

⁵ Herbert Wertheim School of Public Health & Human Longevity Science, University of California, San Diego, CA, USA.

⁶ Department of Kinesiology and Community Health, University of Illinois Urbana-Champaign, Urbana, IL, USA

Email

eribeskohn@gmail.com – Eduardo Ribes Kohn

aravamd@gmail.com – Andrea Ramirez Varela

mipratt@health.ucsd.edu – Michael Pratt

prchallal@gmail.com – Pedro Curi Hallal

Corresponding author

Eduardo Ribes Kohn,

R. Luís de Camões, 625 - Tres Vendas, Pelotas - RS, 96055-630

eribeskohn@gmail.com

Abstract

Background: Physical activity research is pivotal in shaping policies and interventions that promote health. However, disparities in research contributions across authors and institutions can impact the equity and representation of evidence-based practices. Objective: This study aimed to assess the dispersion of authors and institutions publishing research on physical activity and health within countries. Methods: A global bibliometric analysis was conducted, including articles on physical activity and health published between 1950 and 2019. Countries with 10 or more publications were analyzed. Data on authors' names and institutions were extracted, and the Gini coefficient, a measure of inequality, was calculated using the "Descogini" command in Stata. Gini coefficients were generated for authors in 94 countries and institutions in 98 countries. Results: The Gini coefficient for authors ranged from 0.03 in Cuba, Bangladesh, and Lebanon (low concentration) to 0.59 in Belgium and 0.65 in Portugal (high concentration). For institutions, the lowest coefficient was 0.08 in Guatemala, while the highest was 0.84 in Belgium and Portugal. Regions such as the Americas, Europe, and the Western Pacific exhibited higher average Gini coefficients for authors and institutions. Similarly, high-income and upper-middle-income countries showed greater research concentration than low-income and lower-middle-income nations. Conclusion: The findings highlight significant disparities in the distribution of research on physical activity and health across authors and institutions globally. These inequalities reflect structural imbalances in research capacity and resource allocation, suggesting the need for targeted efforts to promote equitable research collaboration and representation.

Keywords

Bibliometrics; Physical Activity; Research; Epidemiology; Public health

Introduction

Practicing physical activity is one of the most critical behaviors for human health (1,2). People benefit in several aspects of life when they become active, such as lowering the risk for chronic non-communicable diseases, increasing life expectancy and quality of life, and reducing healthcare spending(3,4). However, this complex behavior depends on a broad scientific understanding of the local and global factors that make it challenging to be active(5–9). Although research on physical activity and health has increased exponentially since 1950, low-income countries nowadays have publication rates similar to those achieved by richer countries decades ago(10). Although physical activity is essential for health, 88.2% of the world's population needs better national capacity to promote physical activity(11). An increase in research can lead to a rise in policy development and surveillance(12).

However, institutions with significant resources can stand out and attract highly productive researchers. This concentration phenomenon rarely changes, resulting in the same institutions remaining at the top of the rankings for many years(13). Increasing the dispersion of research among authors and institutions could help raise the number of researchers and institutions capable of producing high-impact scientific work(14). Moreover, researchers and institutions with greater funding research capacity have more chances to participate in international collaborations, which are crucial for strengthening research efforts(15). Mainly low-income and lower-middle-income countries can directly benefit from international collaboration networks(16,17).

The dispersion of research among authors and institutions seems to be as important as the number of articles developed by a country. Having more diversity of voices in research can lead to a stronger research community(18–20). Creativity is crucial for scientific progress, enabling scientists to make unexpected connections, challenge established knowledge, and formulate new hypotheses(20).

Gini coefficient is a measure used to determine the degree of concentration or dispersion in a given group(21). Despite being a metric traditionally used to measure income concentration, the Gini coefficient is a method that can be used to evaluate research metrics(22). We aim to evaluate the dispersion within countries of authors and institutions publishing research on physical activity and health between 1950 and 2019 through Gini Coefficient analyses.

Methods

Systematic review

We relied on data from the systematic review conducted by Global Observatory for Physical Activity (GoPA!) on physical activity and health publications from 1950 to 2019. Detailed information on the methods used in the review is available elsewhere(10). In brief, a combination of keywords was used in PubMed, SCOPUS, and ISI Web of Knowledge to retrieve articles on physical activity and health. The search strategy retrieved 555,468 articles. After removing duplicates, 479,712 eligible articles remained.

The 'physical activity' terms used were as follows: physical activity, physically active, physical inactivity, physically inactive, fitness, exercise*, walk, walking, sedentary, active transport*, active transit, active travel, commute*, active commuting, bicycle, bicycling, bike, biking, active living, and active-living.

Studies that mentioned physical activity in the title or abstract as the primary outcome and contained data from a specific country were included for that country. Systematic reviews, letters to the editor, commentaries, and editorials, among others, were included if they presented country-specific data. A publication could count towards two or more countries' productivity if local data were included. Articles written in English, Spanish, and Portuguese were included. Studies in other languages that did not contain an abstract in at least one of the included languages were excluded. Studies on exercise physiology and athletes or military populations were excluded. After applying the exclusion criteria, 23,860 were selected for data extraction and included in the present study's analysis. Data extraction and review occurred between August 2017 and November 2018 for the first search and the update between January and May 2020.

Data collection

Data extraction process encompassed all publications from each country and was conducted manually by a team of nine researchers. Each article was assessed to extract pertinent information, including a) the first author's name; b) the last author's name; c) the first author's institution; and d) the last author's institution. Prior to starting the extraction, the researchers underwent comprehensive training sessions, and their progress was monitored weekly to ensure quality control. The researchers directly retrieved data from the databases (PubMed, ISI Web of Knowledge, and SCOPUS) and recorded the information in a standardized Google Form.

We standardized data on authors and institutional names and excluded foreign authors and institutions from our analysis. For example, considering a publication from the United States, if an article had a first and last author from any other country, that article was excluded from the

analysis. If only the first or only the last author was from another country, that author was excluded, and the article counted only the national author. The country of affiliation of the author described in the article's authorship list was used as a criterion to define national and foreign authors, regardless of the person's nationality. These exclusions occurred so that the centrality of research within the country could be analyzed. For example, if a country had the first and last foreign authors in all its articles, it would not have local concentration data.

Standardizing the names of authors required the research team to manually verify each name and institution and all publications coming from the same author, even if they used a slightly different version of the author's name. The same procedure was used for institutions, where only the highest level was used. For example, if the affiliation was Department of Public Health, University of Sydney, it was coded as University of Sydney only. The analysis considered only authors affiliated with national institutions, excluding those from foreign institutions.

Two indicators were created from these variables: a) the Gini Coefficient for Authors (first author and last author) and b) the Gini Coefficient for Institutions (Institution of the first author and Institution of the last author).

Countries

For the present analysis, we focused on the publications coming from countries with at least 10 publications identified in the GoPA! review. Albania; Argentina; Australia; Austria; Azerbaijan; Bahrain; Bangladesh; Barbados; Belgium; Botswana; Brazil; Bulgaria; Cameroon; Canada; Chile; China; Colombia; Costa Rica; Croatia; Cuba; Cyprus; Czech Republic; Denmark; Ecuador; Egypt; England; Estonia; Ethiopia; Fiji; Finland; France; Georgia; Germany; Ghana; Greece; Guatemala; Hong Kong; Hungary; Iceland; India; Indonesia; Iran; Ireland; Israel; Italy; Jamaica; Japan; Jordan; Kenya; Kosovo; Kuwait; Lebanon; Lithuania; Luxembourg; Malaysia; Mexico; Mongolia; Morocco; Mozambique; Nepal; Netherlands; New Zealand; Nigeria; Northern Ireland; Norway; Oman; Pakistan; Palestine; Peru; Philippines; Poland; Portugal; Puerto Rico; Qatar; Romania; Russian Federation; Saudi Arabia; Scotland; Senegal; Serbia; Singapore; Slovak Republic; Slovenia; South Africa; South Korea; Spain; Sri Lanka; Sweden; Switzerland; Tanzania; Thailand; Trinidad and Tobago; Tunisia; Turkey; Uganda; Ukraine; United Arab Emirates; United States; Uruguay; Vanuatu; Venezuela; Vietnam; Virgin Islands (U.S.); and Wales.

Data analysis

The Gini coefficient for authors and institutions was generated using Descogini(23) in Stata 18 for iOS (Stata Corp., College Station, TX, USA). Tables and figures were created using Microsoft Excel (Microsoft Corp., Redmond, Washington, USA). The Gini coefficient ranges from 0.0 to 1.0.

A Gini coefficient of 0.0 means total dispersion; in a hypothetical situation, a Gini of 0.0 would be obtained if a given country had 100 authors listed as first or last authors in 50 papers, with no single repetition. A Gini coefficient of 1.0 would mean that all articles from a given country came from the same author, with no other authors listed. The same model was used to analyze the Gini Coefficient for institutions. The analysis did not include institutions that did not publish research on physical activity and health. To create the maps, data were categorized into five levels according to the Gini index: level 1 (<0.20); level 2 (0.20 to 0.39); level 3 (0.40 to 0.59); level 4 (0.60 to 0.79); level 5 (≥ 0.80).

The Descogini command in Stata creates a tabulation with each variable's names and the count of each name (authors and institutions). In this way, the Gini Coefficient is obtained from the following formula:

$$G = \sum_{k=1}^k .S_k G_k R_k$$

Ethics approval and consent to participate

The Research Ethics Committee of the Medical School (Approval number: 5.400.881) at the Federal University of Pelotas, Brazil (CAAE number: 56976122.4.0000.5317) approved our study protocol.

Results

After excluding foreign authors and institutions from the publications of each country, we calculated the Gini coefficient for authors in 94 countries and for institutions in 98 countries. The study results encompassed countries from six regions: Africa AFRO (11 countries), Eastern Mediterranean (EMRO) (14 countries), Europe (EURO) (41 countries), Pan American Health Organization (PAHO) (19 countries), South-East Asia (SEARO) (7 countries), and Western Pacific (WPRO) (12 countries). The Virgin Islands, Vanuatu, Azerbaijan, and Georgia were excluded from the analysis due to insufficient data for computing the Gini coefficient for either authors or institutions. Insufficient data were available to calculate the Gini coefficient for authors in Tanzania, Egypt, Palestine, Indonesia, Ukraine, and Albania. Similarly, Mozambique and Fiji lacked sufficient data to compute the Gini coefficient for institutions (TABLE 1).

Table 1: Gini coefficient of research concentration among authors and institutions in research on physical activity and health between 1950 and 2019.

Country	Number of article	Author's Gini Index	Institution's Gini Index	Region	Income Country
Botswana	10	0.15000	0.30000	AFRO	UMIC
Cameroon	20	0.15000	0.25000	AFRO	LMIC
Ethiopia	44	0.08170	0.51462	AFRO	LIC
Ghana	41	0.09722	0.44444	AFRO	LMIC
Kenya	39	0.19251	0.35065	AFRO	LMIC
Mozambique	13	0.41667		AFRO	LIC
Nigeria	85	0.26564	0.51617	AFRO	LMIC
Senegal	10	0.17500	0.26667	AFRO	LMIC
South Africa	154	0.38866	0.65061	AFRO	UMIC
Tanzania	12		0.11905	AFRO	LMIC
Uganda	25	0.28340	0.41228	AFRO	LIC
Bahrain	12	0.11282	0.39583	EMRO	HIC
Egypt	26		0.30702	EMRO	LMIC
Iran	157	0.16894	0.57654	EMRO	UMIC
Jordan	30	0.08022	0.56481	EMRO	UMIC
Kuwait	11	0.21591	0.22727	EMRO	HIC
Lebanon	23	0.03692	0.44872	EMRO	UMIC
Morocco	15	0.10714	0.43519	EMRO	LMIC
Oman	21	0.28646	0.37500	EMRO	HIC
Pakistan	39	0.15919	0.41888	EMRO	LMIC
Palestine	12		0.35714	EMRO	LMIC
Qatar	24	0.26378	0.44788	EMRO	HIC
Saudi Arabia	84	0.15418	0.61281	EMRO	HIC
Tunisia	14	0.31988	0.40000	EMRO	LMIC
United Arab Emirates	27	0.06815	0.46914	EMRO	HIC
Albania	12		0.25000	EURO	LMIC
Austria	81	0.14007	0.54615	EURO	HIC
Azerbaijan	10			EURO	UMIC
Belgium	434	0.59798	0.84048	EURO	HIC
Bulgaria	26	0.22222	0.46154	EURO	UMIC
Croatia	54	0.21540	0.63987	EURO	HIC
Cyprus	33	0.35833	0.35000	EURO	HIC
Czech Republic	105	0.41351	0.76557	EURO	HIC
Denmark	473	0.38267	0.79021	EURO	HIC
England	666	0.32323	0.74478	EURO	HIC
Estonia	83	0.44272	0.59155	EURO	HIC
Finland	578	0.45167	0.74851	EURO	HIC
France	316	0.32889	0.58961	EURO	HIC
Georgia	30			EURO	UMIC
Germany	653	0.32866	0.63622	EURO	HIC

Greece	165	0.35615	0.66667	EURO	HIC
Hungary	101	0.23473	0.54694	EURO	HIC
Iceland	43	0.34677	0.68229	EURO	HIC
Ireland	140	0.27605	0.64333	EURO	HIC
Israel	89	0.15312	0.60026	EURO	HIC
Italy	357	0.19237	0.53139	EURO	HIC
Kosovo	10	0.21591	0.42424	EURO	UMIC
Lithuania	33	0.17262	0.25926	EURO	HIC
Luxembourg	16	0.28571	0.43182	EURO	HIC
Netherlands	812	0.39197	0.73779	EURO	HIC
Northern Ireland	78	0.44058	0.60000	EURO	HIC
Norway	395	0.34848	0.75616	EURO	HIC
Poland	226	0.30522	0.62050	EURO	HIC
Portugal	240	0.65271	0.84465	EURO	HIC
Romania	24	0.18125	0.43333	EURO	HIC
Russian Federation	22	0.15351	0.23148	EURO	UMIC
Scotland	116	0.31580	0.67510	EURO	HIC
Serbia	26	0.06453	0.59884	EURO	UMIC
Slovak Republic	10	0.25000	0.37500	EURO	HIC
Slovenia	24	0.20477	0.52000	EURO	HIC
Spain	703	0.33217	0.68207	EURO	HIC
Sweden	541	0.31776	0.77318	EURO	HIC
Switzerland	235	0.34893	0.71431	EURO	HIC
Turkey	108	0.09730	0.50537	EURO	UMIC
Ukraine	14		0.22222	EURO	LMIC
Wales	82	0.21310	0.49259	EURO	HIC
Argentina	73	0.13803	0.39079	PAHO	UMIC
Barbados	10	0.15000	0.40000	PAHO	HIC
Brazil	1199	0.37246	0.75846	PAHO	UMIC
Canada	1962	0.45502	0.75846	PAHO	HIC
Chile	173	0.28703	0.65018	PAHO	UMIC
Colombia	221	0.25505	0.58238	PAHO	UMIC
Costa Rica	34	0.16667	0.27160	PAHO	UMIC
Cuba	25	0.03325	0.38196	PAHO	UMIC
Ecuador	36	0.11991	0.43185	PAHO	UMIC
Guatemala	16	0.09722	0.08333	PAHO	UMIC
Jamaica	19	0.20714	0.45000	PAHO	UMIC
Mexico	223	0.22663	0.59934	PAHO	UMIC
Peru	41	0.14988	0.39205	PAHO	UMIC
Puerto Rico	38	0.15839	0.64286	PAHO	HIC
Trinidad and Tobago	12	0.15000	0.40000	PAHO	HIC
United States	6048	0.37591	0.77828	PAHO	HIC

Uruguay	10	0.16667	0.16667	PAHO	HIC
Venezuela	28	0.07576	0.45556	PAHO	UMIC
Virgin Islands (U.S.)	11			PAHO	HIC
Bangladesh	61	0.03626	0.35220	SEARO	LMIC
India	258	0.15835	0.46380	SEARO	LMIC
Indonesia	22		0.22222	SEARO	LMIC
Nepal	34	0.20556	0.37037	SEARO	LMIC
South Korea	120	0.14049	0.57954	SEARO	HIC
Sri Lanka	86	0.15686	0.55143	SEARO	LMIC
Thailand	39	0.18913	0.63866	SEARO	UMIC
Australia	1232	0.45436	0.79344	WPRO	HIC
China	599	0.16413	0.62678	WPRO	UMIC
Fiji	13	0.16667		WPRO	UMIC
Hong Kong	202	0.35398	0.76605	WPRO	HIC
Japan	571	0.30282	0.61876	WPRO	HIC
Malaysia	283	0.26341	0.72449	WPRO	UMIC
Mongolia	10	0.11905	0.10714	WPRO	LMIC
New Zealand	232	0.39010	0.75896	WPRO	HIC
Philippines	23	0.12587	0.24615	WPRO	LMIC
Singapore	71	0.19243	0.68487	WPRO	HIC
Vanuatu	11			WPRO	LMIC
Vietnam	65	0.24895	0.53838	WPRO	LMIC

Africa (AFRO); Eastern Mediterranean (EMRO); Europe (EURO); Pan American Health Organization (PAHO); South-East Asia (SEARO); Western Pacific (WPRO). UMIC = Upper middle-income country; LMIC = Lower middle-income country; HIC = High-Income country; LIC = Low-Income country

The average Gini coefficient of authors per region was as follows: 0.28 in AFRO, 0.17 in EMRO, 0.36 in EURO, 0.38 in PAHO, 0.16 in SEARO, and 0.35 in WPRO. When categorized by income level, the average Gini coefficient of authors was 0.16 in Low-Income Countries (LIC), 0.18 in Lower-Middle-Income Countries (LMIC), 0.28 in Upper-Middle-Income Countries (UMIC), and 0.38 in High-Income Countries (HIC). The average Gini coefficient for institutions across regions stood at 0.57 in AFRO, 0.57 in EMRO, 0.76 in EURO, 0.78 in PAHO, 0.53 in SEARO, and 0.75 in WPRO. When considering income levels, the average Gini coefficient for institutions was 0.50 in LIC, 0.47 in LMIC, 0.69 in UMIC, and 0.78 in HIC (FIGURE 1 and 2).

Figure 1 Average Gini Coefficient by country region in research on physical activity and health between 1950 and 2019. Africa (AFRO); Eastern Mediterranean (EMRO); Europe (EURO); Pan American Health Organization (PAHO); South-East Asia (SEARO); Western Pacific (WPRO)

Figure 2 Average Gini Coefficient by income country in research on physical activity and health between 1950 and 2019. UMIC = Upper middle-income country; LMIC = Lower middle-income country; HIC = High-Income country; LIC = Low-Income country

Table 1 describes the Gini coefficient for authors and institutions from all countries included in the analysis. The Gini Coefficient for authors ranged from 0.03 in Cuba, Bangladesh and Lebanon, to 0.59 in Belgium and 0.65 in Portugal. In terms of institutions, the lowest Gini coefficient was 0.08 in Guatemala, while the highest values were observed in Belgium and Portugal (0.84). No country had a Gini coefficient for authors greater than 0.79 (Figure 3). Belgium and Portugal reached level 5 (≥ 0.80) of Gini concentration for institutions (Figure 4).

Figure 3: Levels of research concentration among authors according to the Gini coefficient in research on physical activity and health between 1950 and 2019.

Figure 4: Levels of research concentration among institutions according to the Gini coefficient in research on physical activity and health between 1950 and 2019.

Portugal and Belgium, countries with higher Gini coefficients, authors such as Jorge Mota and Ilse De Bourdeaudhuij published 55 and 88 times, respectively, as first or last authors in their countries. In Portugal, the University of Lisbon and the University of Porto represent around 2/3 of physical activity and health publications. Ghent University represented 60% of publications in Belgium as the first or last institution.

Discussion

To our knowledge, this is the first study assessing the concentration of research on physical activity and health among authors of scientific articles and their institutions. Our estimates indicate a high concentration of research among a few research groups in some countries despite the distribution among authors being more dispersed. For example, the United States, which holds a quarter of the research on physical activity and health, presented a Gini coefficient for authors of 0.37, even though the indicator's value for institutions is 0.78. This finding indicates that although research is distributed among several authors, most of these authors are concentrated in a few institutions.

An analysis of economic data based on the Gini coefficient for income distribution reveals that the ten countries with the highest inequality have values ranging from 0.51 (Angola) to 0.63 (South Africa)(24). Similarly, when examining research on physical activity and health, particularly concerning institutional analyses, we observe a high concentration of such research in many countries.

Research plays a central role in informing physical activity policies and developing surveillance(12). However, a few countries concentrate most of the world's research on physical activity and health, and most of the world's population lives in countries with little or no research on this subject(10). The countries with less research on physical activity and health have the lowest Gini indicators for authors and institutions. Understanding the factors that cause countries with less research on physical activity and health to have a lower concentration of research among authors and institutions deserves further investigation. However, we hypothesize that institutions with few resources and little investment have difficulties in producing research, causing decentralized but underdeveloped research without primary mentors to lead groups and teach new researchers(25). Research on physical activity policies and interventions and their evaluation requires sophisticated methodologies, substantial funding, and highly qualified investigators(26,27). Notably, studies focusing on policy development and intervention evaluation hold the most significant potential to drive meaningful increases in physical activity levels(28).

Another hypothesis for the low centrality of research in countries with little research can be attributed to brain drain. This phenomenon occurs when researchers who stand out leave the country before becoming local references (29). For instance, limited research funding, lack of career advancement opportunities, and political instability are common factors that drive skilled professionals abroad. Developing countries must address these challenges by implementing strategies such as increasing research investment, creating competitive academic positions that make the research environment more attractive, and fostering international collaborations that allow researchers to maintain ties with their home institutions. Despite producing many influential scientists, these countries often face significant brain drain, losing their most talented researchers to regions with better opportunities(29). A nation's knowledge base and economic prosperity are sustained and advanced by cultivating highly skilled individuals. The training of doctoral students is a key indicator of a nation's intellectual foundation(30).

High-income countries and more developed regions have high research concentrations among authors and institutions. As an example, we have Belgium, Portugal, United States, and Australia

with Gini coefficient >0.75 . Research metrics are essential in obtaining research funding for advancing studies and enhancing the impact of research endeavors(31,32). Consequently, a notable trend, particularly in countries with significant research investment, is the centralization of funding in locations yielding superior metrics, thereby fostering a snowball effect(32,33). Nevertheless, the very high Institutional Gini indices for research suggest that there may be a critical mass effect for physical activity and health research. Given the methodological complexity and multi-disciplinarity of physical activity research this seems reasonable. Centers with multiple researchers are much more likely to have a wide range of specialists who can collaborate with each other and share their specific expertise to advance complex research projects and publications. Funding should prioritize collaboration between well-established research centres and those in less advantaged regions. Training programs and support for emerging researchers are crucial to expand access to resources and infrastructure. Multidisciplinary research consortia can foster collaboration and innovation in physical activity and health areas.

Another hypothesis considers the urgent need to address the inequalities between national regions. Countries with vast territorial expanses often experience significant internal inequalities. For example, Brazil, ranking fourth in research output(10), demonstrates a high concentration of research (0.76) within a small number of institutions. However, the country also grapples with notable regional disparities(36). In the United States, more research publications and patents were concentrated on the East Coast of America and California(37). Gross domestic product and total employment are more prevalent in the same regions. These results show that complex activities are concentrated in a few areas, even in developed countries(37). This pattern may explain why there is a concentration of research on physical activity and health in many countries, such as China, Australia, Canada, and Belgium.

Considering its unique social, economic, and cultural context, the optimal level of Gini index concentration in scientific research for a country remains unclear. Identifying this balance is crucial to fostering equitable knowledge production while maintaining research efficiency and impact. Our study innovates by being the first to explore this indicator in-depth, providing a comparative analysis that covers countries with different geographic contexts and levels of economic development. These data provide an initial basis for future research. They can serve as a reference for formulating policies that promote greater equity in producing and disseminating scientific knowledge. However, this must be a planned process, avoiding a counterproductive effect and diluting the concentration of well-trained researchers who seem to have a synergistic effect on each other.

Based on these initial results, it is possible to reflect on the factors that influence the concentration of the Gini index in scientific research, such as inequalities in the distribution of resources, access to research infrastructure, and the ability to form international collaboration networks. These aspects vary significantly between countries and may help explain the observed disparities. Furthermore, exploring how the Gini index correlates with scientific production's quality, impact, and innovation is vital for devising strategies that enhance equity. Such strategies should balance equitable research distribution with the need to sustain scientific excellence and progress. Future studies should deepen this analysis, considering contextual variables and exploring the influence of public policies, funding, and institutional collaborations on the balance of global scientific production.

Our study has certain limitations that warrant consideration when interpreting the results. Firstly, our database only included English, Spanish, and Portuguese literature, and we solely incorporated articles indexed in international databases. Additionally, other factors should be considered when interpreting the findings. For instance, our analysis only encompassed authors affiliated with national institutions, leading us to exclude all first and last foreign authors from the analysis. Regarding institutions, our methodology allowed us to identify only those institutions that published at least one article during this period. On the other hand, our study offers a comprehensive global comparison indicator, drawing from nearly 70 years of research on physical activity and health. Additionally, it provides a precise measure for calculating the inequality of any distribution(21), enhancing the depth and accuracy of our analysis.

Our study presents the first bibliometric analysis that systematically examines the global production of research on physical activity and health. By highlighting disparities in research concentration among authors and institutions, these findings underscore the critical role of funding in shaping global research output. The evaluation of research dispersion phenomena generates numerous hypotheses, with funding emerging as the most substantiated explanation for the concentration patterns observed. However, beyond funding, addressing disparities also requires understanding the interplay of factors such as international collaboration, infrastructure development, and mentorship opportunities. These elements are vital for fostering equitable research ecosystems, particularly in regions with lower production levels. Future research should delve deeper into these dynamics, exploring the contextual and systemic factors that drive inequalities in research output. Additionally, understanding how these disparities affect scientific production's quality, innovation, and global impact can inform targeted strategies to reduce gaps, ensuring a more balanced and inclusive global research landscape.

Acknowledgements

We thank the authors of the article titled 'Global, Regional, and National Trends and Patterns in Physical Activity Research Since 1950: A Systematic Review' for providing the original database used in our bibliometric analysis. We would like to thank the working group responsible for extracting the bibliometric data for this article: Maurício Mello, Rogério Irala, Flávia Almeida, Diana Pinzon, Katy Pacheco, Julia Almentero, Jessica Fonseca and Angela Caballero.

Funding

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001

References

1. Yusuf S, Joseph P, Rangarajan S, Islam S, Mente A, Hystad P, et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. *The Lancet*. março de 2020;395(10226):795–808.
2. Beaglehole R, Bonita R, Horton R, Adams C, Alleyne G, Asaria P, et al. Priority actions for the non-communicable disease crisis. *The Lancet*. abril de 2011;377(9775):1438–47.
3. Ding D, Lawson KD, Kolbe-Alexander TL, Finkelstein EA, Katzmarzyk PT, van Mechelen W, et al. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *The Lancet* [Internet]. 2016;388(10051):1311–24. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30383-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30383-X)
4. Lear SA, Hu W, Rangarajan S, Gasevic D, Leong D, Iqbal R, et al. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. *The Lancet*. dezembro de 2017;390(10113):2643–54.
5. Reis RS, Salvo D, Ogilvie D, Lambert E V, Goenka S, Brownson RC. Scaling up physical activity interventions worldwide: stepping up to larger and smarter approaches to get people moving. *The Lancet*. setembro de 2016;388(10051):1337–48.
6. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJ, Martin BW. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *The Lancet*. julho de 2012;380(9838):258–71.
7. Pratt M, Sarmiento OL, Montes F, Ogilvie D, Marcus BH, Perez LG, et al. The implications of megatrends in information and communication technology and transportation for changes in global physical activity. *The Lancet*. julho de 2012;380(9838):282–93.
8. Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet*. julho de 2012;380(9838):294–305.

9. Brownson RC, Royer C, Ewing R, McBride TD. Researchers and Policymakers. *Am J Prev Med*. fevereiro de 2006;30(2):164–72.
10. Ramirez Varela A, Cruz GIN, Hallal P, Blumenberg C, da Silva SG, Salvo D, et al. Global, regional, and national trends and patterns in physical activity research since 1950: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2021;18(1):1–15.
11. Ramírez Varela A, Hallal PC, Mejía Grueso J, Pedišić Ž, Salvo D, Nguyen A, et al. Status and Trends of Physical Activity Surveillance, Policy, and Research in 164 Countries: Findings From the Global Observatory for Physical Activity—GoPA! 2015 and 2020 Surveys. *J Phys Act Health*. 1º de fevereiro de 2023;20(2):112–28.
12. Ramirez Varela A, Pratt M, Powell K, Lee IM, Bauman A, Heath G, et al. Worldwide surveillance, policy, and research on physical activity and health: The global observatory for physical activity. *J Phys Act Health*. 2017;14(9):701–9.
13. Brint S, Carr CE. The Scientific Research Output of U.S. Research Universities, 1980–2010: Continuing Dispersion, Increasing Concentration, or Stable Inequality? *Minerva*. 18 de dezembro de 2017;55(4):435–57.
14. Aagaard K, Kladakis A, Nielsen MW. Concentration or dispersal of research funding? *Quantitative Science Studies*. 1º de fevereiro de 2020;1(1):117–49.
15. Adams J. The fourth age of research. *Nature*. 29 de maio de 2013;497(7451):557–60.
16. Salvo D, Parra DC, Jáuregui A, Reséndiz E, Garcia-Olvera A, Velazquez D, et al. Capacity for childhood obesity research in Latin American and US Latino populations: State of the field, challenges, opportunities, and future directions. *Obesity Reviews*. 2021;22(S3):1–14.
17. Parra DC, Vorkoper S, Kohl HW, Caballero B, Batis C, Jauregui A, et al. Research capacity for childhood obesity prevention in Latin America: an area for growth. *Obesity Reviews*. 2017;18(2):39–46.
18. Uzzi B, Mukherjee S, Stringer M, Jones B. Atypical Combinations and Scientific Impact. *Science* (1979). 25 de outubro de 2013;342(6157):468–72.
19. Adams J. The rise of research networks. *Nature*. 17 de outubro de 2012;490(7420):335–6.
20. Bruton MN. On the importance of creativity in science. *Science* (1979). agosto de 1994;90:1–2.
21. Hasell J. OurWorldInData.org. 2023 [citado 3 de maio de 2024]. Measuring inequality: What is the Gini coefficient? Disponível em: <https://ourworldindata.org/what-is-the-gini-coefficient>
22. Dong K, Wu J, Wang K. On the inequality of citation counts of all publications of individual authors. *J Informetr*. novembro de 2021;15(4):101203.
23. Lopez-Feldman A. Decomposing inequality and obtaining marginal effects. *Stata Journal* [Internet]. 2006;6(1):106–11. Disponível em: <http://ageconsearch.umn.edu>
24. World Bank. World Bank Group. 2024 [citado 26 de agosto de 2024]. Gini Index. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI>
25. Development H, Salmi J. The Challenge of Establishing World-Class Universities [Internet]. Washington DC; 2009 [citado 5 de agosto de 2024]. Disponível em:

https://documents1.worldbank.org/curated/en/909281468339904574/pdf/476100PUB0Univ101Official0Use0Only1.pdf?_gl=1*yxifht*_gcl_au*MTcwNjY2OTU1Ny4xNzlyOTYyOTY5

26. Varela AR, Pratt M, Harris J, Lecy J, Salvo D, Brownson RC, et al. Mapping the historical development of physical activity and health research: A structured literature review and citation network analysis. *Prev Med (Baltim)*. junho de 2018;111:466–72.
27. Friedenreich CM, McNeil J. Mapping the historical development of research in physical activity and health: Providing a platform for future research. *Prev Med (Baltim)*. junho de 2018;111:473–5.
28. Baldwin JN, Pinheiro MB, Hassett L, S Oliveira J, Gilchrist H, Bauman AE, et al. Physical activity research: time to scale up! *Br J Sports Med*. outubro de 2023;57(19):1–2.
29. Weinberg BA. Developing science: Scientific performance and brain drains in the developing world. *J Dev Econ*. maio de 2011;95(1):95–104.
30. King DA. The scientific impact of nations. *Nature*. 15 de julho de 2004;430(6997):311–6.
31. Piwowar HA, Vision TJ. Data reuse and the open data citation advantage. *PeerJ*. 1º de outubro de 2013;1:e175.
32. Börner K, Scharnhorst A. Visual conceptualizations and models of science. *J Informetr*. julho de 2009;3(3):161–72.
33. Petersen OH. Inequality of Research Funding between Different Countries and Regions is a Serious Problem for Global Science. *Function*. 23 de novembro de 2021;2(6).
34. Prudêncio M, Costa JC. Research funding after COVID-19. *Nat Microbiol*. 24 de julho de 2020;5(8):986–986.
35. Severin A, Egger M. Research on research funding: an imperative for science and society. *Br J Sports Med*. junho de 2021;55(12):648–9.
36. Rocha R, Atun R, Massuda A, Rache B, Spinola P, Nunes L, et al. Effect of socioeconomic inequalities and vulnerabilities on health-system preparedness and response to COVID-19 in Brazil: a comprehensive analysis. *Lancet Glob Health*. junho de 2021;9(6):e782–92.
37. Balland PA, Jara-Figueroa C, Petralia SG, Steijn MPA, Rigby DL, Hidalgo CA. Complex economic activities concentrate in large cities. *Nat Hum Behav*. 13 de janeiro de 2020;4(3):248–54.



Figure 1 Average Gini Coefficient by country region in research on physical activity and health between 1950 and 2019. Africa (AFRO); Eastern Mediterranean (EMRO); Europe (EURO); Pan American Health Organization (PAHO); South-East Asia (SEARO); Western Pacific (WPRO)

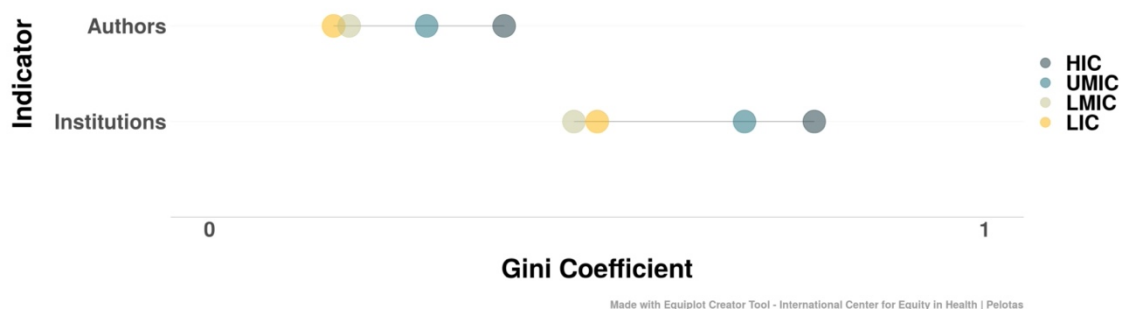


Figure 2 Average Gini Coefficient by income country in research on physical activity and health between 1950 and 2019. UMIC = Upper middle-income country; LMIC = Lower middle-income country; HIC = High-Income country; LIC = Low-Income country.

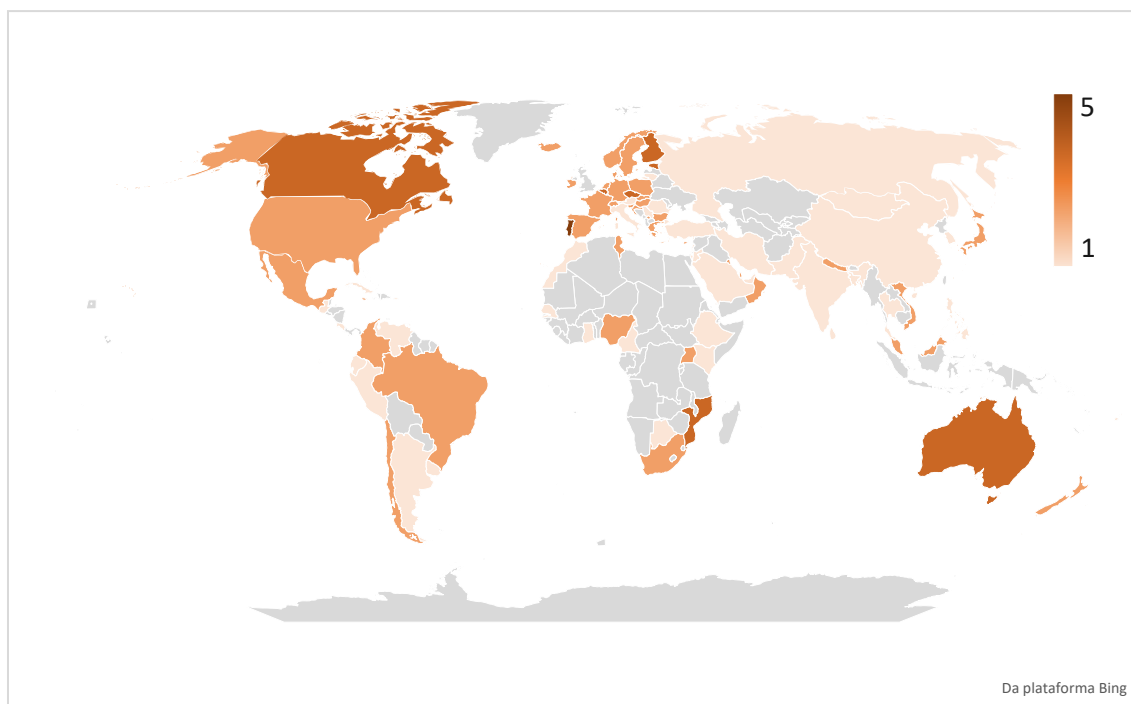


Figure 3: Levels of research concentration among authors according to the Gini coefficient in research on physical activity and health between 1950 and 2019. Gini index level: level 1 (<0.20); level 2 (0.20 to 0.39); level 3 (0.40 to 0.59); level 4 (0.60 to 0.79); level 5 (≥ 0.80).

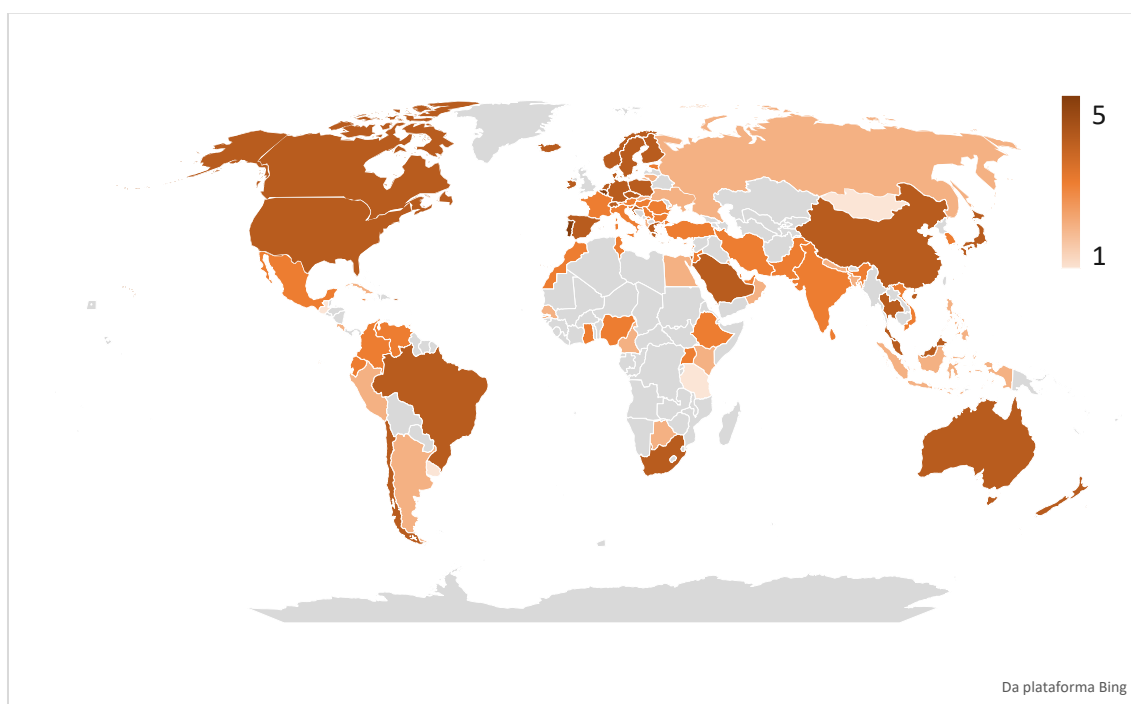


Figure 4: Levels of research concentration among institutions according to the Gini coefficient in research on physical activity and health between 1950 and 2019. Gini index level: level 1 (<0.20); level 2 (0.20 to 0.39); level 3 (0.40 to 0.59); level 4 (0.60 to 0.79); level 5 (≥ 0.80).

Artigo 2

Redes de colaboração na pesquisa em atividade física e saúde no Brasil entre 1990 e 2019

Eduardo Ribes Kohn¹; Andrea Ramírez Varela²⁻⁴; Michael Pratt⁵; Pedro Curi Hallal⁶

¹ Postgraduate Program in Physical Education, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil.

² Department of Epidemiology, University of Texas Health Science Center at Houston, School of Public Health, Houston, TX, USA.

³ Department of Pediatrics, McGovern Medical School at UTHealth, Houston, TX, USA.

⁴ Center for Health Equity, University of Texas Health Science Center at Houston, School of Public Health, Houston, TX, USA.

⁵ Herbert Wertheim School of Public Health & Human Longevity Science, University of California, San Diego, CA, USA.

⁶ Department of Kinesiology and Community Health, University of Illinois Urbana-Champaign, Urbana, IL, USA

Resumo

Objetivo: O Brasil tem se destacado como um dos países mais produtivos em pesquisa na área de atividade física e saúde, especialmente a partir dos anos 2000. Este estudo tem como objetivo descrever as redes de colaboração entre pesquisadores e instituições nas publicações brasileiras sobre atividade física e saúde. **Métodos:** Foi realizado um estudo bibliométrico com base em artigos de uma revisão sistemática que incluiu publicações de 1990 a 2019 nas bases de dados PubMed, SCOPUS e ISI Web of Knowledge. Foram analisados os dados de autoria, incluindo nomes de autores e instituições, e utilizados métodos de análise de redes sociais no software R 4.4.1. Os artigos foram agrupados em três períodos (1990-1999, 2000-2009, 2010-2019), e foram avaliados o grau médio de centralidade e a densidade das redes de colaboração entre autores e instituições. **Resultados:** Os resultados mostraram um aumento significativo no grau de centralidade e na densidade das redes de colaboração ao longo dos anos. O grau médio de centralidade dos autores passou de 5,6 (1990-1999) para 55,1 (2010-2019), e a densidade da rede foi de 0,2 para 2,2 no mesmo período. A rede de colaborações institucionais também apresentou crescimento, com destaque para a entrada de instituições internacionais no centro da rede a partir de 2000. Entre 2010 e 2019, as colaborações se tornaram mais densas, com a Universidade Federal de Pelotas e a Universidade de São Paulo se destacando entre as instituições centrais. **Conclusão:** A pesquisa em atividade física e saúde no Brasil se consolidou com uma rede de colaboração robusta e crescente. A colaboração entre autores e instituições foi fundamental para o aumento da produção científica, o que possibilitou avanços em políticas públicas e ações de saúde. A continuidade da colaboração será essencial para enfrentar desafios futuros.

Abstract

Objective: Brazil has emerged as one of the most productive countries in research on physical activity and health, especially since the 2000s. This study aims to describe the collaboration networks between researchers and institutions in Brazilian publications on physical activity and health. **Methods:** A bibliometric study was conducted based on articles from a systematic review that included publications from 1990 to 2019 in PubMed, SCOPUS, and Web of Knowledge databases. Author and institutional data were analyzed, and social network analysis methods were applied using R 4.4.1 software. The articles were grouped into three periods (1990-1999, 2000-2009, 2010-2019), and the average centrality degree and density of the collaboration networks between authors and institutions were evaluated. **Results:** The results showed a significant increase in the centrality and density of collaboration networks over the years. The average centrality degree of authors increased from 5.6 (1990-1999) to 55.1 (2010-2019), and network density increased from 0.2 to 2.2 in the same period. The institutional collaboration network also grew, with international institutions emerging at the center of the network starting in 2000. Between 2010 and 2019, collaborations became denser, with the Federal University of Pelotas and the University of São Paulo standing out as central institutions. **Conclusion:** Brazil's research on physical activity and health has consolidated into a robust and growing collaboration network. Collaboration between authors and institutions was crucial for increasing scientific output and enabling advancements in public policies and health actions. Continued collaboration will be essential to address future challenges.

Introdução

O Brasil é um dos países mais produtivos em pesquisa na área de atividade física e saúde. O início da pesquisa em atividade física e saúde no país teve o seu marco nos anos 1990, tendo sido impulsionada no início dos anos 2000 com a inserção da Educação Física na área da saúde e o ingresso dos pesquisadores da área no campo da saúde coletiva(1). Entre 2007 e 2013 houve um aumento no número de publicações de 42 artigos para 276 artigos até 2013(1,2). Em 2019, o Brasil atingiu a quantidade de 1200 artigos na área, sendo o quarto país com mais pesquisa em atividade física e saúde no mundo(3). Em 70 anos de história da pesquisa da área, por volta de 5% dos artigos do mundo foram produzidos com dados sobre atividade física e saúde do Brasil(3).

As redes de colaboração científica desempenham um papel crucial no avanço do conhecimento e na produtividade acadêmica. O estudo das redes de colaboração permite mapear e compreender as interações entre indivíduos/instituições possibilitando potencializar as capacidades investigativas em uma determinada área(4). Ao investigar padrões de coautoria, Newman demonstrou que pesquisadores bem conectados em redes de colaboração são mais propensos a produzir trabalhos de maior impacto e inovação, pois a troca de expertise e recursos entre pares é intensificada. Além disso, a análise das redes mostra que a ciência colaborativa contribui para a formação de uma estrutura coesa no desenvolvimento de áreas científicas específicas, o que é fundamental para enfrentar questões complexas e multidisciplinares. Assim, as redes de colaboração são essenciais não só para o progresso individual dos pesquisadores, mas também para o crescimento coletivo das áreas científicas(5).

O objetivo do presente estudo é descrever as redes de colaboração entre os pesquisadores da área de atividade física e saúde e as redes de colaboração entre instituições e pesquisadores dos artigos publicados entre 1990 e 2019 com dados de atividade física e saúde do Brasil.

Metodologia

Foi realizado um estudo bibliométrico com base em artigos de uma revisão sistemática desenvolvida por Ramirez-Varela et al (2021). A revisão sistemática foi conduzida nas bases de dados PubMed, SCOPUS e ISI Web of Knowledge. Foram recuperados todos os artigos de atividade física e saúde entre 1950 e 2019. O primeiro artigo do Brasil recuperado por esses métodos foi publicado em 1990. Informações adicionais sobre os métodos de seleção dos artigos e estratégia de busca podem ser encontradas na revisão sistemática original(3).

Os termos de busca por ‘atividade física’ usados foram os seguintes: atividade física OU fisicamente ativo OU inatividade física OU fisicamente inativo OU aptidão OU exercício* OU caminhada OU caminhada OU sedentário OU transporte ativo* OU trânsito ativo OU viagem ativa OU deslocamento* OU deslocamento ativo OU bicicleta OU ciclismo OU bicicleta OU ciclismo OU vida ativa OU vida ativa.

A revisão sistemática original utilizou o país foi a principal unidade de análise. As datas de publicação foram restritas a 01/01/1950–31/12/2019. As publicações incluídas na revisão sistemática foram aquelas descritas nos títulos e resumos como estudos de atividade física, estudos observacionais ou estudos experimentais/de intervenção (inclui quase-experimentais). Revisões, meta-análises, relatos de caso, editoriais, comentários, resumos de conferências, planos nacionais, artigos de vigilância, discussões ou cartas ao editor foram incluídos se aparecessem na busca e se o artigo incluísse dados sobre aquele país específico. Estudos sobre fisiologia do exercício, atletas ou populações militares foram excluídos. Não houve restrições de idade ou desenho de estudo. Foram incluídos artigos escritos em inglês, espanhol, português e publicações escritas em outro idioma, mas com um resumo em inglês que continha dados suficientes para extração.

O presente estudo baseou-se nos artigos de atividade física e saúde do Brasil. Para ser classificado como um artigo do Brasil, os dados deveriam ter sido coletados no país. Foram empregados métodos bibliométricos para a extração dos dados referentes a lista de autoria dos artigos. As seguintes variáveis foram coletadas; nome dos(as) autores(as) e nome das instituições dos dos(as) autores(as).

Foi criada uma lista com todos os artigos identificados com o país de referência sendo o “Brasil”. Os artigos foram acessados por dois assistentes de pesquisa (MM e RI) utilizando a referência (nome do artigo, ano e último nome do(a) autor(a)) na ferramenta de pesquisa do *Google*. As informações que compõem as variáveis de interesse foram coletadas diretamente das bases de dados PubMed, SCOPUS e ISI Web of Knowledge. Os dados foram digitados em um formulário do *Google* e armazenado em uma planilha *Excel*.

Foram realizados controle de qualidade para 10% dos artigos coletados. Houve padronização prévia dos dados a partir de organização dos nomes repetidos frequentemente (autor(a) e instituição) em uma planilha específica e, padronização posterior a coleta de dados utilizando alinhamento das colunas em modo “long” para a padronização dos nomes de uma mesma pessoa ou instituição (exemplo: Olga L Sarmiento, Olga Lucia Sarmiento e Olga Sarmiento = Olga

L Sarmiento). Foram incluídos autores(as) e instituições nacionais e estrangeiras. Autores(as) e instituições não identificados foram excluídos da lista de autores(as) do artigo.

Os artigos foram divididos em três grupos relacionados a data de publicação; artigos publicados entre 1990 e 1999, artigos publicados entre 2000 e 2009 e artigos publicados entre 2010 e 2019. Foram realizadas análises de redes sociais no software R 4.4.1 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Foi analisado o grau médio de centralidade da rede para identificar o número médio de conexões de um autor ou instituição e densidade da rede para medir a proporção de conexões reais em relação ao número total de conexões possíveis nos três períodos.

Resultados

Foram incluídos no estudo 1200 artigos da unidade de análise Brasil. A quantidade de artigos por período analisado foi 8 artigos entre 1990 e 1999, 167 artigos entre 2000 e 2009 e, 1025 artigos entre 2010 e 2019.

O grau médio de centralidade da rede de autores(as) aumentou significativamente ao longo das três décadas analisadas: de 5,6 entre 1990-1999 para 18,2 entre 2000-2009, e atingiu 55,1 entre 2010-2019. De maneira semelhante, a densidade da rede de colaborações entre autores(as) evoluiu de 0,2 entre 1990-1999 para 0,5 entre 2000-2009, e alcançou 2,2 entre 2010-2019. Em relação à rede de colaborações entre instituições, o grau médio de centralidade passou de 1,5 entre 1990-1999 para 10,3 entre 2000-2009, e saltou para 42,5 entre 2010-2019. A densidade da rede de colaborações institucionais apresentou um crescimento semelhante, de 0,4 entre 1990-1999 para 0,5 entre 2000-2009, e atingiu 2,3 entre 2010-2019.

Entre 1990 e 1999 observou-se duas comunidades separadas de colaboração (Figura 1). Entre 2000 e 2009 a rede começou a se conectar com autores(as) de diferentes comunidades interagindo com maior frequência (Figura 2). Entre 2010 e 2019 pode-se notar um aumento da densidade da rede, com autores(as) de diferentes regiões da rede conectando-se (Figura 3). Autores nacionais como Pedro Hallal, Rodrigo Reis e Alex Florindo e, autores(as) internacionais como Olga Sarmiento, Michael Pratt e James Sallis aparecem em posições centrais da rede ao longo dos períodos 2000-2009 e 2010-2019 (Figuras 2 e 3).

A rede de colaboração entre instituições apresenta um padrão semelhante a colaboração entre autores(as). Entre 1990 e 1999, a rede não apresentou colaborações entre universidades. As colaborações nesse período foram exclusivamente entre pesquisadores(as) da mesma

universidade (Figura 4). Entre 2000 e 2009 a rede de colaborações começou a se formar, com diversos grupos interagindo em redes isoladas (Figura 5). Entre 2010 e 2019 a rede de colaboração entre instituições se torna muito mais densa. Observa-se um aumento nas colaborações internacionais com o a entrada de instituições estrangeiras no centro da rede. A Universidade Federal de Pelotas, a Universidade de São Paulo, Pontifícia Universidade Católica do Paraná e Universidade Federal de Santa Catarina aparecem no centro da rede como instituições importantes na pesquisa em atividade física e saúde (Figura 6). Entre 2010 e 2019, apesar da grande densidade central da rede, observa-se muitas instituições trabalhando ao redor da rede com poucas conexões com as principais instituições (Figura 6).

Discussão

Os resultados do presente estudo indicam um grande crescimento da rede de colaboração de autores e instituições ao longo de 30 anos de pesquisa em atividade física e saúde no Brasil. Ao longo dos 10 primeiros anos de pesquisa, apesar de ter publicado menos de dez artigos na área, as redes de colaborações não superavam os limites da própria instituição e os autores publicavam apenas com autores institucionalmente próximos. Considerando que a popularização da internet ocorreu apenas no início dos anos 90(6) e a baixa colaboração entre autores de diferentes instituições pode ter ocorrido devido à dificuldade de acesso à internet e computadores nos anos 1990 no Brasil, dificultando os contatos entre pesquisadores de diferentes regiões.

No início do século XXI, a rede de colaborações na pesquisa em atividade física e saúde no Brasil cresceu substancialmente. A presença de dois grupos independentes, aparentemente um grupo centrado em pesquisadores e instituições internacionais e outro grupo centrado em figuras nacionais, indica uma intensificação das redes de colaborações entre pesquisadores e instituições. O início dos anos 2000 foi um marco para a área da pesquisa em atividade física e saúde com o ingresso da Educação Física na área da saúde(1). Outro ponto importante para o desenvolvimento das redes de colaborações na pesquisa em atividade física e saúde foi o ingresso de profissionais de Educação Física em programas de pós-graduação em saúde coletiva(1). Possivelmente, a interação entre pesquisadores graduados em Educação Física e pesquisadores de outras áreas da saúde onde a pesquisa já estava consolidada, por exemplo, os programas de pós-graduação em Epidemiologia, tenha fomentado o aumento da densidade da rede de colaborações entre os anos 2000 e 2009.

A importância das redes de colaboração na pesquisa científica é bem documentada, especialmente sobre como essas redes facilitam a troca de conhecimentos, aprimoram a qualidade das descobertas e aumentam a produtividade. As colaborações interindividuais e interinstitucionais, por exemplo, ajudam a reunir especialistas de diversas áreas temáticas, oferecendo diferentes perspectivas e abordagens para problemas complexos(7). Dados recentes mostram que autores que colaboram e desenvolvem pesquisas em grupo produzem um volume crescente de trabalhos em comparação com autores que trabalham de forma individual. Além disso, a pesquisa em grupo tende a ter mais impacto, sendo citada mais frequentemente. Com a complexidade crescente dos problemas científicos e tecnológicos como o ritmo acelerado da inovação e as expectativas da sociedade, a colaboração em equipe tem se tornado essencial para o avanço do conhecimento(8).

Entre os anos de 2010 e 2019 a rede de colaborações de pesquisadores e instituições se tornou bastante conectada, formando um grupo altamente colaborativo, com pesquisadores nacionais e internacionais em posições centrais. Observou-se uma aproximação entre os pesquisadores de instituições estrangeiras e instituições nacionais que nos anos 2000 a 2009 atuavam mais afastados na rede. A partir de 2010, parece ocorrer uma consolidação da rede de colaborações na pesquisa em atividade física e saúde no Brasil. Juntamente com a evolução histórica da rede de colaboração de pesquisadores da área, o Brasil teve um número satisfatório de pesquisas, sendo o quarto país com mais pesquisa em atividade física e saúde até 2019(3). Nosso estudo não permite estimar causa ou consequência da rede de colaboração para a quantidade de pesquisa brasileira na área. Entretanto, as evidências indicam que ao mesmo tempo em que o número de publicações aumentou, a rede de colaborações se tornou mais densa e mais integrada. Estudo semelhante conduzido na área da biologia evolutiva destaca aumento e consolidação das relações de colaboração entre autores, instituições e países entre os anos 2000 e 2012(9).

A presença de pesquisadores centrais com grande influência na rede ao longo dos períodos denota a existência de uma identidade de pesquisa bem definida(10). Esse fator pode ser confirmado pelo avanço da área como sociedade, possuindo uma entidade, a Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde (SBAFS), criada antes da Sociedade Internacional de Atividade Física e Saúde, em novembro de 2007 por mais de 40 sócios fundadores, um congresso nacional – Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde em sua 14ª edição até 2024, simpósios regionais que ocorrem sob organização de líderes regionais em cada uma das cinco macrorregiões do Brasil, sob a chancela da SBAFS(11) e a Revista Brasileira de Atividade Física e

Saúde. Além disso, o Brasil foi o único país de renda média a ser sede do Congresso Internacional de Atividade Física e Saúde, realizado no ano de 2014 no Rio de Janeiro.

Apesar de o Brasil ser um país de renda média e possuir dimensões continentais a rede de colaboração integrada entre os pesquisadores nacionais com participação de pesquisadores estrangeiros parece ter possibilitado um desenvolvimento importante da pesquisa em atividade física e saúde. O desenvolvimento do Plano de Ação Estratégica para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil, 2011-2022, o qual inclui a atividade física para a saúde pode ser considerado um exemplo(12). O Guia de Atividade Física para a População Brasileira, desenvolvido por pesquisadores da área em parceria com órgãos governamentais é considerado outro grande avanço para a atividade física e saúde no país.

Algumas limitações devem ser levadas em consideração no momento de interpretar nossos resultados. Nosso estudo analisou apenas artigos publicados em periódicos indexados nas bases de dados PubMed, Scopus e Web of Knowledge. Desse modo, artigos publicados em periódicos sem indexação nessas bases de dados não foram incluídos. Artigos do principal periódico de atividade física e saúde do Brasil, não indexado nessas três bases de dados, não foram incluídos. Algumas redes de colaborações podem não ter sido detectadas, principalmente de grupos com temáticas de relevância regional e nacional que publicam mais frequentemente no periódico nacional. Nossa análise foi centrada em períodos ao longo do tempo, desse modo, uma oscilação anual no formato da rede de colaborações pode ocorrer tanto para em nível individual como em nível institucional. Nossa metodologia não permite traçar uma correlação entre a quantidade de artigos produzidos e a densidade da rede.

Em conclusão, a rede de colaborações de pesquisadores e instituições avançou ao ponto da solidificação de um grupo altamente colaborativo ao final dos 30 anos de história da pesquisa em atividade física e saúde no Brasil. Nesse período, documentos oficiais, políticas e sociedades para a atividade física foram criados. Os anos subsequentes a 2019, com enfrentamento de uma pandemia e de mudanças climáticas que influenciam não só as atividades de pesquisa, mas a prática de atividade física em nível populacional, demandará mais esforços e colaborações entre especialistas e jovens pesquisadores, principalmente no desenvolvimento de estudo sobre políticas e implementação de atividade física. A aproximação entre pesquisadores centrais da rede e pesquisadores periféricos, principalmente de áreas menos desenvolvidas economicamente, poderá gerar estudos de maior complexidade e importância para a sociedade.

Referências

1. Hallal PC, Dumith S de C, Bastos JP, Reichert FF, Siqueira FV, Azevedo MR. Evolution of the epidemiological research on physical activity in Brazil: a systematic review. *Rev Saúde Pública*. 2007;41(3):453–60.
2. Ramírez Varela A, Martins R, Hallal P. An overview of the physical activity research network in Brazil. *Aspetar Sports Medicine Journal*. 2014;4:264–9.
3. Ramirez Varela A, Cruz GIN, Hallal P, Blumenberg C, da Silva SG, Salvo D, et al. Global, regional, and national trends and patterns in physical activity research since 1950: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2021;18(1):1–15.
4. Börner K, Contractor N, Falk-Krzesinski HJ, Fiore SM, Hall KL, Keyton J, et al. A Multi-Level Systems Perspective for the Science of Team Science. *Sci Transl Med*. 15 de setembro de 2010;2(49).
5. Newman MEJ. The structure of scientific collaboration networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 16 de janeiro de 2001;98(2):404–9.
6. Castells M. *The Internet Galaxy* [Internet]. Oxford University Press; 2002 [citado 29 de outubro de 2024]. Disponível em: <https://academic.oup.com/book/8367>
7. Katz JS, Martin BR. What is research collaboration? *Res Policy*. março de 1997;26(1):1–18.
8. Wuchty S, Jones BF, Uzzi B. The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge. *Science* (1979). 18 de maio de 2007;316(5827):1036–9.
9. Santin DM, Vanz SAS, Stumpf IRC. Collaboration Networks in the Brazilian Scientific Output in Evolutionary Biology: 2000-2012. *An Acad Bras Cienc*. 5 de fevereiro de 2016;88(1):165–78.
10. Brandes U, Erlebach T. *Network Analysis* [Internet]. 1º ed. Brandes U, Erlebach T, organizadores. Vol. 3418. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2005 [citado 4 de novembro de 2024]. 1 p. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/b106453>
11. Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde (SBAFS). Histórico da SBAFS. 2024 [citado 4 de novembro de 2024]. Histórico da SBAFS. Disponível em: <https://www.sbafs.org.br/historico>
12. Ministério da Saúde. PLANO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA O ENFRENTAMENTO DAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS (DCNT) NO BRASIL 2011-2022 [Internet]. Brasília; 2011 [citado 4 de novembro de 2024]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_acoes_enfrent_dcnt_2011.pdf

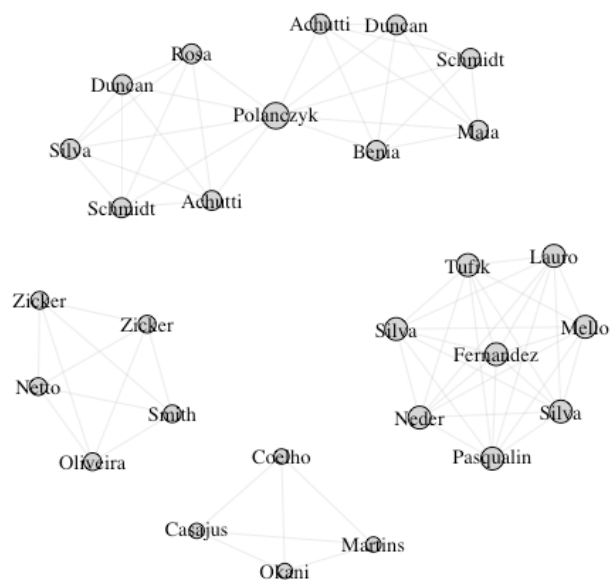


Figura 1 Grafo de colaborações entre autores na pesquisa sobre atividade física e saúde no Brasil entre 1990 e 1999.

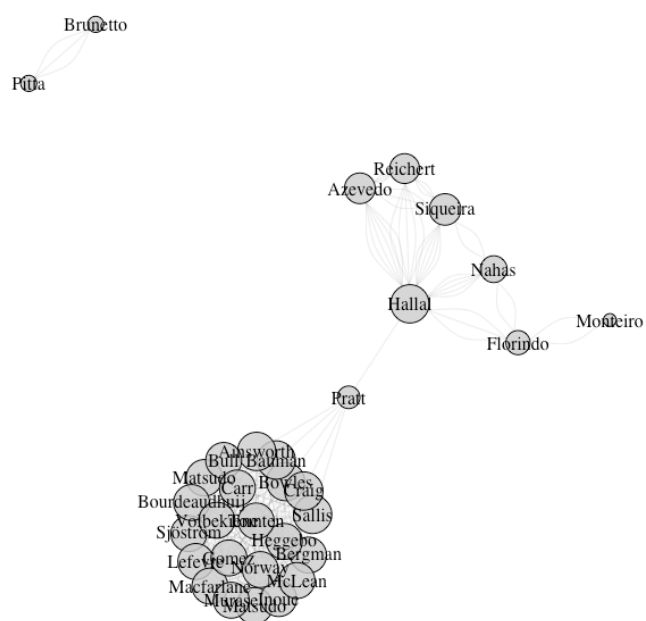


Figura 2 Grafo de colaborações entre autores na pesquisa sobre atividade física e saúde no Brasil entre 2000 e 2009.

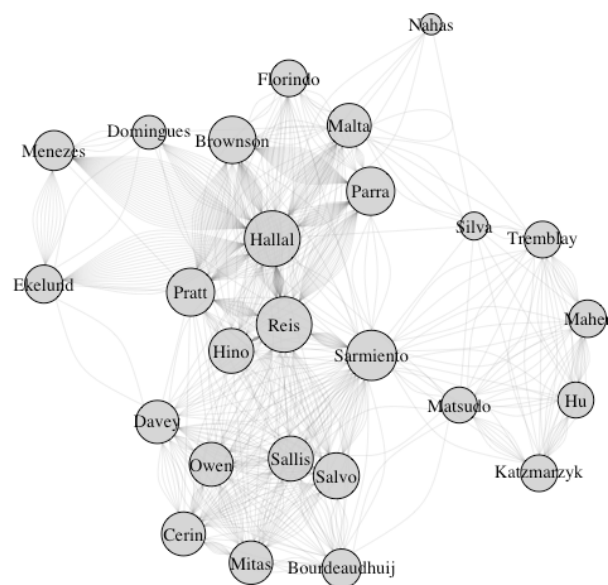


Figura 3 Grafo de colaborações entre autores na pesquisa sobre atividade física e saúde no Brasil entre 2010 e 2019.

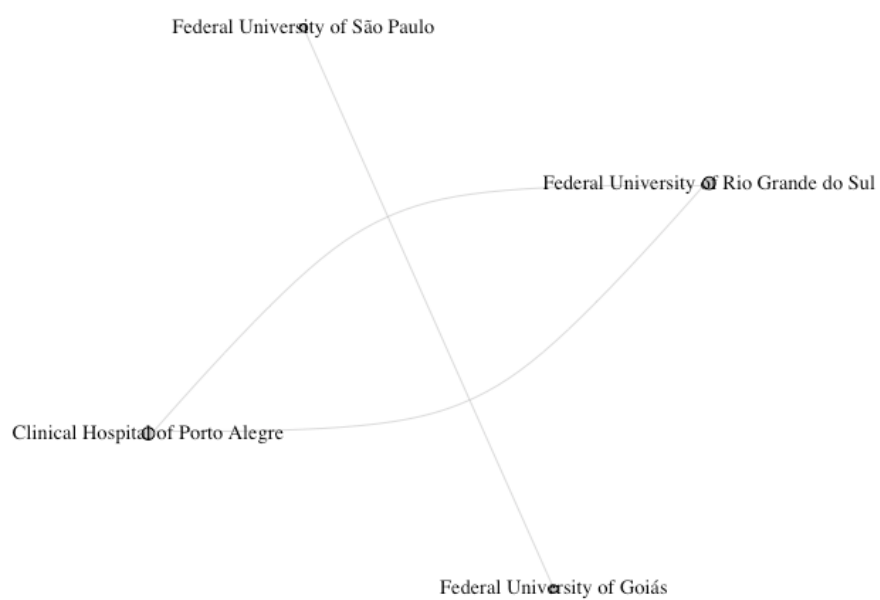


Figura 4 Grafo de colaborações entre instituições na pesquisa sobre atividade física e saúde no Brasil entre 1990 e 1999.

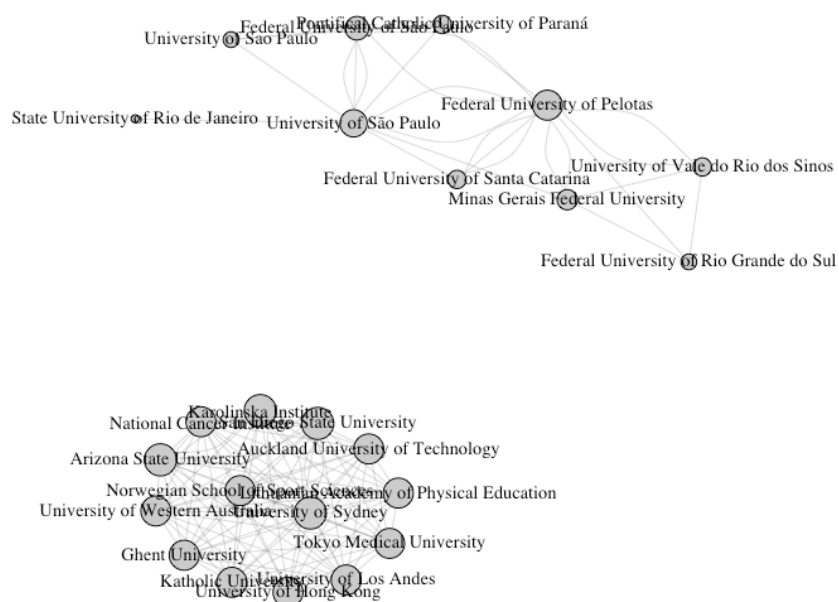


Figura 5 Grafo de colaborações entre instituições na pesquisa sobre atividade física e saúde no Brasil entre 2000 e 2009.

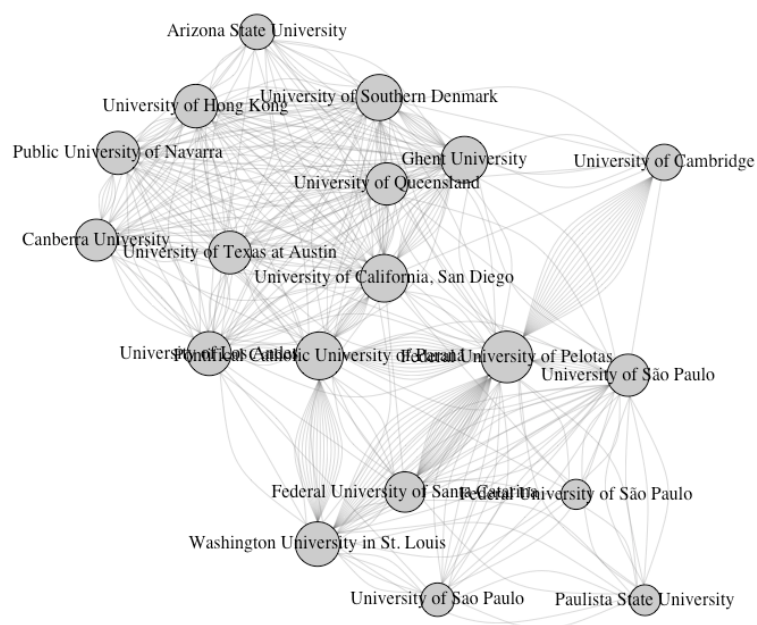


Figura 6 Grafo de colaborações entre instituições na pesquisa sobre atividade física e saúde no Brasil entre 2010 e 2019.

Artigo 3

Artigo 3 publicado no periódico científico “Journal of Physical Activity and Health”

Kohn ER, Hallal PC, Niño-Cruz GI, Almentero J, Pinzón D, Böhlke M, Siefken K, Pratt M, Ramirez-Varela A. Gender Differences in Physical Activity and Health-Related Authorships Between 1950 and 2019. J Phys Act Health. 2024 Apr 2;21(5):458-464. doi: 10.1123/jpah.2023-0442. PMID: 38531350.

Gender differences in physical activity and health-related authorships between 1950 and 2019

Authorship in physical activity research

Original research

Keywords: Bibliometrics; Motor activity; Gender equity; Female authorship; Women in academia

Abstract word count: 225

Manuscript word count: 3577

Date of manuscript submission: August 10, 2023

Eduardo Ribes Kohn

Postgraduate Program in Physical Education, Federal University of Pelotas, Brazil
eribeskohn@gmail.com

Pedro Curi Hallal

Department of Kinesiology and Community Health, University of Illinois Urbana-Champaign, United States
prchallal@gmail.com

Gloria Isabel Niño-Cruz

School of Medicine, Universidad de Los Andes, Colombia

ginc_s@hotmail.com

Julia Almentero

School of Medicine, Universidad de Los Andes, Colombia

juliaedith23@gmail.com

Diana Pinzón

National Institute of Health, National University of Colombia, Colombia

dicapisi@gmail.com

Maristela Böhlke

Postgraduate Program in Health and Behavior, Catholic University of Pelotas, Brazil

mbohlke.sul@gmail.com

Katja Siefken

Department Performance, Neuroscience, Therapy & Health, MSH Medical School
Hamburg, Germany

katja.siefken@medicalschooll-hamburg.de

Michael Pratt

Department of Family Medicine and Public Health, University of California, San Diego,
United States

mipratt@health.ucsd.edu

Andrea Ramirez-Varela

Department of Epidemiology, University of Texas Health Science Center at Houston,
School of Public Health, Houston, TX, USA

Department of Pediatrics, McGovern Medical School at UTHealth, Houston, TX, USA

aravamd@gmail.com

Abstract

Background: The objective of this study was to investigate gender differences in authorship in physical activity and health research. **Methods:** A bibliometric study including 23,399 articles from 105 countries was conducted to estimate the participation of female researchers in physical activity publications from 1950 to 2019. The frequency of female researchers was analyzed and classified by first and last authors, and the overall percentage of female authors by region and country. **Results:** The proportion of female first authors increased from less than 10% in the 50s and 80s to 55% in the last decade. On the other hand, the proportion of last authors increased from 8.7% to 41.1% in the same period. Most publications with female researchers were from the United States, Canada, Australia, Brazil, Netherlands, Spain, England, Germany, Sweden, and China. Nine of these countries had over 50% of the articles published by female first authors. However, in all ten countries, less than 50% of the articles were published by female last authors. **Conclusions:** The proportion of female researchers increased over time. However, regional differences exist and should be addressed in gender equity policies. There is a gap in the participation of female researchers as last authors. By actively addressing the gender gap in research, the global society can harness the full potential of all talented individuals, regardless of gender, leading to more inclusive and impactful scientific advancements.

Introduction

The gender gap in research refers to the underrepresentation and unequal treatment of women in various fields of scientific research. Despite significant progress in recent decades(WORLD ECONOMIC FORUM, 2023), gender disparities persist in terms of representation, recognition, career advancement, funding opportunities, and decision-making positions within the research community.

Achieving gender equity is a complex challenge that should be set as one of the most important health and economic development priorities around the globe(SHANNON et al., 2019). Gender inequality affects health and social outcomes, such as bias in science, interpersonal violence against women, anxiety, and stress (SHANNON et al., 2019). Academia is not exempt of the gender gap in research authorship. Even in countries in Central Asia and Latin America, which concentrate the highest regional prevalence of female researchers, the proportion of female researchers is still below 50% (UNESCO INSTITUTE FOR STATISTICS, 2019). This gap is wider in other countries, with women representing less than a fifth of the total number of researchers in South and West Asia(UNESCO INSTITUTE FOR STATISTICS, 2019).

The participation of women in science contributes to the quality of the research by considering issues such as women's health regarding bias in fertility studies(SUGIMOTO et al., 2019). Research groups of both genders are considered more effective and productive than groups of one gender only, mainly in the science and engineering areas(JOSHI, 2014; NIELSEN et al., 2017). Diversity is a key factor in creating more successful research groups(THE LANCET, 2019a; VALANTINE; COLLINS, 2015). While gender diversity has increased over the past decades among graduate students, women remain

underrepresented in academic leadership(JEM EDITORIAL TEAM, 2020; VALANTINE; COLLINS, 2015). This problem reflects the difficulty women face in ascending to leadership positions within groups, and gender disparities can be found in wage discrimination, academic publications, and citations(YASSINE; ROJEWSKI; RANSOM, 2022).

The gender gap in research is a complex and multifaceted issue with several key aspects. Firstly, women are often underrepresented in scientific disciplines(LESLIE et al., 2015a; MEYER; CIMPIAN; LESLIE, 2015), which can hinder diversity and limit perspectives in research. Secondly, women face difficulties in career progression, encountering obstacles such as restricted access to leadership positions, lower promotion rates, and limited research funding opportunities(WENNERÅS; WOLD, 1997; WITTEMAN et al., 2019). Thirdly, publication and citation bias can negatively impact women researchers, as their contributions may be undervalued or overlooked compared to their male counterparts(CHATTERJEE; WERNER, 2021; FORTUNATO et al., 2018; ZHANG et al., 2021). This disparity in recognition may affect their visibility, reputation, and future career prospects. Fourthly, women struggle with work-life balance, particularly during critical career stages like pursuing a Ph.D., engaging in postdoctoral positions, or starting a family(SHANNON et al., 2019; YSSELDYK et al., 2019). Lastly, gender stereotypes and biases in research settings can hinder women's progress(BIAN; LESLIE; CIMPIAN, 2017; CVENCEK; MELTZOFF; GREENWALD, 2011; LESLIE et al., 2015a). Preconceived notions about their abilities, commitment, and suitability for certain fields can undermine their confidence and limit access to necessary resources. Addressing these key aspects of the gender gap in research requires comprehensive and concerted efforts to promote inclusivity, eliminate biases, and create supportive environments for women scientists.

Data from the Global Observatory of Physical Activity offer a possibility to address this issue in the context of physical activity research. In 2021, Ramirez-Varela and colleagues (RAMIREZ VARELA et al., 2021) published a systematic review, including articles published in the field of physical activity and health between 1950 and 2019. In the current paper, we apply a gender equity lens for the examination of this physical activity literature. We evaluate women's participation as first and last authors and the overall participation of women in each publication. These indicators are compared over time (from 1950 to 2019) and across World Health Organization regions.

Methods

A bibliometric study was conducted to estimate the participation of female researchers in physical activity publications from 1950 to 2019. This study was approved by the Research Ethics Committee of the Medical School (number 5.400.881) at the Federal University of Pelotas, Brazil (CAAE number 56976122.4.0000.5317). A systematic review was conducted in August 2017 and updated in January 2020, including data from PubMed, SCOPUS, and ISI Web of Knowledge. Search terms were used for (a) "physical activity", in the title and abstract; and (b) country name anywhere in the title, abstract, text, or affiliation. The 'physical activity' search terms used were the following: physical activity OR physically active OR physical inactivity OR physically inactive OR fitness OR exercise* OR walk OR walking OR sedentary OR active transport* OR active transit OR active travel OR commute* OR active commuting OR bicycle OR bicycling OR bike OR biking OR active living OR active-living, and the country name was used in English. More information about the methods of this systematic review can be found in Ramirez-Varela et al. (RAMIREZ VARELA et al., 2021).

The World Bank list of 215 countries was adapted by dividing the United Kingdom into England, Northern Ireland, Scotland, and Wales and combining China and Taiwan as the Greater China Area. The final list resulted in 217 countries grouped by region according to the World Health Organization classification (AFRO - Africa; EMRO - Eastern Mediterranean; EURO - Europe; PAHO - The Americas and the Caribbean; SEARO - South-East Asia; WPRO - Western Pacific).

For this paper's analysis, we included the 105 countries with ten or more articles published between 1950 and 2019 (Albania, Argentina, Australia, Austria, Azerbaijan, Bahrain, Bangladesh, Barbados, Belgium, Botswana, Brazil, Bulgaria, Cameroon, Canada, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Croatia, Cuba, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Ecuador, Egypt, England, Estonia, Ethiopia, Fiji, Finland, France, Georgia, Germany, Ghana, Greece, Guatemala, Hong Kong, Hungary, Iceland, India, Indonesia, Iran, Ireland, Israel, Italy, Jamaica, Japan, Jordan, Kenya, Kosovo, Kuwait, Lebanon, Lithuania, Luxembourg, Malaysia, Mexico, Mongolia, Morocco, Mozambique, Nepal, Netherlands, New Zealand, Nigeria, North Korea, Northern Ireland, Norway, Oman, Pakistan, Palestine, Peru, Philippines, Poland, Portugal, Puerto Rico, Qatar, Romania, Russian Federation, Saudi Arabia, Scotland, Senegal, Serbia, Singapore, Slovak Republic, Slovenia, South Africa, South Korea, Spain, Sri Lanka, Sweden, Switzerland, Tanzania, Thailand, Trinidad and Tobago, Tunisia, Turkey, Uganda, Ukraine, United Arab Emirates, United States, Uruguay, Vanuatu, Venezuela, Vietnam, Virgin Islands (U.S.), and Wales).

For the present study, the authors of the identified publications were the main unit of analysis. Google Forms was used to create the database with bibliometric variables. References were used to find specific articles in the database using Google Search. Authors

were categorized as first, middle, or last authors using the authorship order presented in the paper. The authors were classified as man or woman based on social media, university websites, government websites, and institutional websites. Author's names that could not be located were described as not identified and excluded. Articles with only one author were considered to have only last authors. The year of publication, region of origin, country name, total number of authors, and number of female authors was collected from each article. The mean percentage of female authors was calculated from the total number of authors and number of female authors.

Data were analyzed using Stata 18 for Windows (Stata Corp. College Station, TX, USA), and tables and figures were created in Microsoft Power BI (Microsoft Corp. Redmond, Washington, EUA). The frequency of female researchers was analyzed and classified by first, senior, and the overall percentage of female authors by region and country. Descriptive analyses for decades were conducted to identify publication patterns according to the author's gender. T-test and Mann-Whitney U tests were used to determine significant differences between female and male authors. Poisson regression was used to test time trends using "decades" as a covariate. A significance level of 0.05 was adopted for statistical tests.

Results

The literature review included 23,860 articles, of which 23,399 were included in the analytical sample for this manuscript. We could not identify the gender of the first author in 61 articles (0.3%) and the last authors in 62 (0.3%) articles. In addition, there were 682 (2.9%) articles with only one author. Table 1 describes the sample of articles by region of origin.

Of 22,656 papers, 12,541 (55.3%) had a female first author. The proportion of articles with a female last author was 39.5%. Articles with a female last author presented a lower number of co-authors than those with male last authors (5.5 versus 6.1, $P<0.001$). PAHO was the region with the highest percentage of female first and last authors, whereas AFRO was the region with the lowest equivalent percentages.

The proportion of female first authors was below 30% in six countries (Senegal, Nigeria, Kuwait, Ethiopia, Cameroon, and Bangladesh). The proportion of female last authors was below 30% in thirty-four countries (Austria, Azerbaijan, Bangladesh, Botswana, Cameroon, Chile, Cyprus, Ethiopia, Fiji, France, Germany, Greece, Guatemala, Iceland, Italy, Japan, Kenya, Kuwait, Mozambique, Nigeria, Pakistan, Palestine, Peru, Portugal, Russian Federation, Saudi Arabia, Slovenia, Sri Lanka, Tunisia, Uganda, Ukraine, Uruguay, Vanuatu, and Vietnam).

The proportion of female first authors was above 70% in nine countries (Barbados, Belgium, Oman, Russian Federation, Slovak Republic, Tunisia, Vanuatu, Virgin Islands, and Wales). The proportion of female last authors was above 70% in four countries (Virgin Islands, Trinidad and Tobago, Georgia, and Barbados). Nine of the ten countries with the most publications (United States, Canada, Australia, Brazil, Netherlands, Spain, England, Germany, Sweden, and China) had more than 50% of the articles published by female first authors. However, all top ten countries had less than 50% of the articles published by female last authors.

Figure 2 shows that the number of female first authors increased significantly by decade in EURO, PAHO ($P<0.001$), and WPRO ($P=0.05$). This increase was not significant in

AFRO, EMRO, and SEARO. The proportion of female last authors increased significantly in the same regions (EURO, PAHO, and WPRO).

The mean percentage of female authors per article increased during the studied decades worldwide (FIGURE 1). Between 1950 and 1979, female researchers represented 8.7% of the total authors, increasing each decade afterwards, and reaching 48.8% between 2010 and 2019 ($P < 0.001$). Figure 3 shows that only in the AFRO and SEARO regions the increase per decade was not statistically significant ($P = 0.5$ and $P = 0.3$, respectively).

Discussion

In this paper, we evaluate women's participation as first and last authors and the overall participation of women in each publication in the field of physical activity research. These indicators are compared over time (from 1950 to 2019) and across World Health Organization regions. Our findings indicate a steady increase in the percentage of female researchers in physical activity publications in most world regions. However, the percentage of female first authors was higher than that of female last authors worldwide. This finding is observed in the ten countries with the most publications, where none presented more women than men as last author, but nine presented more women than men as first author.

First authors are usually defined as those who make the greatest contributions, whereas last authors are usually defined as principal investigators (DRENTH, 1975; RIESENBERG; LUNDBERG, 1990). Based on our analysis, women are still the minority as last authors in physical activity and health publications, but are the majority of first authors. This result brings positive and negative aspects. First, we value that the field of physical

activity and health achieved equity in first authorships. However, not all women have been able to move up the ladder to last authors positions. For example, for the EMRO region it has taken more than three decades to see the work of women as mentors reflected, than in other regions such as EURO or PAHO. More broadly, the last author position remains largely with male authors despite the rise of women as first authors in medical science(BENDELS et al., 2018a, 2018b). In STEM, women suffer a series of prejudices that impose barriers to acting under the same conditions as their male peers(CECI, 2007; LESLIE et al., 2015b; PENNER, 2015). These gender differences in authorship order of the articles must not discourage young female researchers in doing research. Contrarily, it should help engage the global community in the gender equity conversation at all levels(JEM EDITORIAL TEAM, 2020).

Another interesting finding was the lower mean number of coauthors in papers in which the last author is a female researcher. This result is in line with the notion that women may have more difficulty carrying out scientific research for multiple reasons, like difficulties in accessing the educational system, housework and care, access to employment or little collaboration between research groups(JEBSEN et al., 2022). For example, when researchers have less collaboration, they have fewer chances of forming networks, also studies tend to be more cited when having more authors(TALAAT; GAMEL, 2022). In essence, gender equity not only fosters fairness and equality but also amplifies the caliber of research and healthcare practices. By embracing inclusivity and guaranteeing equal opportunities, we can unleash the complete potential of researchers and healthcare providers, ultimately paving the way for groundbreaking discoveries(LIANG; DORNAN;

NESTEL, 2019; SHANNON et al., 2019; SUGIMOTO et al., 2019; THE LANCET, 2019b; WITTEMAN et al., 2019).

On the positive side, there was an evolution in gender equity during the period studied. Gender inequality in research is a historical factor causing mistaken beliefs about women's role in society. At least in the field of physical activity and health, these gaps are narrowing over time, which may be associated with the entry of other areas into physical activity research, such as psychology, nutrition, and medicine (RAMIREZ VARELA et al., 2021; VARELA et al., 2018). However, more measures to support diversity should be implemented, such as promoting diversity and inclusion, creating mentoring and support programs, generating adequate policies for families, dealing with prejudices and stereotypes, and promoting equal opportunities.

We were unable to move beyond gender in this analysis, which could lead to misclassification. Getting information on authors' gender might be possible for recent publications, but it is certainly not doable for our analysis that included articles published between 1950 and 2019. We recognize that gender inequalities may exist in physical activity and health research, which should be addressed in further studies. Finally, only studies with abstracts in English, Portuguese, and Spanish were included, leading to a possible underrepresentation of researchers who do not publish in these languages.

In terms of strengths, we reviewed a large database of articles on physical activity and health. Articles from all countries with more than ten publications between 1950 and 2019 were analyzed, and we were able to study time trends in each of the three indicators related to female participation in research over 70 years.

In conclusion, the representation of female researchers in the physical activity literature has steadily increased over time in some regions, especially in the last two decades. Currently, women account for more than half of the first-authored publications in this field. However, there remains a notable disparity when it comes to the participation of female researchers as last authors. It is crucial to address these regional differences and implement gender equity policies, including promoting gender equity in research funding and encouraging women's leadership in science. Achieving gender diversity in research requires collective action from all stakeholders.

Call for action

Addressing the gender gap in research requires comprehensive efforts from academic institutions, funding agencies, policymakers, stakeholders, and the scientific community.

Some strategies to promote gender equity in research include:

1. Promoting diversity and inclusion: Implementing policies and practices that foster diversity, equity, and inclusion, including gender-balanced recruitment and evaluation processes.
2. Mentoring and support programs: Establishing mentoring programs and support networks that provide guidance, career development opportunities, and work-life balance support for women in research.
3. Family-friendly policies: Implementing family-friendly policies such as parental leave, flexible working arrangements, and affordable childcare options to support women in balancing their professional and personal responsibilities.

4. Addressing biases and stereotypes: Raising awareness about unconscious biases, promoting bias-free evaluation processes, and challenging gender stereotypes and discrimination within research environments.
5. Promoting equal opportunities: Ensuring equal access to resources, research funding, conference presentations, and leadership positions for women in research.

By actively working towards gender equity in physical activity and health research, the field can benefit from diverse perspectives, creative and innovative approaches, and enhanced research outcomes. It is especially important to develop avenues for senior female researchers and provide incentives to continue with leadership positions in the field. Only through concerted action can we bridge the gender gap and create a more inclusive and equitable physical activity and health research community.

Acknowledgments

The authors would like to thank the participation of Flávia Almeida, Rogerio Irala, Mauricio Mello da Silva, Angela Caballero, Jessica Fonseca and Katy Pacheco for their effort and dedication in extracting the data. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001. The views of the funding agency had no influence on the content or conduct of research.

References

- AAGAARD, K.; KLADAKIS, A.; NIELSEN, M. W. Concentration or dispersal of research funding? **Quantitative Science Studies**, v. 1, n. 1, p. 117–149, 1 fev. 2020.
- ADAMS, J. The rise of research networks. **Nature**, v. 490, n. 7420, p. 335–336, 17 out. 2012.

ADAMS, J. The fourth age of research. **Nature**, v. 497, n. 7451, p. 557–560, 29 maio 2013.

ATTICO CHASSOT. **A ciência é masculina? É, sim senhora!** 7ª ed. São Leopoldo: [s.n.].

BALDWIN, J. N. et al. Physical activity research: time to scale up! **British Journal of Sports Medicine**, v. 57, n. 19, p. 1–2, out. 2023.

BALLAND, P.-A. et al. Complex economic activities concentrate in large cities. **Nature Human Behaviour**, v. 4, n. 3, p. 248–254, 13 jan. 2020.

BARRETO, S. M. et al. Epidemiology in Latin America and the Caribbean: Current situation and challenges. **International Journal of Epidemiology**, v. 41, n. 2, p. 557–571, abr. 2012.

BAUMAN, A. E. et al. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 258–271, jul. 2012a.

BAUMAN, A. E. et al. **Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? The Lancet** Elsevier B.V., , 1 jul. 2012b.

BAUMAN, A. E. et al. **An evidence-based assessment of the impact of the Olympic Games on population levels of physical activity. The Lancet** Elsevier B.V., , 31 jul. 2021.

BEAGLEHOLE, R. et al. Priority actions for the non-communicable disease crisis. **The Lancet**, v. 377, n. 9775, p. 1438–1447, abr. 2011.

BENDELS, M. et al. The gender gap in highest quality medical research - A scientometric analysis of the representation of female authors in highest impact medical journals. **DMW - Deutsche Medizinische Wochenschrift**, v. 143, n. 10, p. e85–e94, 4 maio 2018a.

BENDELS, M. H. K. et al. Gender disparities in high-quality research revealed by Nature Index journals. **PLOS ONE**, v. 13, n. 1, p. e0189136, 2 jan. 2018b.

BIAN, L.; LESLIE, S.-J.; CIMPIAN, A. Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. **Science**, v. 355, n. 6323, p. 389–391, 27 jan. 2017.

BLAKELY, T. et al. Health status and epidemiological capacity and prospects: WHO Western Pacific Region. **International Journal of Epidemiology**, v. 40, n. 4, p. 1109–1121, ago. 2011.

BÖRNER, K. et al. A Multi-Level Systems Perspective for the Science of Team Science. **Science Translational Medicine**, v. 2, n. 49, 15 set. 2010.

BÖRNER, K.; SCHARNHORST, A. Visual conceptualizations and models of science. **Journal of Informetrics**, v. 3, n. 3, p. 161–172, jul. 2009.

BOWLER, P. J.; MORUS, I. R. **Making Modern Science: A Historical Survey**. 1. ed. Chicago: University of Chicago Press, 2005.

BRANDES, U.; ERLEBACH, T. **Network Analysis**. 1. ed. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2005. v. 3418

BRINT, S.; CARR, C. E. The Scientific Research Output of U.S. Research Universities, 1980–2010: Continuing Dispersion, Increasing Concentration, or Stable Inequality? **Minerva**, v. 55, n. 4, p. 435–457, 18 dez. 2017.

BROWNSON, R. C. et al. Researchers and Policymakers. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 30, n. 2, p. 164–172, fev. 2006.

BRUTON, M. N. On the importance of creativity in science. **Science**, v. 90, p. 1–2, ago. 1994.

CALLON, M.; COURTIAL, J.-P.; PENAN, H. **La scientométrie**. Paris: [s.n.].

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. **Public Health Reports**, v. 100, p. 126–131, 1985.

CASTELLS, M. **The Internet Galaxy**. [s.l.] Oxford University Press, 2002.

CECI, S. J. (ED.). **Why Aren't More Women in Science?: Top Researchers Debate the Evidence Hardcover**. 1. ed. Washington, DC: Amer Psychological Assn, 2007. v. 1

CHARLES HUAMANÍ et al. Redes de colaboración y producción científica sudamericana en medicina clínica, ISI Current Contents 2000-2009. **Revista Médica de Chile**, v. 140, p. 466–475, 2012.

CHATTERJEE, P.; WERNER, R. M. Gender Disparity in Citations in High-Impact Journal Articles. **JAMA Network Open**, v. 4, n. 7, p. e2114509, 2 jul. 2021.

CIOMS; WHO. **International ethical guidelines for health-related research involving humans**. [s.l.: s.n.]. v. 4

CNPQ. **Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil**. Disponível em: <<https://lattes.cnpq.br/web/dgp/home>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

COSTANTINI, A. S. et al. Population health and status of epidemiology in Western European, Balkan and Baltic countries. **International Journal of Epidemiology**, v. 44, n. 1, p. 300–323, 1 fev. 2015.

CVENCEK, D.; MELTZOFF, A. N.; GREENWALD, A. G. Math-Gender Stereotypes in Elementary School Children. **Child Development**, v. 82, n. 3, p. 766–779, maio 2011.

DEVELOPMENT, H.; SALMI, J. **The Challenge of Establishing World-Class Universities**. Washington DC: [s.n.]. Disponível em: <[https://documents1.worldbank.org/curated/en/909281468339904574/pdf/476100PUB0Univ101Official0Use0Only1.pdf?_gl=1*yxifht*_gcl_au*MTcwNjY2OTU1Ny4xNzlyOTYyOTY5>](https://documents1.worldbank.org/curated/en/909281468339904574/pdf/476100PUB0Univ101Official0Use0Only1.pdf?_gl=1*yxifht*_gcl_au*MTcwNjY2OTU1Ny4xNzlyOTYyOTY5>_gcl_au*MTcwNjY2OTU1Ny4xNzlyOTYyOTY5)>. Acesso em: 5 ago. 2024.

DHILLON, P. K. et al. Status of epidemiology in the who South-East Asia region: Burden of disease, determinants of health and epidemiological research, workforce and training capacity. **International Journal of Epidemiology**, v. 41, n. 3, p. 847–860, jun. 2012.

DING, D. et al. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. **The Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1311–1324, 2016.

DONG, K.; WU, J.; WANG, K. On the inequality of citation counts of all publications of individual authors. **Journal of Informetrics**, v. 15, n. 4, p. 101203, nov. 2021.

DRENTH, J. P. H. **Multiple Authorship The Contribution of Senior AuthorsBMJ volumes**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/>>.

DUDZIAK, E. A. Competência Informacional: análise evolucionária das tendências da pesquisa e produtividade científica em âmbito mundial. **Informação & Informação**, v. 15, n. 2, p. 1–22, 2011.

EKELUND, U. et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. **The Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1302–1310, 24 set. 2016.

FORTUNATO, S. et al. Science of science. **Science**, v. 359, n. 6379, 2 mar. 2018.

FRIEDENREICH, C. M.; MCNEIL, J. Mapping the historical development of research in physical activity and health: Providing a platform for future research. **Preventive Medicine**, v. 111, p. 473–475, jun. 2018.

GLOBAL RESEARCH COUNCIL. Gender-disaggregated data at the participating organisations of the global research council: Results of a global survey. p. 68, 2021.

GUTHOLD, R. et al. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. **The Lancet Global Health**, v. 6, n. 10, p. e1077–e1086, 2018.

HALLAL, P. C. et al. Evolution of the epidemiological research on physical activity in Brazil: a systematic review. **Rev Saúde Pública**, v. 41, n. 3, p. 453–60, 2007.

HALLAL, P. C. et al. **Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. The Lancet**Elsevier B.V., , 2012.

HALLAL, P. C. Atividade física e saúde no Brasil: Pesquisa, vigilância e políticas. **Cadernos de Saude Publica**, v. 30, n. 12, p. 2487–2489, 2014.

HASELL, J. **Measuring inequality: What is the Gini coefficient?** Disponível em: <<https://ourworldindata.org/what-is-the-gini-coefficient>>. Acesso em: 3 maio. 2024.

HEATH, G. W. et al. **Evidence-based intervention in physical activity: Lessons from around the world. The Lancet** Elsevier B.V., , 2012.

ISPAH. **Global Observatory for Physical Activity**. Disponível em: <<https://www.ispah.org/councils/global-observatory-for-physical-activity/>>. Acesso em: 2 jul. 2022.

JEBSEN, J. M. et al. **Dismantling barriers faced by women in STEM. Nature Chemistry** Nature Research, , 1 nov. 2022.

JEM EDITORIAL TEAM. Gender disparity in scientific publishing: What can we do? **Journal of Experimental Medicine**, v. 217, n. 3, 2 mar. 2020.

JOSHI, A. By Whom and When Is Women's Expertise Recognized? The Interactive Effects of Gender and Education in Science and Engineering Teams. **Administrative Science Quarterly**, v. 59, n. 2, p. 202–239, 2014.

JOSHI, A.; KNIGHT, A. P. Who defers to whom and why? Dual pathways linking demographic differences and dyadic deference to team effectiveness. **Academy of Management Journal**, v. 58, n. 1, p. 59–84, 1 fev. 2015.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? **Research Policy**, v. 26, n. 1, p. 1–18, mar. 1997.

KING, D. A. The scientific impact of nations. **Nature**, v. 430, n. 6997, p. 311–316, 15 jul. 2004.

KOHL, H. W. et al. **The pandemic of physical inactivity: Global action for public health. The Lancet** Elsevier B.V., , 2012a.

KOHL, H. W. et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 294–305, jul. 2012b.

LANE, R. Melody Ding: connecting physical activity and public health. **The Lancet**, v. 398, n. 10298, p. 381, 31 jul. 2021.

LANSANG, M. A. Special Theme-Bridging the Know-Do Gap in Global Health Building health research capacity in the developing world. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 82, n. 10, 2004.

LEAR, S. A. et al. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. **The Lancet**, v. 390, n. 10113, p. 2643–2654, dez. 2017.

LEE, I. M. et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 219–229, 2012.

LESLIE, S.-J. et al. Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. **Science**, v. 347, n. 6219, p. 262–265, 16 jan. 2015a.

LESLIE, S.-J. et al. Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. **Science**, v. 347, n. 6219, p. 262–265, 16 jan. 2015b.

LIANG, R.; DORNAN, T.; NESTEL, D. Why do women leave surgical training? A qualitative and feminist study. **The Lancet**, v. 393, n. 10171, p. 541–549, 9 fev. 2019.

LOPEZ-FELDMAN, A. Decomposing inequality and obtaining marginal effects. **Stata Journal**, v. 6, n. 1, p. 106–111, 2006.

MANDIL, A.; CHAAYA, M.; SAAB, D. Health status, epidemiological profile and prospects: Eastern Mediterranean Region. **International Journal of Epidemiology**, v. 42, n. 2, p. 616–626, abr. 2013.

MARTIN GINIS, K. A. et al. **Participation of people living with disabilities in physical activity: a global perspective. The Lancet**Elsevier B.V., , 31 jul. 2021.

MARTÍNEZ-ROSALES, E. et al. Representation of women in sport sciences research, publications, and editorial leadership positions: are we moving forward? **Journal of Science and Medicine in Sport**, 2021.

MATTEDI, M. A.; SPIESS, M. R. A avaliação da produtividade científica. p. 623–643, 2017.

MEYER, M.; CIMPIAN, A.; LESLIE, S.-J. Women are underrepresented in fields where success is believed to require brilliance. **Frontiers in Psychology**, v. 6, 11 mar. 2015.

MILOJEVIĆ, S. Modes of collaboration in modern science: Beyond power laws and preferential attachment. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 61, n. 7, p. 1410–1423, jul. 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **PLANO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA O ENFRENTAMENTO DAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS (DCNT) NO BRASIL 2011-2022**. Brasília: [s.n.].

Disponível em:

<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_acoes_enfrent_dcnt_2011.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2024.

NACHEGA, J. B. et al. Current status and future prospects of epidemiology and public health training and research in the WHO African region. **International Journal of Epidemiology**, v. 41, n. 6, p. 1829–1846, dez. 2012.

NEEMA, S.; CHANDRASHEKAR, L. Research funding—why, when, and how? **Indian Dermatology Online Journal**, v. 12, n. 1, p. 134–138, 1 jan. 2021.

NEWMAN, M. E. J. The structure of scientific collaboration networks. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 98, n. 2, p. 404–409, 16 jan. 2001.

NIELSEN, M. W. et al. Gender diversity leads to better science. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 114, n. 8, p. 1740–1742, 21 fev. 2017.

PARRA, D. C. et al. Research capacity for childhood obesity prevention in Latin America: an area for growth. **Obesity Reviews**, v. 18, n. July, p. 39–46, 2017.

PENNER, A. M. Gender inequality in science. **Science**, v. 347, n. 6219, p. 234–235, 16 jan. 2015.

PETERSEN, O. H. Inequality of Research Funding between Different Countries and Regions is a Serious Problem for Global Science. **Function**, v. 2, n. 6, 23 nov. 2021.

PIWOWAR, H. A.; VISION, T. J. Data reuse and the open data citation advantage. **PeerJ**, v. 1, p. e175, 1 out. 2013.

PRATT, M. et al. **The implications of megatrends in information and communication technology and transportation for changes in global physical activity. The Lancet**Elsevier B.V., 2012a.

PRATT, M. et al. The implications of megatrends in information and communication technology and transportation for changes in global physical activity. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 282–293, jul. 2012b.

PRATT, M. et al. Attacking the pandemic of physical inactivity: What is holding us back? **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 13, p. 760–762, 2020.

PRUDÊNCIO, M.; COSTA, J. C. Research funding after COVID-19. **Nature Microbiology**, v. 5, n. 8, p. 986–986, 24 jul. 2020.

RAHU, M. et al. Global status of epidemiology: Population health and status of epidemiology: Who european region. **International Journal of Epidemiology**, v. 42, n. 3, p. 870–885, 2013.

RAMIRES, V. et al. Evolução da pesquisa epidemiológica em atividade física e comportamento sedentário no Brasil: atualização de uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 19, n. 5, 30 set. 2014.

RAMIREZ VARELA, A. et al. Worldwide surveillance, policy, and research on physical activity and health: The global observatory for physical activity. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 14, n. 9, p. 701–709, 2017.

RAMIREZ VARELA, A. et al. Global, regional, and national trends and patterns in physical activity research since 1950: a systematic review. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 18, n. 1, p. 1–15, 2021.

RAMÍREZ VARELA, A. et al. Status and Trends of Physical Activity Surveillance, Policy, and Research in 164 Countries: Findings From the Global Observatory for Physical Activity—GoPA! 2015 and 2020 Surveys. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 20, n. 2, p. 112–128, 1 fev. 2023.

RAMÍREZ VARELA, A.; MARTINS, R.; HALLAL, P. An overview of the physical activity research network in Brazil. **Aspetar Sports Medicine Journal**, v. 4, p. 264–269, 2014.

RAZA, M. The need for the true spirit of International Scientific Collaboration. **Science and Engineering Ethics**, v. 11, p. 177–186, 2005.

REES, C. A. et al. Improving pediatric academic global health collaborative research and agenda setting: A mixed-methods study. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 102, n. 3, p. 649–657, 2020.

REIS, R. S. et al. Scaling up physical activity interventions worldwide: stepping up to larger and smarter approaches to get people moving. **The Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1337–1348, set. 2016a.

REIS, R. S. et al. **Scaling up physical activity interventions worldwide: stepping up to larger and smarter approaches to get people moving. The Lancet**Lancet Publishing Group, , 24 set. 2016b.

RIESENBERG, D.; LUNDBERG, G. The Order of Authorship: Who's on First? **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v. 264, n. 14, p. 1857, 10 out. 1990.

ROCHA, R. et al. Effect of socioeconomic inequalities and vulnerabilities on health-system preparedness and response to COVID-19 in Brazil: a comprehensive analysis. **The Lancet Global Health**, v. 9, n. 6, p. e782–e792, jun. 2021.

SALLIS, J. F. et al. **Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. The Lancet**Lancet Publishing Group, , 24 set. 2016.

SALVO, D. et al. Capacity for childhood obesity research in Latin American and US Latino populations: State of the field, challenges, opportunities, and future directions. **Obesity Reviews**, v. 22, n. S3, p. 1–14, 2021.

SANTIN, D. M.; VANZ, S. A. S.; STUMPF, I. R. C. Collaboration Networks in the Brazilian Scientific Output in Evolutionary Biology: 2000-2012. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, n. 1, p. 165–178, 5 fev. 2016.

SEVERIN, A.; EGGER, M. Research on research funding: an imperative for science and society. **British Journal of Sports Medicine**, v. 55, n. 12, p. 648–649, jun. 2021.

SHANNON, G. et al. Gender equality in science, medicine, and global health: where are we at and why does it matter? **The Lancet**, v. 393, n. 10171, p. 560–569, 9 fev. 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE (SBAFS). **Histórico da SBAFS**. Disponível em: <<https://www.sbafs.org.br/historico>>. Acesso em: 4 nov. 2024.

SPINAK, E. Cienciometricos. **Ci. Inf**, p. 141–148, 1998.

START, D.; MCCAULEY, S. Gender underlies the formation of STEM research groups. **Ecology and Evolution**, v. 10, n. 9, p. 3834–3843, 1 maio 2020.

SUGIMOTO, C. R. et al. Factors affecting sex-related reporting in medical research: a cross-disciplinary bibliometric analysis. **The Lancet**, v. 393, n. 10171, p. 550–559, 9 fev. 2019.

TALAAT, F. M.; GAMEL, S. A. Predicting the impact of no. of authors on no. of citations of research publications based on neural networks. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, p. 1–10, 2022.

THE LANCET. **Advancing women in science, medicine, and global health**. Disponível em: <<https://www.thelancet.com/lancet-women>>. Acesso em: 27 jun. 2022a.

THE LANCET. Feminism is for everybody. **The Lancet**, v. 393, n. 10171, p. 493, 9 fev. 2019b.

TOPOROWSKI, A. et al. **Burden of disease, health indicators and challenges for epidemiology in North America**. **International Journal of Epidemiology**, abr. 2012.

UNESCO. **Relatório de Ciências da UNESCO: A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente**. Paris: [s.n.]. Disponível em: <<https://en.unesco.org>>.

UNESCO INSTITUTE FOR STATISTICS. **Women in Science**. Paris: [s.n.]. Disponível em: <<http://uis.unesco.org>>.

UZZI, B. et al. Atypical Combinations and Scientific Impact. **Science**, v. 342, n. 6157, p. 468–472, 25 out. 2013.

VALANTINE, H. A.; COLLINS, F. S. National Institutes of Health addresses the science of diversity. **Perspective**, v. 112, n. 40, p. 12240–12242, 6 out. 2015.

VAN SLUIJS, E. M. F. et al. **Physical activity behaviours in adolescence: current evidence and opportunities for intervention**. **The Lancet** Elsevier B.V., , 31 jul. 2021.

VARELA, A. R. et al. Mapping the historical development of physical activity and health research: A structured literature review and citation network analysis. **Preventive Medicine**, v. 111, p. 466–472, jun. 2018.

WAGNER, C. S.; LEYDESDORFF, L. Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science. **Research Policy**, v. 34, n. 10, p. 1608–1618, dez. 2005.

WEINBERG, B. A. Developing science: Scientific performance and brain drains in the developing world. **Journal of Development Economics**, v. 95, n. 1, p. 95–104, maio 2011.

WENNERÅS, C.; WOLD, A. Nepotism and sexism in peer-review. **Nature**, v. 387, n. 6631, p. 341–343, maio 1997.

WHO. **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health**. Geneva: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9241592222>>. Acesso em: 15 jun. 2022.

WHO. **Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases, 2013–2020**. [s.l.: s.n.].

WHO. Mais pessoas ativas para um mundo mais saudável -Plano De Ação Global Para a Atividade Física 2018-2030: **World Health Organization**, p. 8, 2018.

WHO. **WHO Guidelines on physical activity, sedentary behaviour**. [s.l: s.n.].

WITTEMAN, H. O. et al. Are gender gaps due to evaluations of the applicant or the science? A natural experiment at a national funding agency. **The Lancet**, v. 393, n. 10171, p. 531–540, 9 fev. 2019.

WORLD BANK. **Gini Index**. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI>>. Acesso em: 26 ago. 2024.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Global Gender Gap Report**. Geneva: [s.n.]. Disponível em: <https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2023.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2023.

WUCHTY, S.; JONES, B. F.; UZZI, B. The increasing dominance of teams in production of knowledge. **Science**, v. 316, n. 5827, p. 1036–1039, 18 maio 2007a.

WUCHTY, S.; JONES, B. F.; UZZI, B. The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge. **Science**, v. 316, n. 5827, p. 1036–1039, 18 maio 2007b.

YASSINE, B. B.; ROJEWSKI, J. W.; RANSOM, M. M. Gender Inequity in the Public Health Workforce. **Journal of Public Health Management and Practice**, v. 28, n. 2, p. E390–E396, mar. 2022.

YSSELDYK, R. et al. A Leak in the Academic Pipeline: Identity and Health Among Postdoctoral Women. **Frontiers in Psychology**, v. 10, 4 jun. 2019.

YUSUF, S. et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. **The Lancet**, v. 395, n. 10226, p. 795–808, mar. 2020.

ZHANG, L. et al. Gender differences in the aims and impacts of research. **Scientometrics**, v. 126, n. 11, p. 8861–8886, 12 nov. 2021.

Table

Table 1 Descriptive analyses of the articles on physical activity and health (1950-2019) by World Health Organization regions.

	Region					
	AFRO	EMRO	EURO	PAHO	SEARO	WPRO
Total articles n (%)	453 (1.9)	495 (2.1)	8,255 (35.3)	10,180 (43.5)	704 (3.0)	3,312 (14.1)
Female first author n (%)	179 (40.7)	243 (52.4)	4,485 (55.7)	5,529 (56.3)	329 (50.9)	1,776 (55.0)
Female senior author n (%)	151 (33.4)	171 (34.5)	3,125 (37.9)	4,353 (42.9)	252 (36.7)	1,176 (35.5)
Mean percentage of female authors (%)	(38.5)	(42.5)	(45.3)	(50.3)	(42.0)	(46.0)

Note: World Region is based on the division of the World Health Organization's regional offices; African Region - AFRO; Eastern Mediterranean Region - EMRO; Europe Region - EURO; Pan American Health Organization - PAHO; South-East Asia Region - SEARO; Western Pacific Region - WPRO.

Figures

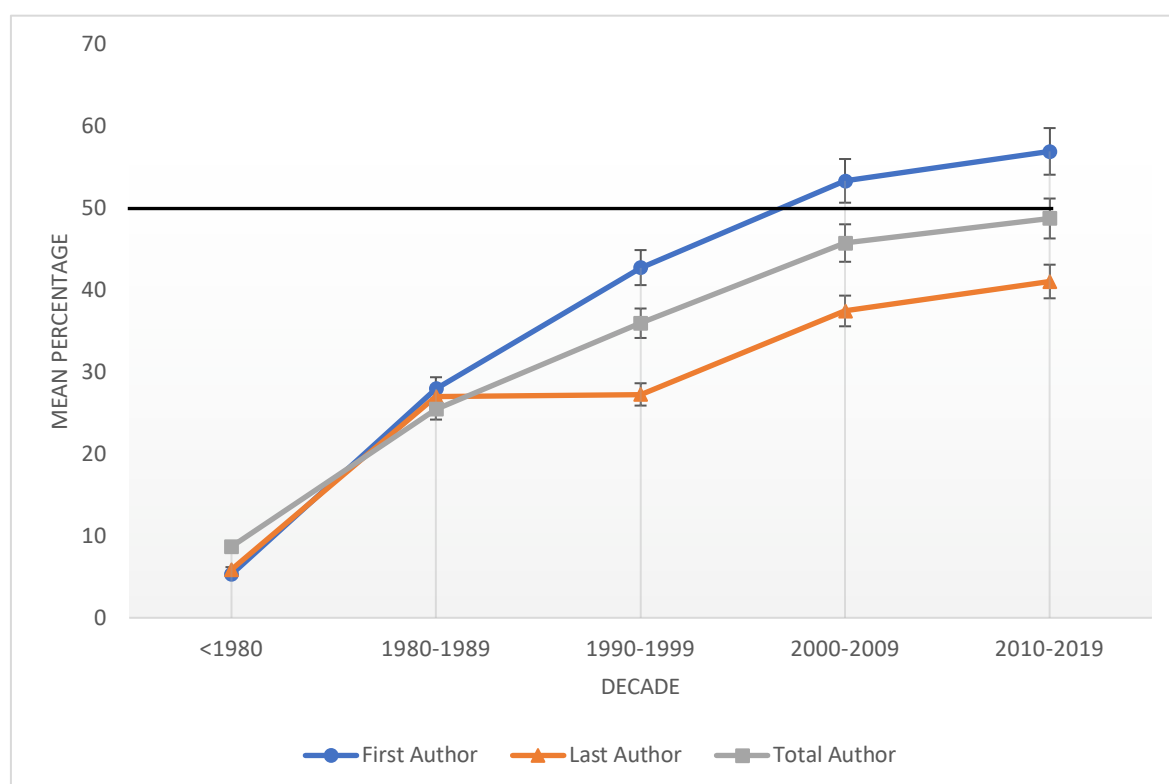


Figure 5 Total proportion of female first author, female last author, and mean percentage of female author by decade in physical activity and health research.

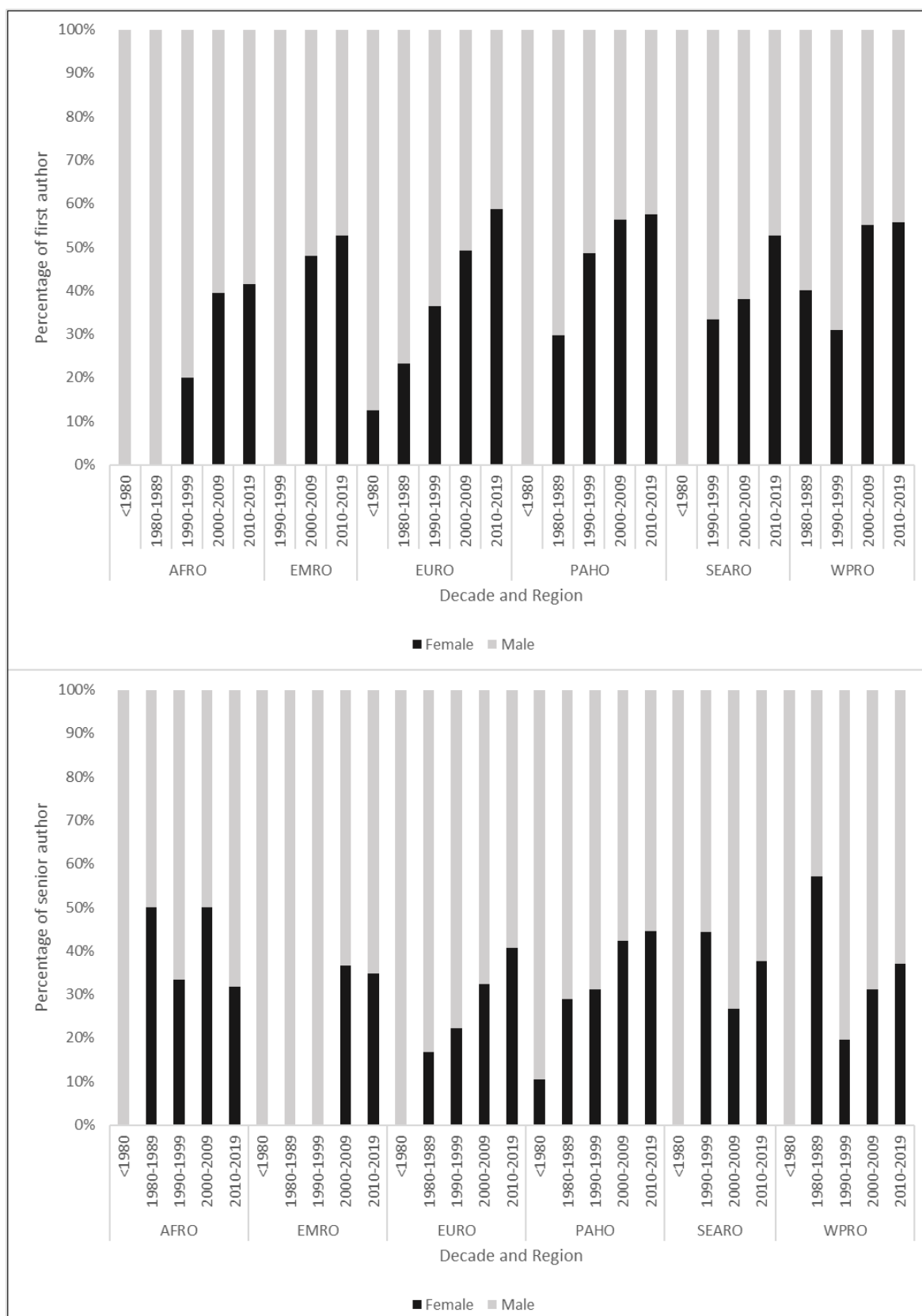


Figure 6 Proportion of female first author and female senior author by region and decade in physical activity and health research by decade between 1950 and 2019.

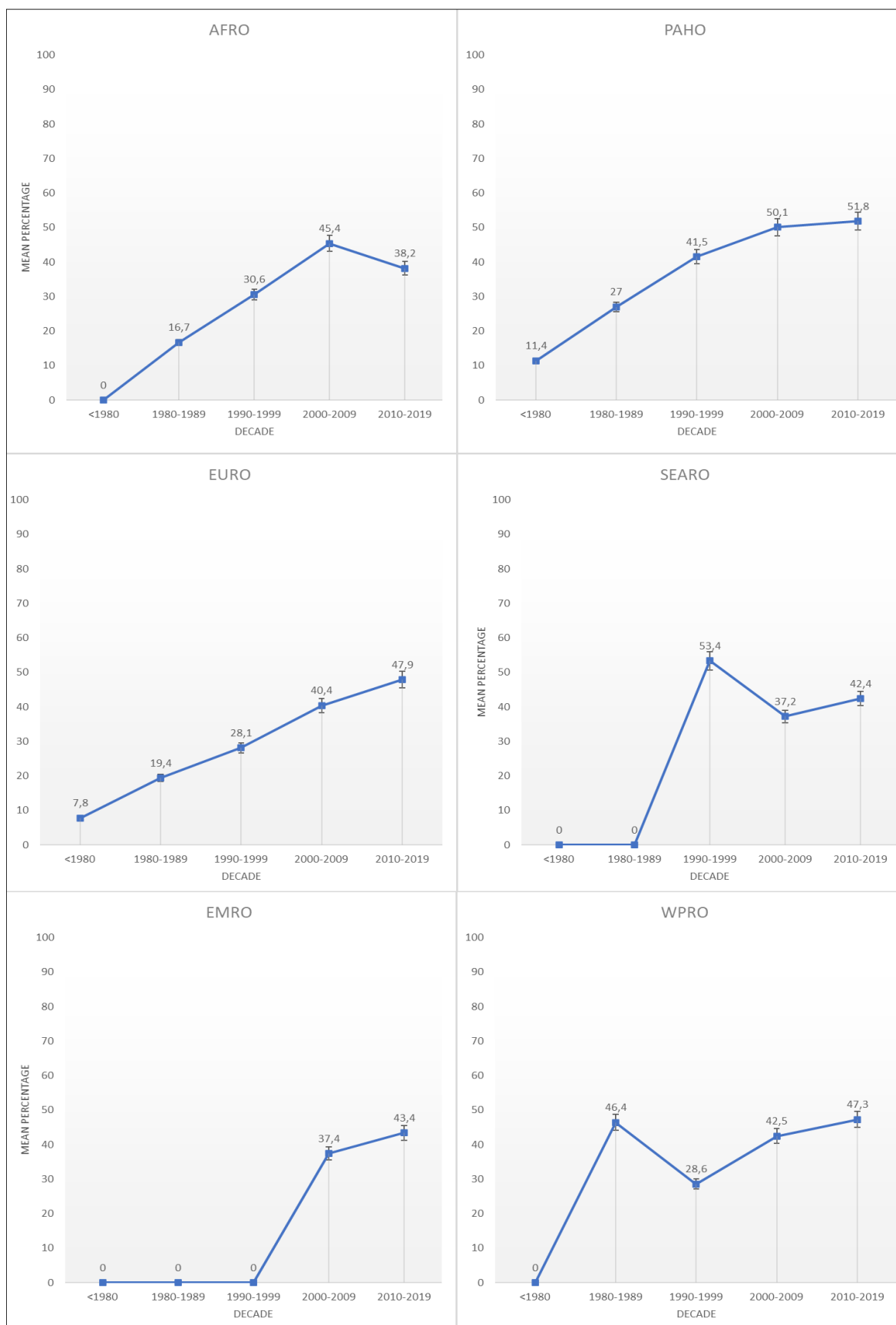


Figure 7 Mean percentage of female authors by region and decade in physical activity and health research.

Comunicado a Imprensa

Título: Tese de Doutorado sobre Desigualdades na Pesquisa em Atividade Física

Pelotas, 2 de dezembro de 2024 – Eduardo Ribes Kohn, doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), defendeu sua tese intitulada *“Desigualdades na pesquisa em atividade física: Observatório Global de Atividade Física – GoPA!”*. Sob orientação do Dr. Pedro Curi Hallal e coorientação da Dra. Andrea Ramirez Varela, o trabalho analisa as desigualdades globais na produção científica da área de atividade física e saúde, abordando questões de gênero dos autores, concentração de publicações entre autores e instituições e redes de colaboração da pesquisa no Brasil.

Com base em dados bibliométricos de artigos publicados entre 1950 e 2019, a pesquisa de Eduardo revela disparidades profundas, como a predominância de homens na autoria dos artigos e a concentração de publicações entre alguns grupos de autores e instituições em países de alta renda. No Brasil, a tese também evidencia avanços na colaboração científica, destacando a relevância de redes coesas para superar os desafios científicos para a promoção de atividade física e saúde.

“A pesquisa científica deve ser um pilar para a promoção de sociedades mais ativas e saudáveis. Meu trabalho contribui para identificar padrões e superar as barreiras à equidade na ciência e na saúde,”.

A defesa foi realizada na UFPel, e os resultados da tese já renderam três artigos científicos. O trabalho de Eduardo ressalta a importância de esforços coordenados para ampliar a equidade e a diversidade na pesquisa em atividade física e saúde globalmente.

Contato para imprensa:

Email: eduardo.kohn@ufpel.edu.br

Telefone: 53 984022780