

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Roberto Carlos de Matos Leite

Caracterização da análise estatística das publicações da área de ciências do esporte em um intervalo de 20 anos: um estudo retrospectivo descritivo e comparativo

Juiz de Fora

2022

Roberto Carlos de Matos Leite

Caracterização da análise estatística das publicações da área de ciências do esporte em um intervalo de 20 anos: um estudo retrospectivo descritivo e comparativo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física. Área de concentração: Exercício e Esporte

Orientador: Prof. Moacir Marocolo Júnior

Juiz de Fora

2022

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Leite, Roberto Carlos de Matos.

Caracterização da análise estatística das publicações da área de ciências do esporte em um intervalo de 20 anos: um estudo retrospectivo descritivo e comparativo / Roberto Carlos de Matos Leite. -- 2022.

72 f.

Orientador: Moacir Marocolo Júnior

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação Física. Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2022.

1. Testes estatísticos. 2. Periódicos científicos. 3. Artigos. I. Marocolo Júnior, Moacir, orient. II. Título.

Roberto Carlos de Matos Leite

Caracterização da análise estatística das publicações da área de ciências do esporte em um intervalo de 20 anos: um estudo retrospectivo descritivo e comparativo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física. Área de concentração: Exercício e Esporte.

Aprovada em 17 de novembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Moacir Marocolo Júnior - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Jefferson da Silva Novaes

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Jorge Roberto Perrout de Lima

Universidade Federal de Juiz de Fora

Juiz de Fora, 18/10/2022.



Documento assinado eletronicamente por **JEFFERSONDA SILVA NOVAES, Usuário Externo**, em 17/11/2022, às 11:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Moacir Marocolo Junior, Professor(a)**, em 17/11/2022, às 13:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jorge Roberto Perrou de Lima, Professor(a)**, em 17/11/2022, às 15:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1000406** e o código CRC **797F35FE**.

AGRADECIMENTOS

No momento em que a pesquisa se aproxima do final é hora de refletir e agradecer às pessoas que contribuíram para que ela chegasse a este termo. É sempre difícil de se fazer, pelo risco de alguém ser esquecido, mas o importante é relatar que todos, até os que não são citados, foram muito especiais na jornada.

À família, (esposa, filhos, irmãos e pai), pelos momentos de ausência.

A Deus! Apesar de não ser religioso acredito que existe uma força maior que nos ampara e à qual podemos nos agarrar nos momentos mais delicados.

À amiga Sandra Visentin que sempre acreditou, apoiou e vibrou com os passos dados. Amizade de longa data.

Aos professores do Programa por tudo que passamos juntos seja na construção do conhecimento, seja na consolidação da Pós-graduação na Faculdade de Educação Física. Todos foram participativos para minha formação.

Aos alunos do PPG Educação Física, Alex, Géssyca, Hiago, Marcelo e Maurício, pelas contribuições e disponibilidade para ajudar. Ao professor Mourão, consultor informal de dúvidas estatísticas.

Agradecimento de coração à Faculdade de Educação Física e ao Programa de Pós-graduação em Educação Física por tudo o que me foi proporcionado nestes 33 anos de convívio, seja como aluno, seja como TAE.

À Universidade Federal de Juiz de Fora pelos horizontes que abriu na minha vida pessoal e à concessão da bolsa PROQUALIS que tanto me ajudou.

Agradeço aos docentes Jefferson Novais, Jorge, Maria Elisa e Rhaí, membros da banca, não só pelo conhecimento que agregaram à dissertação, mas também pela participação na minha trajetória pessoal. Todos foram grandes incentivadores para que a conclusão do mestrado se tornasse realizada.

Menção especial ao professor Moacir Marocolo, orientador, amigo, e mais importante, uma pessoa muito especial, que foi o principal responsável por esta conquista. Sempre presente, solícito e incentivador, participante ativo no projeto desde seu início e que mostrou ser possível sua realização. Não há como descrever toda a gratidão e importância que teve para que este trabalho chegasse ao seu êxito.

RESUMO

Objetivo geral - identificar e comparar os testes estatísticos utilizados nos artigos científicos publicados em periódicos da área de Ciências do Esporte em um intervalo de 20 anos, avaliando se a estatística empregada sofreu atualizações. **Objetivos específicos** - identificar os testes utilizados em publicações dos anos 2000 e 2020 e as modificações ocorridas; identificar dados gerais dos periódicos: país da instituição de origem do autor, quantidade de artigos publicados e fator de impacto; identificar dados gerais dos artigos e da amostra. **Métodos** - estudo retrospectivo, descritivo, exploratório, de levantamento bibliográfico com abordagem quanti-qualitativa. **Seleção dos periódicos** – baseado no maior valor de fator de impacto (JCR, *Journal of Citation Reports*) foram incluídos no estudo 15 periódicos científicos da área de Ciências do Esporte que publicassem pesquisas sobre a temática “desempenho humano” e que atendessem os seguintes critérios: a) área de Ciências do Esporte; b) estudos avaliando desempenho físico; c) acesso ao acervo de artigos pelas bases de dados disponíveis para pesquisa ou acesso liberado; d) publicação de artigos originais em 2020 e numa janela temporal de aproximadamente 20 anos anteriores. Critérios de exclusão: a) início da publicação após o ano de 2001; b) pesquisas de revisão narrativa, revisão sistemática, meta-análise, editoriais, opiniões, modelo animal, doenças ou que não tenham o tema “desempenho físico” como foco. **Seleção dos artigos** – até o número máximo de 50 artigos por periódico nos anos 2000 e 2020. Critérios de inclusão: a) artigos originais publicados em 2000 e 2020 pela mesma revista; b) relacionados ao tema “atividade física”; c) apresentação da descrição dos métodos estatísticos utilizados. Critérios de exclusão: a) revisão narrativa, revisão sistemática, meta-análise, editoriais e opiniões; b) com proposta estatística pré-definida ou que não a apresentassem; c) estudos com animais e/ou cadáveres; d) sem acesso à íntegra do texto. **Dados extraídos dos artigos** - edição, ano e título; nacionalidade da instituição de vínculo do autor correspondente; referências da amostra (quantitativo, sexo, idade média, faixa etária e quantidade de grupos); caracterização da amostra (nível de condicionamento dos participantes e tipo de modalidade física praticada); intervenção que gerou o resultado da pesquisa (tipo de intervenção principal realizada e momentos de intervenção); informações da metodologia estatística geral utilizada (cálculo amostral, tamanho do efeito, nível de significância, teste de normalidade e estatística descritiva - média, desvio padrão e porcentagem); *softwares* e testes estatísticos relatados (agrupados por especificidade e individualizados por nome). **Conclusão** – Analisamos 1.205 artigos de 15 periódicos científicos dos anos 2000 e 2020, buscando entender se a estatística

utilizada para descrever os resultados dos estudos se modificou no período. Concluímos que não ocorreram mudanças no uso dos testes da estatística. Os testes utilizados em 2020 já existiam em 2000, não sendo encontrados novos procedimentos executados. Testes de comparação, correlação, associação e *post hoc* foram bem utilizados em ambos os anos. Em 2020 ampliou-se a utilização de testes de normalidade, homogeneidade, regressão e tamanho do efeito, que não foram frequentes em 2000. Mudanças sobre a utilização de cálculo amostral, tamanho do efeito, nível de significância, estatística descritiva e teste de normalidade também foram encontradas, sendo estes itens poucos documentados em 2000. É possível notar que os métodos estatísticos dos artigos de 2020 foram mais complexos e produziram relatos mais elaborados na validação dos resultados.

Palavras chave: testes estatísticos; periódicos científicos; artigos.

ABSTRACT

General objective - to identify and compare the statistical tests used in scientific articles published in journals in the field of Sport Sciences over a 20-year interval, assessing whether the statistics used in the articles have been updated. **Specific objectives** - to identify statistical tests used in publications from the 2000s and 2020s and the changes that occurred; identify general data from journals: country of author's home institution, number of articles published per year and impact factor; identify general data from the articles and the sample. **Methods** - a retrospective, descriptive, exploratory study of bibliographic research with a quantitative-qualitative approach. **Selection of journals** – based on the highest impact factor value (JCR, Journal of Citation Reports) 15 scientific journals in the field of Sport Sciences that published research on the theme “human performance” and that met the following criteria were included in the study: a) Sports Science area; b) studies evaluating physical performance; c) access to the collection of articles through the databases available for research or free access; d) publication of original articles in 2020 and in a time window of approximately 20 previous years. Exclusion criteria: a) start of publication after 2001; b) narrative review, systematic review, meta-analysis, editorials, opinions, animal model, disease or research that do not focus on the theme “physical performance”. **Selection of articles** – up to a maximum number of 50 articles per journal in the years 2000 and 2020. Inclusion criteria: a) original articles published in 2000 and 2020 by the same journal; b) related to the theme “physical activity”; c) presentation of the description of the statistical methods used in the study. Exclusion criteria: a) narrative review, systematic review, meta-analysis, editorials and opinions; b) with a pre-defined statistical proposal or that did not present it; c) studies with animals and/or cadavers; d) without full access. **Data extracted from articles** - edition, year and title; nationality of the corresponding author's institution; sample references (quantitative, sex, average age, age group and number of groups); sample characterization (participants' fitness level and type of physical modality practiced); intervention that generated the research result (type of main intervention performed and intervention moments); information on the general statistical methodology used (sample calculation, effect size, significance level, normality test and descriptive statistics - mean, standard deviation and percentage); reported statistical software and tests (grouped by specificity and individualized by name). **Conclusion** – We analyzed 1,205 articles from 15 scientific journals from the 2000s and 2020s, seeking to understand whether the statistics used to describe the results of the studies changed in the period. We conclude that there were no changes in the use of statistical tests. The tests used in 2020

already existed in 2000, and no new procedures were found. Comparison, correlation, association, and post hoc tests were well used in both years. In 2020, the use of normality, homogeneity, regression and effect size tests was expanded, which were not frequent in 2000. Changes in the use of sample calculation, effect size, significance level, descriptive statistics and normality test were also found, and these items were few documented in 2000. It is possible to notice that the statistical methods of the 2020 articles were more complex and produced more elaborate reports in the validation of the results.

Keywords: statistical tests; scientific journals; articles.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Fluxograma – Etapas da seleção dos periódicos.....	31
Figura 2	- País da instituição de vinculação do autor correspondente nos artigos dos anos 2000 e 2020.....	34
Figura 3	- Dados agrupados das modalidades praticadas pelos participantes dos estudos nos anos 2000 e 2020.....	39
Figura 4	- Dados agrupados sobre tipo de intervenção principal realizada nos artigos em 2000 e 2020.....	42
Figura 5	- Distribuição percentual dos dados estatísticos gerais nos artigos dos anos 2000 e 2020.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela A	- Dados quantitativos dos periódicos e artigos dos anos 2000 e 2020 utilizados na pesquisa.....	32
Tabela B	- Quantitativo de artigos nos anos de 2000 e 2020.....	33
Tabela C	- Referência aos dados totais da amostra nos anos 2000 e 2020.....	35
Tabela D	- Referência dos dados totais da amostra nos anos 2000 e 2020 com retirada de outliers ($n \leq 150$).....	36
Tabela E	- Dados sobre a faixa etária dos participantes dos estudos nos anos de 2000 e 2020.....	36
Tabela F	- Dados sobre o gênero dos participantes dos estudos nos anos 2000 e 2020.....	37
Tabela G	- Dados sobre o nível de condicionamento físico dos participantes dos estudos nos anos 2000 e 2020.....	37
Tabela H	- Dados das modalidades praticadas pelos participantes dos estudos nos anos 2000 e 2020.....	38
Tabela I	- Dados agrupados sobre o tipo de intervenção principal realizada pelos participantes nos anos 2000 e 2020.....	41
Tabela J	- Dados estatísticos gerais relatados nos artigos dos anos 2000 e 2020.....	43
Tabela K	- <i>Softwares</i> estatísticos relatados nos artigos dos anos 2000 e 2020.....	45
Tabela L	- Dados absolutos da especificidade dos testes estatísticos nos artigos dos anos 2000 e 2020.....	46
Tabela M	- Dados quantitativos de testes por especificidade e média de testes por artigo nos anos 2000 e 2020.....	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	ESTATÍSTICA: HISTÓRICO, CONCEITOS E DEFINIÇÕES.....	14
1.2	ESTATÍSTICA NAS CIÊNCIAS.....	15
1.3	A ESTATÍSTICA NA ELABORAÇÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS.....	17
1.4	UTILIZAÇÃO DA ESTATÍSTICA NAS PUBLICAÇÕES EM CIÊNCIAS DO ESPORTE.....	18
1.5	PRINCIPAIS TESTES ESTATÍSTICOS UTILIZADOS EM PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS.....	20
2	OBJETIVOS	24
2.1	OBJETIVO GERAL.....	24
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
2.3	HIPÓTESE.....	24
2.4	JUSTIFICATIVA.....	24
3	MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.1	SELEÇÃO DOS PERIÓDICOS CIENTÍFICOS.....	26
3.2	SELEÇÃO DOS ARTIGOS.....	27
3.3	EXTRAÇÃO DE DADOS DOS ARTIGOS.....	27
3.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	28
3.4.1	País da instituição de vinculação do autor correspondente.....	28
3.4.2	N amostral e números de grupos.....	28
3.4.3	Descrição da amostra.....	28
3.4.4	Momentos de intervenção.....	29
3.4.5	Dados estatísticos gerais e <i>softwares</i>	30
3.4.6	Testes estatísticos.....	30
4	RESULTADOS	31
4.1	PERIÓDICOS CIENTÍFICOS.....	31
4.2	ARTIGOS.....	33
4.3	VARIÁVEIS ANALISADAS NOS ARTIGOS.....	33
4.3.1	País da instituição de vinculação do autor correspondente.....	33
4.3.2	N amostral e números de grupos.....	35
4.3.3	Descrição da amostra.....	36
4.3.4	Momentos de intervenção.....	40

4.3.5	Dados estatísticos gerais e <i>softwares</i>	43
4.3.6	Testes estatísticos.....	46
5	DISCUSSÃO	48
6	CONCLUSÃO	54
7	REFERÊNCIAS	55
	APÊNDICE I – Fator de impacto (JCR) nos anos 2000 e 2020	57
	APÊNDICE II – Relação dos parâmetros extraídos nos artigos analisados.....	58
	APÊNDICE III – País da instituição a qual o autor correspondente é vinculado.....	59
	APÊNDICE IV – Tipo de modalidade física praticada pelos participantes.....	61
	APÊNDICE V – Agrupamento das modalidades físicas praticadas pelos participantes...64	
	APÊNDICE VI – Agrupamento do tipo de intervenção principal realizada.....	65
	APÊNDICE VII – <i>Softwares</i> estatísticos utilizados nos artigos.....	66
	APÊNDICE VIII – Testes estatísticos relatados individualizados.....	68
	APÊNDICE IX – Testes estatísticos agrupados por especificidade.....	71

1 INTRODUÇÃO

1.1 ESTATÍSTICA: HISTÓRICO, CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Estatística é a ciência que fornece métodos e técnicas utilizados para processar e organizar dados coletados, analisando-os e interpretando-os de forma a explicar situações ou fenômenos das mais diversas situações. Ela se apresenta como uma ferramenta para compreender, analisar e prever situações presentes na sociedade, facilitando seu entendimento na busca de soluções mais eficazes. É representativa no cotidiano, pois inferências estatísticas se traduzem em indicadores para se trabalhar com produtos diversificados, contribuindo para estratégias de busca e planejamento de soluções.

A origem do termo Estatística remonta ao século XVII e está associada à forma de organização de dados e contabilizações do Estado. Possivelmente a palavra se originou da expressão latina *statisticum collegium* (palestra sobre os assuntos do Estado), origem da palavra italiana *statista*, que designa os políticos ou homens do Estado, e da alemã *statistik*, que se refere à forma de analisar e/ou contar eventos referentes a assuntos do Governo. Aplicada inicialmente à necessidade de quantificação do Estado adquiriu, no início do século XIX, o significado mais geral de se coletar, contar, analisar, interpretar e classificar itens diversos (DE SOUZA SAMPAIO; DE MORAES DANELON, 2015).

Na antiguidade dados estatísticos eram utilizados para registrar e coletar informações importantes a respeito da vida da comunidade, no recenseamento (número de habitantes, nascimentos, mortes), na tributação e na coleta de impostos (quantitativo das colheitas, terras, número de animais), para fins militares (homens para servir ao exército, quantidade de armas e cavalos disponíveis), embora de forma ainda imprecisa (MARTIN, 2001).

A utilização de conceitos estatísticos estava diretamente associada a assuntos de Estado, onde os governantes buscavam dados considerados essenciais sobre a população local. Estes registros eram utilizados para orientar a aplicação de políticas públicas, serviam de base para coleta de tributos e impostos e tinham finalidade militar e de defesa. Dados sobre a população, riquezas, delimitações de terras e colonos orientavam sua prática. Era uma base bem rústica, se traduzindo num simples contar, para traduzir e descrever em números os fatos ou fenômenos observados, se tornando o embrião da Estatística Descritiva (DA COSTA, 2011).

Na Estatística Descritiva predominava o uso de números para traduzir a realidade. Tentava simplificar os assuntos existentes, transformando situações complexas em dados mais compreensíveis, facilitando o entendimento e a proposição de soluções (RIBEIRO; AGUIAR, 2007).

A Estatística Analítica teve início na Inglaterra no século XVII, se caracterizando pela apresentação de sínteses quantitativas de situações ligadas à sociedade e do aprimoramento na apresentação de dados demográficos populacionais. Buscava compreender e interpretar eventos de causas naturais, sociais e políticas de situações como mortalidade, tempo de vida dos habitantes, índices de nascimento por sexo, registro de batismos e casamentos civis, ocupação e nível escolar de cada membro da família, através de inferências de amostra da população (RIBEIRO; AGUIAR, 2007).

A estatística pode ser dividida em descritiva e inferencial no processamento dos resultados. A descritiva realiza o detalhamento dos resultados, utilizando-se de tabelas, gráficos e quadros para a produção de informações que permitam o entendimento sobre o que está sendo analisado. A analítica, indutiva ou inferencial utiliza procedimentos matemáticos para a interpretação e inferência dos dados que permitem a extrapolação dos resultados para estabelecimento de conclusões sobre os estudos realizados (RODRIGUES; LIMA; BARBOSA, 2017).

1.2 ESTATÍSTICA NAS CIÊNCIAS

Em 1657 o físico, geômetra e astrônomo holandês Christian Huygens publica o primeiro tratado formal de probabilidade, impulsionando o desenvolvimento deste campo matemático. Em 1662 o britânico John Graunt apresenta as Tábuas de Mortalidade, em que realizava diversas análises de nascimentos e mortes, sendo considerado o primeiro estudioso a realizar inferências estatísticas a partir de dados coletados (LOPES; MEIRELLES, 2005).

Nos séculos XVIII e XIX a Estatística passa a ser utilizada em diferentes ciências, associada ao cálculo das probabilidades e à realização de trabalhos de pesquisa científica nos campos da Astronomia, Biologia, Botânica, Meteorologia, entre outros, de forma mais aplicada (DA COSTA, 2011).

A estatística é uma ferramenta que o pesquisador utiliza para converter dados em informação, quantificando o que os resultados revelam e transformando-os em linguagem acessível para toda a comunidade. Como a aprendizagem é o objetivo principal de todas as

ciências e as ciências empíricas lidam com dados, é necessário que o pesquisador entenda e domine conceitos básicos de estatística para desenvolvimento mais eficiente do seu estudo.

Nas ciências e nas pesquisas, a análise estatística tem papel de relevância na definição do método científico a ser utilizado. Ela busca organizar e interpretar os dados coletados, de forma a descrever os resultados da intervenção efetuada. Conhecer os modelos estatísticos predominantes na área do estudo permite que o pesquisador tenha uma compreensão mais apurada sobre o desenho metodológico e os objetivos a serem testados no experimento. Possibilita que ele verifique possíveis limitações que ocorram na utilização de métodos mais elaborados e atualizados (COSTA; DE SOUZA CASTRO, 2020).

A produção do saber se constrói baseado em fundamentos científicos que buscam transformar uma ideia original em conhecimento. Para atingir esta finalidade a comprovação deve ser pensada seguindo metodologia adequada, sendo necessário elaborar uma hipótese, analisar os resultados que podem influir nela e avaliar sua veracidade, relacionando-a com a ideia original da pesquisa.

O empirismo que envolve a formulação de uma hipótese de pesquisa pode se transformar em conhecimento desde que ela possa ser investigada, utilizando-se fundamentos científicos comprovados. Pode acontecer que o fundamento original não encontre respaldo como verdadeiro e seja creditada apenas a um fato casual, mas só por ter sido estudada já gerou conhecimento reconhecido.

O pesquisador deve verificar a comprovação de suas ideias através do uso de metodologias referendadas pela ciência. Dentre os métodos de comprovação possíveis destaca-se a estatística, ferramenta indispensável na comprovação efetiva de suas teorias e resultados. Ela auxilia na organização, descrição, análise e interpretação dos dados experimentais. A elaboração de métodos que produzam amostragem e delineamento estatístico adequado permite extrapolações práticas para a população (AN; CUOGHI, 2004).

Na pesquisa é necessário dar tratamento aos dados coletados utilizando-se testes adequados de forma que os pressupostos básicos da análise sejam respeitados. Devem ser verificados e definidos a quantidade de grupos envolvidos, os momentos em que eles serão analisados e a forma como os dados se distribuem. Esta formatação facilitará a tomada de decisão sobre qual tratamento estatístico deverá ser utilizado (TEIXEIRA; SMIRMAUL; LUCHINI; GOBBI *et al.*, 2015).

1.3 A ESTATÍSTICA NA ELABORAÇÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS

Pesquisas realizadas se traduzem em resultados e conclusões que são revertidos em benefício do avanço da ciência e da construção do conhecimento. Frequentemente seus resultados são comunicados aos demais pesquisadores e ao público em geral através de artigos publicados em periódicos científicos especializados.

Os periódicos científicos têm por objetivo divulgar os resultados dos estudos, de maneira que a pesquisa realizada possa ser conhecida, avaliada e utilizada por todos. Através deles, os pesquisadores publicam artigos e fazem circular suas idéias e pontos de vista, tornando público as conclusões geradas. Com a publicidade do seu conteúdo é possível avaliar os possíveis benefícios que o novo conhecimento gerado produz para a melhoria da qualidade de vida da sociedade.

Tão necessário quanto conseguir aplicar os métodos estatísticos e interpretar os dados, é saber comunicar os resultados aos leitores de forma eficaz e inteligível. As revistas científicas usam estatísticos profissionais para verificar a estatística do artigo, mas estes geralmente não dominam a área de conhecimento do estudo.

A estatística se constitui ferramenta importante na publicação dos artigos e na comunicação dos resultados das pesquisas. Sua utilização permite a produção de resultados baseados em métodos científicos comprovados, que acrescentam qualidade no desenvolvimento do estudo. A coleta de dados realizada de forma criteriosa e precisa deve ser validada e analisada com testes estatísticos específicos, de forma a responder os pressupostos básicos da pesquisa.

A aplicação de métodos estatísticos é essencial para se entender e interpretar dados numéricos e conjuntos de informações. A inferência de análises estatísticas no tratamento de dados e problemas das ciências é ampla e vem se intensificando com a criação de modelos computacionais mais complexos e de análises cada vez mais acuradas e direcionadas.

Como em diversas áreas do conhecimento, a Educação Física e as Ciências do Esporte também utilizam o tratamento estatístico inferencial como parâmetro. A correta aplicação do método estatístico em publicações científicas permite a interpretação dos resultados e a formulação de conclusões acertadas. Com o aumento da produção científica em atividade física se torna importante entender como as análises de dados são elaboradas nos artigos.

A baixa qualidade de artigos científicos está relacionada à deficiências nos objetivos da pesquisa e à ausência de hipóteses definidas claramente; a métodos inconsistentes ou

relatados de maneira vaga; à imprecisão ou utilização incorreta de métodos estatísticos; e a falhas na utilização da literatura científica disponível (ALBUQUERQUE, 2009). A falta de conhecimento e a ausência de verificação de pressupostos básicos para utilização de testes estatísticos (normalidade, homogeneidade, esfericidade) estão entre as principais ocorrências de erros em artigos publicados (TEIXEIRA; SMIRMAUL; LUCHINI; GOBBI *et al.*, 2015).

Outro fator limitante é que o pesquisador deve estar familiarizado com os testes estatísticos mais importantes e que saiba reconhecer os mais indicados para responder suas perguntas de pesquisa. Existem diversos *softwares* disponíveis que realizam análise estatística e o autor pode ser tentado a inserir dados no programa, gerando números e gráficos sem compreender se fazem sentido no seu contexto e se são os mais apropriados. Um teste mal escolhido pode gerar resultados significativos estatisticamente, mas não ser o mais adequado ou correto.

Estando a estatística envolvida no planejamento do estudo, este conhecimento ajuda a delinear os principais testes a serem utilizados, tendo como referência o tipo de dado que se vai coletar, a amostra a ser utilizada e a quantidade de grupos a serem testados. O planejamento do esboço estatístico a ser utilizado deve estar presente desde o início da concepção do estudo. Deixar para pensar nisto somente depois dos dados coletados pode levar ao fracasso da pesquisa, caso os dados sejam analisados incorretamente.

O conhecimento da estatística permite também ler, interpretar e compreender melhor os estudos de outros autores, fornecendo subsídios de argumentação sobre os métodos e resultados apresentados. Além disto, caso o estudo requeira análises estatísticas mais sofisticadas que necessitem de ajuda de um estatístico, o conhecimento sobre estatística básica facilitará o diálogo com este profissional que detém o conhecimento matemático, mas não domina o conteúdo específico da pesquisa. Conhecer e transmitir as perguntas de forma correta o auxiliará a propor as análises necessárias para seu estudo.

1.4 UTILIZAÇÃO DA ESTATÍSTICA NAS PUBLICAÇÕES EM CIÊNCIAS DO ESPORTE

O crescente número de programas de pós-graduação possibilitou a qualificação de um quantitativo maior de pesquisadores e professores, além de ter ampliado substancialmente a quantidade de publicações científicas. Dados do Portal do MEC, acessados em agosto de 2022, apontam que na pós-graduação no Brasil existiam 67.820 alunos matriculados em 1996

(45.622 de mestrado e 22.198 de doutorado). Em 2003, o número saltou para 112.237 estudantes (66.959 de mestrado acadêmico, 5.065 de mestrado profissional e 40.213 de doutorado). Atualmente são 122.295 estudantes de pós-graduação, dos quais 76.323 no mestrado acadêmico, 4.008 no mestrado profissional e 41.964 no doutorado. Nos últimos oito anos, o número de cursos de pós-graduação aprovados pela CAPES cresceu em média 9% ao ano (BRASIL, 2020).

A estatística aplicada à metodologia dos artigos científicos e à utilização de procedimentos apropriados para validação de seus resultados foi objeto de investigações por parte de alguns autores na área das Ciências do Esporte (BATTERHAM; HOPKINS, 2006; HOPKINS; MARSHALL; BATTERHAM; HANIN, 2009; MARCELINO; PASQUARELLI; SAMPAIO, 2019). A utilização incorreta de métodos estatísticos possibilita conclusões equivocadas ou interpretações erradas dos resultados encontrados. Os métodos a serem utilizados no planejamento da pesquisa precisam estar definidos quando se formula a pergunta a ser respondida e as hipóteses aventadas. Os testes aplicados servirão para confirmar ou rejeitar a hipótese através da avaliação do conjunto de dados coletados e devem ser planejados e definidos antecipadamente (COSTA; DE SOUZA CASTRO, 2020).

Falhas metodológicas relativas à falta de informações; ausência de realização de testes de normalidade dos dados e da homogeneidade das variâncias, quando estes eram pressupostos essenciais para os testes principais; ausência de cálculo do tamanho de efeito; baixa incidência de estudos preditivos com uso de modelos de regressão; e a ausência de testes mais robustos na análise de medidas repetidas (equações de estimativas generalizadas, modelos mistos, dentre outros) foram algumas das falhas detectadas no estudo conduzido por Costa e Castro (2020), em teses e artigos da área de Ciências do Esporte.

Um estudo averiguou se foram respeitados os pressupostos básicos da utilização da estatística em artigos científicos publicados em periódicos nacionais da área da Educação Física. Na avaliação, em 46% dos artigos não foi realizado nenhum tipo de análise estatística. Apesar de acreditar que este alto índice possa sofrer influência de publicações de subáreas da Educação Física em que predominam análises qualitativas, sem utilização de dados numéricos e comparações estatísticas como ferramentas principais. A aplicação prática dos conhecimentos produzidos pode ser reduzida por não apresentarem tratamento estatístico que sustentem os resultados (TEIXEIRA; SMIRMAUL; LUCHINI; GOBBI *et al.*, 2015).

A compreensão sobre os procedimentos estatísticos utilizados nas Ciências do Esporte possibilita conhecer o comportamento das pesquisas realizadas na área, estabelecendo quais

são os métodos e objetivos das pesquisas, bem como a predominância dos testes mais utilizados. Este conhecimento permitirá identificar possíveis limitações na formação estatística do pesquisador, podendo servir de balizador para ensino mais focado nos métodos necessários para o desenvolvimento de estudos da área.

1.5 PRINCIPAIS TESTES ESTATÍSTICOS UTILIZADOS EM PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS

A utilização de métodos estatísticos básicos adequados é essencial para a melhora da qualidade das pesquisas e publicação de artigos em periódicos especializados. A verificação de pressupostos básicos de normalidade na distribuição de dados, de comparação, correlação e associação de médias e medidas, de testes de regressão e verificações *post hoc*, e testes complementares sobre o tamanho do efeito são algumas das funcionalidades da Estatística frequentemente aplicadas.

A definição e descrição detalhada das variáveis envolvidas no estudo é necessário para que os resultados encontrados sejam interpretados de forma adequada, principalmente em pesquisas de cunho quantitativo. Mesmo pesquisas qualitativas podem utilizar métodos estatísticos, como análise baseada em magnitude (tamanho do efeito) ou distribuição de frequências. A metodologia utilizada é parte da análise descritiva que envolve também a utilização de medidas de tendência central e de dispersão (ou de variabilidade) (FIELD, 2009).

Em estudos que busquem descrever detalhadamente determinado objeto ou fenômeno de uma amostra, sem realizar generalizações para a população, a utilização da análise descritiva dos dados pode ser considerada adequada e suficiente. Nesta situação não é necessário que sejam realizados procedimentos estatísticos inferenciais, que se justificam quando o objeto é a generalização dos achados para uma população (VETTER, 2017).

Um levantamento de dados indicou que procedimentos estatísticos podem ser divididos em: (1) testes de significância, utilizados para comparar amostras e verificar suas diferenças; 2) testes de associação, para a verificação da correlação ou da previsibilidade; e 3) testes de confiança, para determinar o nível de erro das mensurações (AN; CUOGHI, 2004).

Estudo sobre testes mais utilizados em teses e artigos na área de Ciências do Esporte encontrou prevalência da estatística inferencial como base para análise dos dados, com

predomínio de testes paramétricos e de métodos de comparações entre médias ou medianas (COSTA; DE SOUZA CASTRO, 2020).

Medidas de tendência central e de dispersão representam o conjunto de dados através de valores totais. Nas pesquisas quantitativas a medida mais utilizada é a média aritmética, que facilita a comparação entre populações e outros eventos que envolvam inferências estatísticas. Já o desvio-padrão da média é a medida de dispersão mais encontrada para comunicar a variação dos dados, complementando as informações das medidas de tendência central (RODRIGUES; LIMA; BARBOSA, 2017).

Os testes de significância podem ser divididos em paramétricos e não-paramétricos. Os paramétricos se aplicam na comparação de dados contínuos que apresentam variâncias iguais e distribuição normal ou próxima da normalidade (distribuição Gaussiana) (FIELD, 2009). Nestes testes a amostra selecionada serve como parâmetro da população da qual ela foi retirada. Quando se trabalha com amostras pequenas (de até 30 unidades) a realização de teste de normalidade é aconselhável para definição se a distribuição de frequências dos dados se apresenta de forma normal.

Testes não-paramétricos são utilizados quando as variáveis das amostras são nominais ou ordinais, apresentadas em classes ou escores. Neles, as variáveis utilizadas são relacionadas diretamente com a amostra e indiretamente com a população. As conclusões estabelecidas se restringem à amostra e não à população (FIELD, 2009).

Nos testes paramétricos são definidos parâmetros de distribuição para dados que possuem distribuição normal e variância uniforme entre os grupos. Já os testes não-paramétricos não possuem muitos pressupostos para sua utilização e tem indicadores atribuídos para ordenação de seus dados, não necessitando de informações sobre a normalidade de distribuição dos dados ou sua simetria. Os testes paramétricos possuem maior poder estatístico que os não-paramétricos, quando seus pressupostos são atendidos. Eles são os mais utilizados nas pesquisas das Ciências do Esporte por fornecerem estimativas e intervalos de confiança que permitem generalizações para métodos mais complexos (COSTA; DE SOUZA CASTRO, 2020).

Deve-se salientar que existe certa equivalência entre os tipos de testes, isto é, para um determinado teste paramétrico existe seu equivalente não-paramétrico. Isto pode facilitar na escolha do tipo de teste a ser aplicado.

Testes de comparações múltiplas são utilizados para detectar diferenças entre as médias encontradas (FIELD, 2009). Para comparação de duas amostras o teste t é o mais

indicado. Já a análise de variância (ANOVA) deve ser utilizada para comparar número maior de médias, comparando-as e verificando diferenças significativas nelas. Caso o estudo ocorra dentro do mesmo grupo, teremos o emparelhamento entre os dados, com o grupo servindo de controle para si mesmo. Se a comparação for entre grupos diferentes eles são independentes entre si (RODRIGUES; LIMA; BARBOSA, 2017).

Testes *post hoc* de diferenças médias podem ser executados após os testes estatísticos principais serem realizados. Eles servem para testar as diferenças entre todas as combinações possíveis nos grupos e verificam o nível de significância através do número de comparações realizadas (ASSIS; SOUSA; DIAS, 2019). Atuam em complemento aos testes de comparação, identificando em quais dados se localiza a diferença detectada.

O teste de correlação é utilizado para observar como uma variável se comporta em função de outra variável escolhida. Ele explica a consistência entre elas, mas não define se uma é causa ou consequência da outra (AN; CUOGHI, 2004). Sua utilização possibilita estabelecer possíveis associações entre variáveis quantitativas com distribuição normal, indicando se variam juntas (COSTA; DE SOUZA CASTRO, 2020).

Testes de correlação buscam estabelecer se ocorre relação linear entre duas variáveis, bem como avaliar sua intensidade. O coeficiente de correlação varia de -1 e 1 , sendo que a correlação é mais forte quanto mais próximo de 1 for o valor. No valor zero a correlação entre as variáveis inexistente. Se o coeficiente for positivo as variáveis variam em conjunto no mesmo sentido (se uma aumenta/diminui, a outra também aumenta/diminui). No caso de coeficiente negativo as variáveis variam em sentido inverso (FIELD, 2009).

Testes de regressão geralmente são aplicados quando é verificada correlação significativa entre as variáveis, observando-se o comportamento de uma variável em relação à outra. A equação matemática estabelecida possibilita prever o comportamento de uma variável em função de outra (AN; CUOGHI, 2004). Eles são apropriados para verificação da relação entre causa-efeito, caso existam outros fatores influenciando a variação dos dados analisados (COSTA; DE SOUZA CASTRO, 2020).

Testes de homogeneidade servem para analisar se a igualdade das distribuições de uma população correspondem em mesma proporção a de determinada outra característica variável preditora. O grau de homogeneidade determina o quanto afastado da média da distribuição normal os dados se encontram (ASSIS; SOUSA; DIAS, 2019).

O tamanho do efeito visa explicar o efeito que uma variável exerce sobre outra ou a diferença entre duas amostras expressas em magnitude, relacionada a variáveis. Testes

relacionados ao tamanho do efeito e seus intervalos de confiança atualmente são bastante utilizados para representar os resultados principais das pesquisas. Um método muito utilizado em pesquisas das Ciências do Exercício e dos Esportes para determinação do tamanho de efeito é o d de Cohen que serve tanto para amostras independentes, quanto para amostras pareadas (COSTA; DE SOUZA CASTRO, 2020).

Testes de sensibilidade buscam compreender o efeito que a variação de um determinado dado pode causar nos demais resultados. Os testes de esfericidade verificam a similaridade entre a matriz de correlação e a matriz identidade e a significância geral de todas as correlações entre matrizes de dados (ASSIS; SOUSA; DIAS, 2019).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar e comparar os testes estatísticos utilizados nos artigos científicos publicados em periódicos da área de Ciências do Esporte em um intervalo de 20 anos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar os testes estatísticos utilizados em publicações dos anos 2000 e 2020 e as possíveis modificações ocorridas.

Identificar dados gerais dos periódicos: país da instituição de origem do autor, quantidade de artigos publicados por ano e fator de impacto atual da revista.

Identificar dados gerais dos artigos: N amostral, gênero e características demográficas das amostras.

2.3 HIPÓTESE

A hipótese deste estudo é que haverá grande mudança nos testes estatísticos utilizados nos artigos científicos no ano 2020 comparado a 2000. Acreditamos que análises mais elaboradas sejam acrescentadas às pesquisas, novos modelos matemáticos incorporados, resultando em um maior número e variedade de testes. Estas mudanças devem permitir uma descrição mais elaborada dos resultados analisados, fornecendo maior número de informações sobre o problema de pesquisa abordado.

2.4 JUSTIFICATIVA

O tratamento estatístico é inerente à interpretação dos dados obtidos e contribui para justificar e validar o resultado final das pesquisas. Apesar desta finalidade, análises detalhadas do perfil dos testes estatísticos mais utilizados em artigos científicos das Ciências do Esporte ainda são inexistentes ou pouco divulgadas.

Em virtude desta lacuna faz-se necessário identificar os principais procedimentos estatísticos utilizados e se aconteceram modificações ao longo dos anos. Um levantamento

detalhado permitirá verificar se ocorreram mudanças nos testes utilizados no período e entender as atualizações promovidas nos métodos estatísticos.

Considerando-se que novas propostas de análises possam ter sido incorporadas aos estudos das Ciências do Esporte nos anos 2000, como inferência baseada em magnitude (HOPKINS; MARSHALL; BATTERHAM; HANIN, 2009), tamanho do efeito aplicado ao esporte (BATTERHAM; HOPKINS, 2006) e menor diferença que vale a pena (do inglês *smallest worthwhile changes*, SWC; (BUCHHEIT, 2016), estudos mais detalhados sobre o tema podem contribuir para a identificação de eventuais mudanças ocorridas no tratamento estatístico de artigos científicos nas últimas duas décadas. Uma busca na base de dados PUBMED utilizando os termos “*effect size*” and “*sport*” entre 1985 a 2022 retornou 2.181 referências. Contudo, se limitarmos os anos entre 1985 a 2000 aparecem apenas 13 publicações, enquanto entre os anos de 2001 a 2020 surgem 1.624 estudos. Usando os termos “*magnitude based inference*” and “*exercise*”, não foram localizados estudos antes do ano 2000, e para os termos “*smallest worthwhile change*” and “*exercise*” encontramos 5 estudos entre 2004 e 2010 e mais de 100 entre 2011 e 2022.

Assim, a confirmação da hipótese sobre variações nas inferências estatísticas e adição de testes mais robustos aos estudos pode melhor direcionar a formação dos professores e pesquisadores da área.

A utilização de formas mais simples e atuais de testes estatísticos em detrimento ao uso desnecessário ou inadequado de procedimentos, pode otimizar o foco de capacitação dos pesquisadores. Possibilita também seu uso mais independente nas análises, já que, com poucos testes a serem aplicados é mais fácil compreender o que tem que ser feito e como fazer de maneira mais eficaz.

A proposição de capacitação mais focada e direcionada para os testes proporcionaria maior autonomia e independência aos pesquisadores para interpretarem os dados colhidos e formularem respostas mais elaboradas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este é um estudo retrospectivo, descritivo, exploratório, de levantamento bibliográfico que adota uma abordagem quanti-qualitativa.

3.1 SELEÇÃO DOS PERIÓDICOS CIENTÍFICOS

Inicialmente foram identificados 85 periódicos científicos relativos à área de Ciências do Esporte que estavam listados no JCR, *Journal of Citation Reports*, no ano de 2020. Tomando como base inicial a classificação de maior valor de fator de impacto e atendidos os critérios de exclusão, foram incluídos no estudo 15 periódicos que atendessem aos seguintes critérios:

a) periódicos da área de Ciências do Esporte; b) que publicassem estudos que avaliassem o desempenho físico humano; c) que possibilitassem acesso a seu acervo de artigos pelas bases de dados disponíveis para pesquisa (Periódicos CAPES) ou oferecessem acesso liberado; d) que publicassem artigos originais no ano de 2020 e numa janela temporal de aproximadamente 20 anos anteriores.^{NA}

Foram excluídos periódicos: a) que começaram sua publicação após o ano de 2001; b) que publicassem somente pesquisas de revisão narrativa, revisão sistemática, meta-análise, editoriais, opiniões, de modelo animal, de doenças ou que não tenham o tema “desempenho físico” como foco.

A janela temporal de vinte anos de diferença foi utilizada para comparar se ocorreram mudanças nos testes utilizados no período, permitindo avaliar se a Estatística utilizada nos artigos também sofreu atualizações.

^{NA}. A revista “*European Journal of Sport Science*” começou a ser publicada em 2001, mas foi utilizada devido a sua relevância atual para a área; devido aos poucos artigos publicados no periódico “*Research in Sports Medicine*” no ano 2000 foram usados também os artigos de 1999; devido aos poucos artigos publicados no periódico “*Physical Therapy in Sport*” no ano 2000 foram usados também os artigos de 2001. Para melhor entendimento da leitura da dissertação será utilizado somente o ano “2000” sempre que se referir à janela temporal de 20 anos anteriores.

3.2 SELEÇÃO DOS ARTIGOS

Em cada periódico científico selecionado nos anos de 2000 e 2020 foram escolhidas edições inteiras de forma aleatória, até o número máximo de 50 artigos publicados por edição/periódico.

O acesso aos artigos foi realizado diretamente no periódico, quando liberado. Quando o acesso não era franqueado a consulta era realizada no Periódicos CAPES/UFJF e/ou sites de compartilhamento de artigos.

Na pesquisa foram incluídos artigos: a) originais publicados nos anos 2000 e 2020 pela mesma revista; b) relacionados ao tema “atividade física”; c) que apresentassem descrição dos métodos estatísticos utilizados no estudo.

Não foram incluídos artigos: a) de revisão narrativa, revisão sistemática, meta-análise, editoriais e opiniões; b) que eventualmente apresentassem proposta estatística pré-definida ou que não a apresentassem; c) que relatassem estudos com animais e/ou cadáveres; d) que não pudessem ser acessados na íntegra.

3.3 EXTRAÇÃO DE DADOS DOS ARTIGOS

Nos artigos foram extraídas informações sobre: edição, ano e título do artigo; nacionalidade da instituição de vínculo do autor correspondente; referências da amostra (quantitativo, sexo, idade média, faixa etária e quantidade de grupos formados); caracterização da amostra (nível de condicionamento dos participantes, tipo de modalidade física praticada pelo participante); intervenção que gerou o resultado da pesquisa (tipo de intervenção principal realizada, momentos de intervenção); informações da metodologia estatística geral utilizada (relatos sobre cálculo amostral, tamanho do efeito, nível de significância, teste de normalidade, estatística descritiva - média, desvio padrão e porcentagem); *softwares* estatísticos utilizados e testes estatísticos relatados (agrupados por especificidade e individualizados por nome).

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

3.4.1 – País da instituição de vinculação do autor correspondente

Em cada artigo foi identificado o país da instituição que o autor considerado como correspondente da pesquisa estava vinculado. Quando o artigo não indicou referência direta ao autor correspondente foi considerado que ele seria o último nome citado entre os autores. Nos artigos em que o autor era ligado a duas ou mais instituições de países diferentes, foi definido como a principal a primeira que estivesse listada.

3.4.2 – N amostral e números de grupos

Em cada artigo foi relatada a quantidade de pessoas envolvidas na amostra, o gênero dos participantes e o número de grupos formados para o estudo. Os valores foram expressos de forma total e através da média, com e sem *outliers*.

Na contabilização da média com *outliers* foram incluídos todos os participantes dos estudos. Na média sem *outliers* foram incluídos artigos que apresentavam N amostral com até 150 participantes.

3.4.3 – Descrição da amostra

Neste item estão descritos fatores relacionados aos participantes (amostra) sendo relatados a média de idade, a faixa etária, o gênero, o nível de condicionamento físico e a modalidade física praticada.

A idade média e o desvio padrão dos participantes foram calculados baseados nos valores relatados nos estudos. Artigos onde a média de idade não foi encontrada não foram considerados para a determinação deste item.

Foram definidas faixas etárias para aglutinar e categorizar as médias de idades dos participantes dos artigos. Os artigos que não apresentaram média etária definida foram incluídos na categoria “não dispõe da informação”. As categorias foram definidas como: não dispõe da informação; abaixo de 12 anos; 12,1 a 20,9 anos; 21 a 44,9 anos; 45 a 59,9 anos e acima de 60 anos.

Para descrever dados relativos ao gênero dos participantes foram definidas quatro categorias: não foi possível identificar; masculino; feminino e masculino/feminino (amostra conjunta de homens e mulheres).

Para representar o nível de condicionamento físico dos participantes da amostra foram adotados termos encontrados nos artigos, utilizados de forma agrupada: sedentário; amador/iniciante; intermediário/treinado; profissional/elite e lesão/operado/pacientes.

As atividades físicas praticadas pelos participantes nos artigos foram agrupadas nas seguintes categorias: atividades aeróbicas/corridas; atletismo; basquete; beisebol; ciclismo; dança; esportes com utilização de raquete; esportes eqüestres; esportes no gelo; exercícios resistidos; futebol; futebol australiano; ginástica; handebol; lutas; natação; outros esportes aquáticos; outros esportes coletivos; outras atividades e vôlei.

3.4.4 – Momentos de intervenção

Nos momentos de intervenção foram relatados dados relativos ao tipo de avaliação principal utilizada para gerar os resultados da pesquisa. Os dados são apresentados através da categorização agrupada, de acordo com a capacidade física mensurada na atividade e a frequência com que ela foi realizada.

As atividades foram agrupadas nas categorias: agilidade; cardio-pulmonar/ VO_2 ; flexibilidade; psicometria; resistido/força/potência; saltos; sprint; testes clínicos; equilíbrio; análise de dados disponibilizados e testes específicos do esporte/profissão.

Os participantes podem ter sido avaliados em mais de um tipo de atividade em alguns estudos. Por este motivo o número de intervenções realizadas é maior que o número de artigos avaliados.

A contabilização da média dos momentos de intervenção relatados nos artigos está apresentada com a presença ou não de *outliers*.

Na contabilização da média com *outliers* estão incluídos todos os participantes dos estudos. Na média sem *outliers* foram incluídos artigos que utilizaram até 15 momentos de intervenção.

3.4.5 – Dados estatísticos gerais e *softwares*

Foi verificado se o artigo relatou os seguintes itens: cálculo amostral; tamanho do efeito; nível de significância (P); análise descritiva e teste de normalidade. Os dados colhidos sobre estes itens estão apresentados de forma positiva, se eram relatados, ou negativa, se não eram apresentados no artigo.

Os *softwares* estatísticos relatados nos artigos são apresentados individualizados e de acordo com a frequência com que foram citados, sendo agrupados como OUTROS os que tiveram menos de 30 citações.

3.4.6 – Testes estatísticos

Foram descritos individualmente e de forma agrupada de utilização por especificidade, todos os testes estatísticos mencionados pelos autores nos artigos. Como diversos testes podem ter sido citados num mesmo estudo, a soma total dos testes foi maior que o número de artigos analisados, tanto na forma individual quanto na forma agrupada.

Na forma agrupada por especificidade os testes estatísticos identificados nos estudos foram apresentados nas seguintes categorias: comparação; correlação/associação; normalidade/homogeneidade; *post hoc*; regressão; tamanho do efeito e esfericidade / sensibilidade.

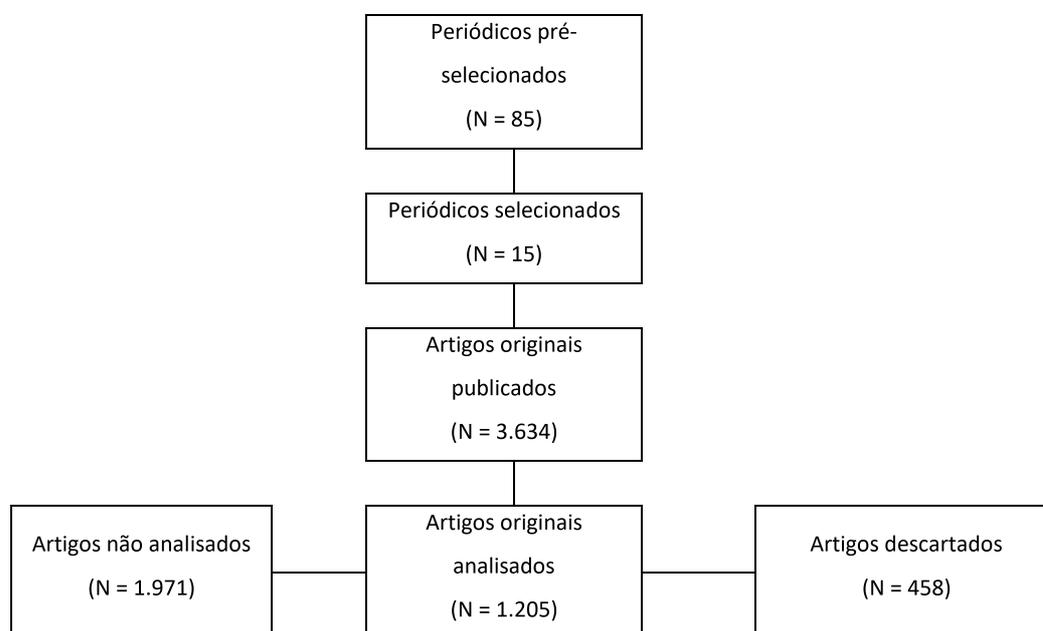
4. RESULTADOS

4.1 PERIÓDICOS CIENTÍFICOS

No levantamento preliminar dos periódicos foram pré-selecionados 85 periódicos, dos quais 24 foram analisados, 15 escolhidos para compor o estudo, 9 descartados por não atenderem aos critérios de inclusão previstos na pesquisa, incluídos a partir do maior fator de impacto (JCR). (Figura 1).

Em 2000 e 2020, os 15 periódicos selecionados publicaram 3.634 artigos originais, sendo 1.205 utilizados na elaboração da dissertação. Em 2000 eles publicaram 1.062 artigos originais, sendo analisados 802, utilizados 510 e descartados 292 que não atenderam os critérios de inclusão. Já em 2020 foram publicados 2.572 artigos originais, lidos 861, utilizados 695 e recusados 166 de acordo com os critérios de não inclusão. (Tabela A)

Figura 1 – Fluxograma – Etapas da seleção dos periódicos



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

De acordo com os dados disponíveis sobre fator de impacto (JCR) dos periódicos selecionados, percebemos que nos anos 2000 as publicações eram bem simples, o que reflete nos baixos índices alcançados. Em 2000, dos 15 periódicos analisados, 4 não tinham

avaliação JCR; 4 apresentavam JCR menor que 1; o menor valor de JCR era 0,52 e o maior 2,60 (em 2020 o menor deles era de 2,36). Os dois maiores índices de JCR em 2020 eram de 13,80 e 6,20, mas em 2000 o fator de impacto destes periódicos correspondia a 0,75 e 2,11 respectivamente. O apêndice I apresenta valores do fator de impacto (JCR) nos anos 2000 e 2020 das revistas analisadas na pesquisa.

Tabela A – Dados quantitativos dos periódicos e artigos dos anos 2000 e 2020 utilizados na pesquisa

Periódico Científico	Fator impacto atual	2000				2020			
		Total artigos	Usados	Não serviu	Sem verificar	Total artigos	Usados	Não serviu	Sem verificar
<i>American Journal of Sports Medicine</i>	6.20	142	37	105	0	383	50	17	316
<i>British Journal of Sports Medicine</i>	13.80	46	32	14	0	69	39	30	0
<i>European Journal of Applied Physiology</i>	3.07	200	50	10	140	218	50	2	166
<i>European Journal of Sport Science</i>	4.05	37*	13	24	0	146	50	15	81
<i>International Journal of Sports Medicine</i>	3,11	105	50	7	48	119	50	4	65
<i>International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism</i>	4.59	36	35	1	0	42	39	3	0
<i>Journal of Athletic Training</i>	2.86	40	21	19	0	169	50	17	102
<i>Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy</i>	4.75	42	34	8	0	41	27	14	0
<i>Journal of Science and Medicine in Sport</i>	4.31	53	24	29	0	189	50	11	128
<i>Journal of Sports Sciences</i>	3.33	79	50	27	2	304	50	18	236
<i>Journal of Strength and Conditioning Research</i>	3.78	70	50	3	17	381	50	5	326
<i>Medicine and Science in Sports and Exercise</i>	5.41	120	50	17	53	138	50	16	72
<i>Physical Therapy in Sport</i>	2.36	30**	17	13	0	126	50	7	69
<i>Research in Sports Medicine</i>	4.67	23***	23	0	0	41	40	1	0
<i>Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports</i>	4.22	39	24	15	0	206	50	6	150
Total		1.062	510	292	260	2.572	695	166	1.711

* Artigos do ano 2001. ** Artigos dos anos 2000 e 2001. *** Artigos dos anos 1999 e 2000.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4.2 ARTIGOS

No ano de 2000 os quinze periódicos selecionados publicaram 1.062 artigos originais; 510 (48,0%) foram incluídos no estudo; 292 (27,5%) não atenderam os critérios de inclusão e 260 (24,5%) não foram analisados por ultrapassarem o limite máximo de 50 artigos por periódico/ano. (Tabela B)

No ano de 2020 os quinze periódicos selecionados publicaram 2.572 artigos originais; 695 (27,0%) foram incluídos no estudo; 166 (6,5%) não atenderam os critérios de inclusão e 1.711 (66,5%) não foram analisados por ultrapassarem o limite máximo de 50 artigos por periódico/ano.

Tabela B – Quantitativo de artigos nos anos de 2000 e 2020

Artigos originais	Utilizados	Não atendeu	Excedentes	Total
2000	510 (48,0%)	292 (27,5%)	260 (24,5%)	1.062
2020	695 (27,0%)	166 (6,5%)	1.711 (66,5%)	2.572
Total	1.205 (33,2%)	458 (12,6%)	1.971 (54,2%)	3.634

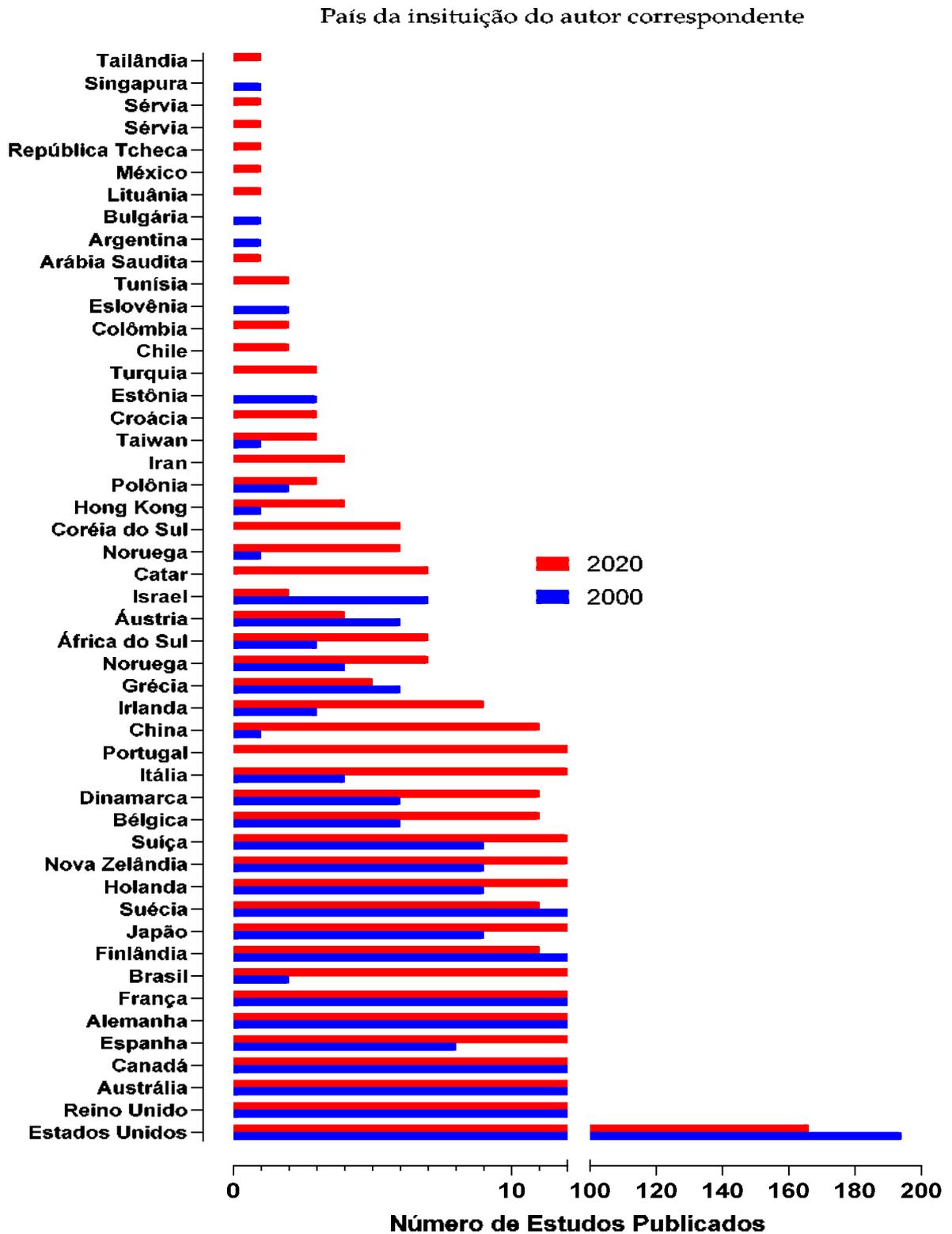
Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4.3 VARIÁVEIS ANALISADAS NOS ARTIGOS

4.3.1 – País da instituição de vinculação do autor correspondente

Ao relacionar a nacionalidade da instituição onde o autor correspondente era vinculado, nos dois anos analisados foram encontrados 49 países representados, sendo que 33 deles foram relacionados no ano de 2000 e 45 estavam presentes no ano de 2020.

Figura 2 – País da instituição de vinculação do autor correspondente nos artigos dos anos 2000 e 2020



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O apêndice III apresenta de forma individualizada e quantitativa por ano, todos os países das instituições de vinculação do autor correspondente.

4.3.2 – N amostral e números de grupos

Os valores referentes à quantidade de participantes envolvidos nos estudos e a formação de grupos nos artigos estão descritos nas tabelas C e D. Os valores foram expressos de forma total por média, com e sem *outliers*.

Na contabilização com *outliers* foram incluídos todos os artigos avaliados.

Na referência sem *outliers* foram contabilizados artigos que apresentavam N amostral com até 150 participantes. No ano 2000 este recorte amostral abrangeu 445 artigos (87,3% do total), com média de 28,4 participantes por estudo. No ano de 2020 o recorte amostral correspondeu a 523 artigos (75,3% do total), com média de 41,3 participantes por estudo.

Sobre os artigos excluídos com *outlier*, no ano 2000 foram publicados 65 artigos com N amostral acima de 150 participantes. Estes artigos totalizaram 53.007 pessoas, o que representou o valor médio de 815,5 pessoas por estudo. 14 destes estudos apresentaram valores acima de 900 pessoas, sendo que somente os dois maiores somaram 20.401 pessoas.

Sobre os artigos excluídos com *outlier*, no ano 2020 foram publicados 172 artigos com N amostral acima de 150 participantes. Estes artigos totalizaram 3.078.061 pessoas, o que representou o valor médio de 17.895,7 pessoas por estudo. 49 destes estudos apresentaram valores acima de 900 pessoas, sendo que 23 artigos tiveram mais de 5.000 pessoas e somaram um total de 2.983.316 participantes.

Tabela C – Referência aos dados totais da amostra nos anos 2000 e 2020

N amostral	Total	Masculino	Feminino	Não relatado	Média de participantes por artigo	Média de grupos por artigo
2000	65.649	41.776 (63,6%)	21.973 (33,5%)	1.900 (2,9%)	128,7	2
2020	3.099.685	1.933.289 (62,4%)	944.567 (30,5%)	221.529 (7,1%)	4.459,5	2,1

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Tabela D – Referência dos dados totais da amostra nos anos 2000 e 2020 com retirada de *outliers* ($n \leq 150$)

N amostral sem outlier	Total	Masculino	Feminino	Não relatado	Média de participantes por artigo	Média de grupos por artigo
2000	12.642	7.605 (60,2%)	4.317 (34,1%)	720 (5,7%)	28,4	1,8
2020	21.624	13.643 (63,1%)	7.243 (33,5%)	729 (3,4%)	41,3	2,0

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4.3.3 – Descrição da amostra

Em 2000 a média de idade dos participantes foi de $26,9 \pm 11,1$ anos. Na realização dos cálculos foram excluídos 50 artigos nos quais não foi possível definir a média de idade dos participantes do estudo.

Em 2020 a média de idade dos participantes foi de $26,7 \pm 12,3$ anos. Na realização dos cálculos foram excluídos 70 artigos nos quais não foi possível definir a média de idade dos participantes do estudo.

Informações sobre a faixa etária, gênero, nível de condicionamento físico e modalidade praticada são apresentadas nas tabelas E, F, G e H.

Tabela E – Dados sobre a faixa etária dos participantes dos estudos nos anos de 2000 e 2020

Faixa etária	2000	Faixa etária	2020
Não dispõe da informação	54 (10,5%)	Não dispõe da informação	73 (10,5%)
Abaixo de 12 anos	11 (2,2%)	Abaixo de 12 anos	24 (3,5%)
12,1 a 20,9 anos	92 (18,0%)	12,1 a 20,9 anos	161 (23,2%)
21 a 44,9 anos	319 (62,6%)	21 a 44,9 anos	377 (54,2%)
45 a 59,9 anos	21 (4,1%)	45 a 59,9 anos	37 (5,3%)
Acima de 60 anos	13 (2,6%)	Acima de 60 anos	23 (3,3%)
	510 (100%)		695 (100%)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Tabela F – Dados sobre o gênero dos participantes dos estudos nos anos 2000 e 2020

Gênero	2000	Gênero	2020
Não foi possível identificar	17 (3,3%)	Não foi possível identificar	19 (2,7%)
Masculino	235 (46,1%)	Masculino	247 (35,5%)
Feminino	59 (11,6%)	Feminino	59 (8,5%)
Masculino e feminino	199 (39,0%)	Masculino e feminino	370 (53,3%)
	<u>510 (100%)</u>		<u>695 (100%)</u>

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Tabela G – Dados sobre o nível de condicionamento físico dos participantes dos estudos nos anos 2000 e 2020

Nível de condicionamento físico	2000	Nível de condicionamento físico	2020
Sedentário	165 (28,9%)	Sedentário	173 (22,2%)
Amador/iniciante	124 (21,8%)	Amador/iniciante	191 (24,5%)
Intermediário/treinado	97 (17,0%)	Intermediário/treinado	95 (12,2%)
Profissional/elite	120 (21,1%)	Profissional/elite	184 (23,6%)
Lesão/operado/pacientes	64 (11,2%)	Lesão/operado/pacientes	137 (17,5%)
	<u>570 (100%)</u>		<u>780 (100%)</u>

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

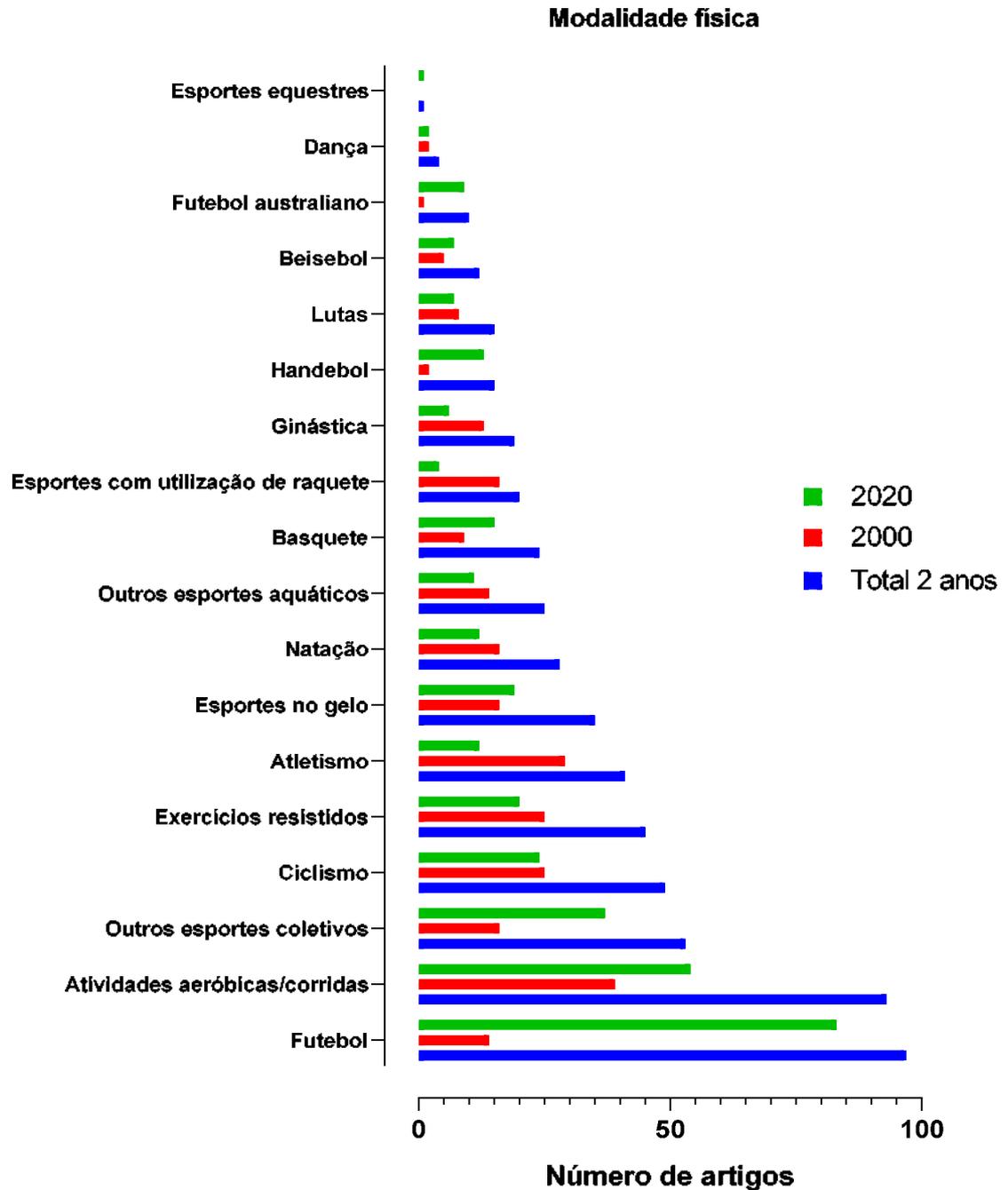
Em razão de alguns estudos envolverem participantes com diferentes níveis de condicionamento físico a soma total dos registros na tabela G foi maior do que a de artigos avaliados (570 atividades / 510 artigos em 2000 e 780 atividades / 695 artigos em 2020).

Tabela H – Dados das modalidades praticadas pelos participantes dos estudos nos anos 2000 e 2020

2000	N/%	2020	N/%
Atividades aeróbicas/corridas	41 (14,5%)	Futebol	85 (22,9%)
Atletismo	30 (10,6%)	Atividades aeróbicas/corridas	57 (15,4%)
Ciclismo	29 (10,3%)	Outros esportes coletivos	38 (10,2%)
Exercícios resistidos	25 (8,9%)	Ciclismo	25 (6,7%)
Outros esportes coletivos	20 (7,1%)	Exercícios resistidos	22 (5,9%)
Esportes no gelo	18 (6,4%)	Esportes no gelo	19 (5,1%)
Natação	17 (6,0%)	Basquete	15 (4,1%)
Esportes com utilização de raquete	16 (5,7%)	Atletismo	13 (3,5%)
Futebol	16 (5,7%)	Handebol	13 (3,5%)
Outros esportes aquáticos	15 (5,3%)	Natação	13 (3,5%)
Ginástica	13 (4,6%)	Outras atividades	11 (3,0%)
Outras atividades	11 (3,8%)	Outros esportes aquáticos	11 (3,0%)
Basquete	9 (3,2%)	Futebol australiano	10 (2,7%)
Lutas	9 (3,2%)	Vôlei	9 (2,4%)
Beisebol	5 (1,8%)	Beisebol	7 (1,9%)
Vôlei	3 (1,1%)	Lutas	7 (1,9%)
Dança	2 (0,7%)	Esportes com utilização de raquete	6 (1,6%)
Handebol	2 (0,7%)	Ginástica	6 (1,6%)
Futebol australiano	1 (0,4%)	Dança	3 (0,8%)
Esportes equestres	0 (0,0%)	Esportes equestres	1 (0,3%)
Total	282	Total	371

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Figura 3 – Dados agrupados das modalidades praticadas pelos participantes dos estudos nos anos 2000 e 2020



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

No apêndice IV é apresentado de forma individualizada e quantitativamente todas as atividades físicas praticadas pelos participantes nos estudos. Como num mesmo artigo podem existir diferentes tipos de atividades físicas realizadas, a soma total dos registros no anexo é maior que o de artigos analisados.

4.3.4 – Momentos de intervenção

A média dos momentos de intervenção nos estudos no ano 2000 foi de 5,9 momentos por estudo, considerando os 510 artigos pesquisados. Com a aplicação do ponto de corte de 15 momentos por artigo, por conta dos *outliers*, a média foi de 1,8 momentos por artigo. Este recorte amostral abrangeu 501 artigos (98,2% do total).

A média dos momentos de avaliação nos estudos no ano de 2020 foi de 21,9 momentos por estudo, considerando os 695 artigos pesquisados. Com a aplicação do ponto de corte de 15 momentos por artigo, por conta dos *outliers*, a média passou a ser de 2,0 momentos por artigo. Este recorte amostral abrangeu 678 artigos (97,5% do total).

Com relação aos momentos de intervenção nos *outliers*, os maiores valores observados nos artigos retirados foram de 1.296, 317 e 196 momentos no ano 2000 e 10.221, 951, 900, 507, 416 e 230 momentos no ano de 2020. Estes valores maiores foram encontrados em artigos que analisaram registros de acompanhamentos semanais, durante um ano ou mais, de diversas pessoas.

A tabela I apresenta de forma agrupada o resultado total e percentual do tipo de avaliação principal realizada nos artigos. Pode-se observar a prevalência de momentos de intervenção do tipo “cardio-pulmonar/ VO_2 ” e “resistido/força/potência” nos dois anos analisados, embora o valor percentual dos dois tenha diminuído em 2020.

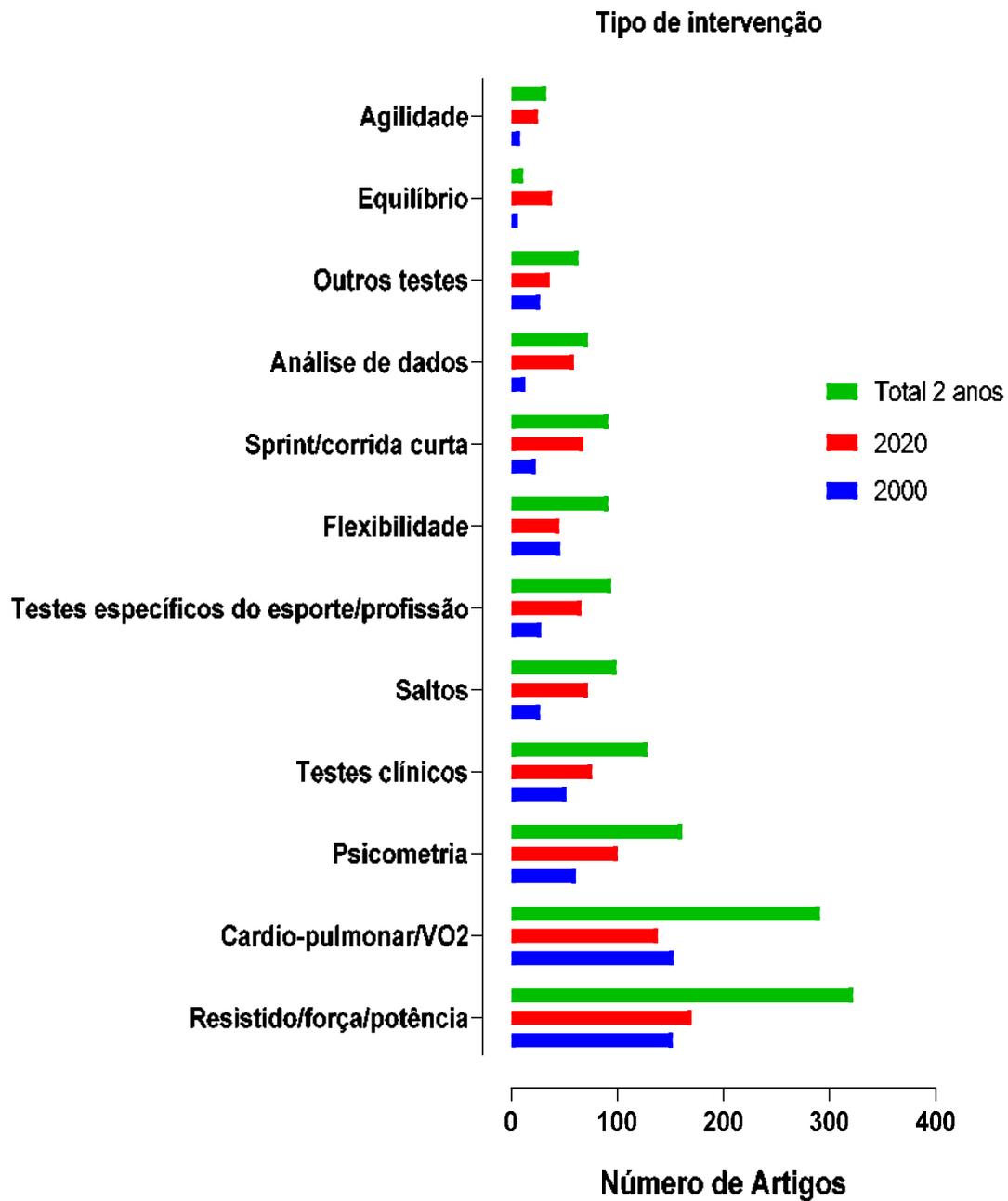
Em alguns artigos, os participantes foram avaliados em tipos de intervenções diferentes, motivo pelo qual a soma total das atividades agrupadas foi maior que a de artigos analisados no ano.

Tabela I – Dados agrupados sobre o tipo de intervenção principal realizada pelos participantes nos anos 2000 e 2020

Tipo de intervenção agrupada - 2000	N (%)	Tipo de intervenção agrupada - 2020	N (%)
Cardio-pulmonar/VO2	153 (25,7%)	Resistido/força/potência	170 (19,0%)
Resistido/força/potência	152 (25,6%)	Cardio-pulmonar/VO2	138 (15,5%)
Psicometria	61 (10,2%)	Psicometria	100 (11,2%)
Testes clínicos	52 (8,7%)	Testes clínicos	76 (8,5%)
Flexibilidade	46 (7,7%)	Saltos	72 (8,1%)
Testes específicos do esporte/profissão	28 (4,7%)	Sprint/corrída curta	68 (7,6%)
Saltos	27 (4,5%)	Testes específicos do esporte/profissão	66 (7,4%)
Outros testes	27 (4,5%)	Análise de dados disponibilizados	59 (6,6%)
Sprint/corrída curta	23 (3,9%)	Flexibilidade	45 (5,0%)
Análise de dados disponibilizados	13 (2,2%)	Equilíbrio	38 (4,3%)
Agilidade	8 (1,3%)	Outros testes	36 (4,0%)
Equilíbrio	6 (1,0%)	Agilidade	25 (2,8%)
Total	596	Total	893

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Figura 4 – Dados agrupados sobre tipo de intervenção principal realizada nos artigos em 2000 e 2020



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

No apêndice VI é apresentado o agrupamento dos tipos de avaliações encontradas nos artigos utilizados para descrever os momentos de intervenção dos estudos.

4.3.5 – Dados estatísticos gerais e *softwares*

Foi descrito quantitativamente o relato de utilização nos artigos de cálculo amostral, tamanho do efeito, nível de significância (*P*), estatística descritiva, teste de normalidade e *softwares* estatísticos usados para gerar resultados na análise estatística das pesquisas.

Nos 510 artigos analisados no ano de 2000 foi relatado que: 29 (5,7%) realizaram cálculo amostral; 12 (2,4%) relataram utilização do tamanho do efeito; 393 (77,1%) apontaram parâmetros de nível de significância; 255 (50,0%) utilizaram estatísticas descritivas (média, desvio-padrão, porcentagens); e 38 (7,5%) pontuaram o uso de testes para verificar a normalidade dos dados.

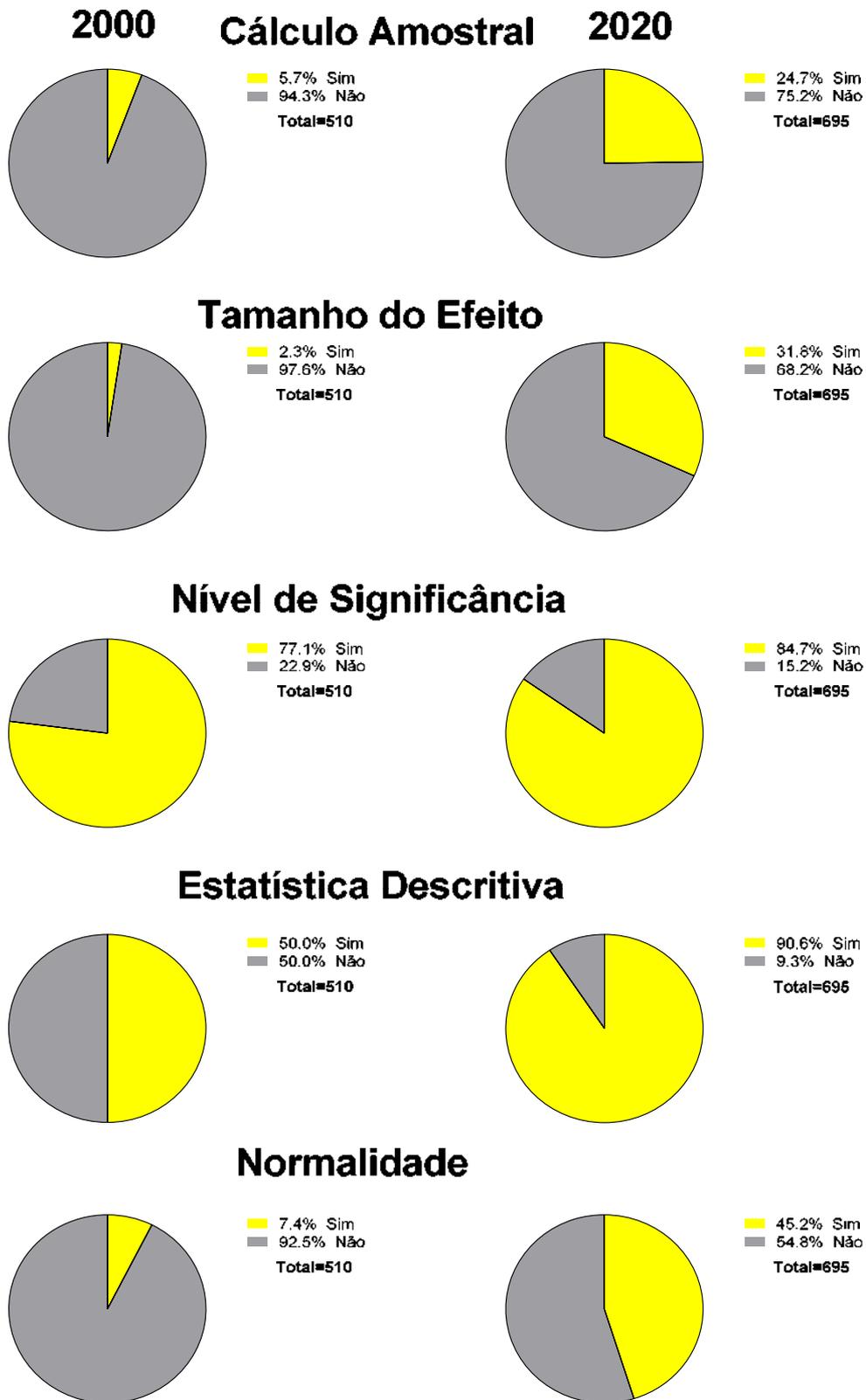
Nos 695 artigos analisados no ano de 2020 foi relatado que: 172 (24,7%) realizaram cálculo amostral; 221 (31,8%) relataram utilização do tamanho do efeito; 589 (84,7%) apontaram parâmetros de nível de significância; 630 (90,6%) utilizaram estatísticas descritivas (média, desvio-padrão, porcentagens); e 314 (54,8%) pontuaram o uso de testes para verificar a normalidade dos dados.

Tabela J – Dados estatísticos gerais relatados nos artigos dos anos 2000 e 2020

	2000		2020		
	Sim (N/%)	Não (N/%)	Sim (N/%)	Não (N/%)	
Cálculo amostral	29 (5,7%)	481 (94,3%)	Cálculo amostral	172 (24,7%)	523 (75,2%)
Tamanho do efeito	12 (2,3%)	498 (97,6%)	Tamanho do efeito	221 (31,8%)	474 (68,2%)
Nível de significância	393 (77,1%)	117 (22,9%)	Nível de significância	589 (84,7%)	106 (15,2%)
Estatística descritiva	255 (50,0%)	255 (50,0%)	Estatística descritiva	630 (90,6%)	65 (9,3%)
Normalidade	38 (7,4%)	472 (92,5%)	Normalidade	314 (45,2%)	381 (54,8%)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Figura 5 – Distribuição percentual dos dados estatísticos gerais nos artigos dos anos 2000 e 2020



Dos 510 artigos analisados no ano de 2000, 158 (31,0%) fizeram referência a *software* estatístico utilizado em suas análises e 352 (69%) não fizeram referência.

Dos 695 artigos analisados no ano de 2020, 601 (86,5%) relataram utilização de *software* estatístico e 94 (13,5%) não fizeram referência.

Nos dois anos analisados alguns artigos utilizaram mais de um *software*, razão porque o número total encontrado é maior do que o total de artigos que fizeram referência ao seu uso. A tabela K apresenta por ano e de forma quantitativa os *softwares* relatados mais utilizados.

Tabela K – *Softwares* estatísticos relatados nos artigos dos anos 2000 e 2020

Software	2000	2020	Total 2 anos
SPSS**	101	393	494
G Power	2	65	67
<i>Software</i> R	0	62	62
Excell	8	53	61
SAS/ JMP	20	37	57
MATLAB	0	53	53
Stata	1	41	42
PRISM	0	40	40
Statistica	10	21	31
Outros <i>softwares</i> *	31	28	59
Total	173	759	966

* Outros *softwares* citados: Bias; Dbase/Access; EASYSTAT; Epi Info; JASP; Med Calc; Minitab; MPlus; nQuery Advisor; OriginPro; RapidMiner; Rewiew Manager; SEGPAT; SIGMASTAT; SIMCA; Sírius; STATISTIX; Statgraphics; StatView; SUDAAN; WinPepi

** O grupo SPSS incorporou os pacotes BMDP, SYSTAT e PASW

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

No apêndice VII são apresentados dados individualizados dos *softwares* estatísticos mencionados nos artigos.

4.3.6 – Testes estatísticos

No ano de 2000, nos 510 artigos analisados, foram encontradas 1.489 referências a testes estatísticos. No ano 2020 foram encontradas 2.945 referências a testes estatísticos nos 695 artigos analisados.

A média de testes citados por artigos no ano 2000 foi de 2,9 (1.489 / 510); já em 2020 a média aumentou para 4,2 testes citados por artigo (2.945 / 695), o que representa aumento de 44,8% na utilização de testes nos artigos científicos no intervalo de 20 anos.

10 artigos do ano 2000 e 3 artigos do ano 2020 não fizeram referência à utilização de testes estatísticos. Estes artigos usaram somente estatística descritiva para apresentar seus dados.

A tabela L apresenta dados relativos ao relato ou não de teste estatístico nos artigos pesquisados nos anos 2000 e 2020. Os valores percentuais são relacionados ao total de artigos pesquisados em cada ano.

Vale ressaltar que, nos dois anos avaliados, a utilização de testes de “comparação” é bastante expressiva e que testes de “correlação/associação” estão presentes em cerca da metade dos artigos. É possível notar também grande aumento percentual de testes de “normalidade/homogeneidade” (379%), “regressão” (66%), “tamanho do efeito” (644%) e sensibilidade/esfericidade (290%) no ano 2020 em relação a 2000.

Tabela L – Dados absolutos da especificidade dos testes estatísticos nos artigos dos anos 2000 e 2020

Especificidade agrupada	2000		2020	
	Sim (N/%)	Não (N/%)	Sim (N/%)	Não (N/%)
Comparação	456 (89,4%)	54 (10,6%)	551 (79,3%)	144 (20,7%)
Correlação/associação	258 (50,6%)	252 (49,4%)	392 (56,4%)	303 (43,6%)
Normalidade/homogeneidade	51 (10,0%)	459 (90,0%)	333 (47,9%)	362 (52,1%)
Post hoc	191 (37,5%)	319 (62,5%)	281 (40,4%)	414 (59,6%)
Regressão	102 (20,0%)	408 (80,0%)	231 (33,2%)	464 (66,8%)
Tamanho do efeito	23 (4,5%)	487 (95,5%)	233 (33,5%)	462 (66,5%)
Sensibilidade/esfericidade	5 (1,0%)	505 (99,0%)	27 (3,9%)	668 (96,1%)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Na tabela M é apresentado o quantitativo total de testes estatísticos citados nos artigos analisados, agrupados por especificidade. Os valores percentuais são relacionados ao valor total dos testes relatados (1.489 e 2.945). Também são apresentados valores que relacionam o total de testes específicos com o número total de artigos por ano, gerando a média por artigo.

Analisando as médias por artigo da tabela M podemos perceber que a média de testes estatísticos por artigo de “comparação”, “correlação/associação” e “post hoc” foram praticamente idênticos nos anos 2000 e 2020. Contudo, houve aumento significativo na utilização dos testes de “normalidade”, “regressão”, “tamanho do efeito” e “sensibilidade”.

Tabela M – Dados quantitativos de testes por especificidade e média de testes por artigo nos anos 2000 e 2020

Tipo de intervenção agrupada	2000		2020	
	N (%)	Média por artigo	N (%)	Média por artigo
Comparação	743 (49,9%)	1,5	998 (33,9%)	1,4
Correlação/associação	331 (22,2%)	0,7	569 (19,3%)	0,8
Normalidade/homogeneidade	64 (4,3%)	0,1	460 (15,6%)	0,7
Post hoc	207 (13,9%)	0,4	318 (10,8%)	0,5
Regressão	117 (7,9%)	0,2	295 (10,0%)	0,4
Tamanho do efeito	23 (1,5%)	0,1	271 (9,2%)	0,4
Sensibilidade/esfericidade	4 (0,3%)	0,01	34 (1,2%)	0,05
Total	1.489		2.945	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

No apêndice VIII são apresentados de forma individualizada e quantitativa todos os testes estatísticos citados nos artigos, nos dois anos analisados. Como num mesmo artigo podem existir diferentes tipos de testes efetuados, a soma total dos registros do anexo é maior que o de artigos analisados.

No apêndice IX os testes estatísticos são apresentados agrupados, de acordo com as categorias de especificidades.

5 – DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi identificar e comparar testes estatísticos descritos nos artigos publicados em periódicos científicos da área das Ciências do Esporte, identificando as modificações em um período de 20 anos. Nosso principal achado foi que não houve mudanças nos tipos de testes da estatística convencional durante esse tempo. Contudo, desde os anos 2000, os testes baseados em normalidade aumentaram cerca de 4 vezes, os de magnitude aumentaram cerca de 6 vezes e os de sensibilidade/esfericidade cerca de 3 vezes (tabelas L e M).

A hipótese principal do estudo era que as inferências estatísticas utilizadas sofreriam variações no tempo, apresentando maior número e variedade de testes. Era esperado que análises mais elaboradas tivessem sido acrescentadas aos estudos, de forma a descrever de maneira mais precisa e ampla os resultados, fornecendo maior número de informações sobre o problema de pesquisa abordado. Esse fato foi em parte confirmado pelo aumento na quantidade de testes nos artigos, mas não foram acrescentados novos procedimentos estatísticos, já que os testes da estatística convencional não deixaram de ser utilizados. Como objetivo secundário o estudo analisou dados gerais disponibilizados nas pesquisas (país da instituição produtora do conhecimento, N amostral, características demográficas e pessoais da amostra, nível de condicionamento dos participantes, intervenções realizadas nas pesquisas), buscando conexão entre estas informações e as mudanças que podem ter ocorrido na estatística geral.

Na análise dos resultados extraídos é possível notar a utilização crescente de testes estatísticos nos artigos, não só pela maior quantidade encontrada, mas também pelo aumento da média de testes citados por artigo que passou de 2,9 no ano de 2000 para 4,2 no ano de 2020.

Sobre a especificidade básica, testes que compararam médias entre os grupos predominaram nos dois anos e os que fizeram correlação ou associação entre resultados foram encontrados em cerca de 50% dos artigos analisados. Em 2000 estas especificidades constituíram a base da análise estatística junto com testes *post hoc*, enquanto testes de outras especificidades não tiveram muita relevância na representação dos dados.

Podemos sugerir que os métodos estatísticos nos artigos de 2000 tinham função básica de comparar dados, correlacionar/associar medidas e realizar verificações posteriores para confirmação dos resultados. Foram empregados nos artigos de forma mais simplificada,

geralmente se amparando em testes de “comparação”, “correlação/associação” e “*post hoc*”. Em 2020, a utilização destes testes se manteve estável, mas ocorreu maior diversificação com aumento nos testes de “normalidade/homogeneidade”, “regressão” e “tamanho do efeito”.

Passados vinte anos, a utilização de todas as especificidades de testes aumentou de forma consistente, exceto para testes de “comparação” que apresentaram queda. Há que se destacar o crescimento de testes de “normalidade/homogeneidade” e “tamanho do efeito” que eram muito pouco utilizados e se tornaram bastante aplicados em 2020.

Na análise da citação dos dados de testes estatísticos gerais é possível perceber no ano 2020 maior variabilidade e quantidade de procedimentos por artigo. Isso talvez caracterize maior cuidado por parte dos autores para a validação dos resultados. Nos indicativos sobre o uso de cálculo amostral, tamanho do efeito e teste de normalidade ocorreram expressivos aumentos percentuais de sua utilização. O nível de significância (*P*) teve alta citação em 2000 e aumentou mais em 2020, sendo o único índice que se manteve praticamente igual nos dois anos.

Os índices expressivos destes dados no ano de 2020 demonstram maior diversificação na forma como os resultados passaram a ser relatados durante os anos, visto que já eram de conhecimento da comunidade acadêmica em 2000, mas não eram realizados ou não eram citados nos artigos. A presença de dados descritos de forma detalhada permite ao leitor entendimento mais preciso do que está sendo realizado no estudo, apresentando procedimentos mais consistentes para a validação dos resultados.

A diversificação se refletiu também na utilização de *softwares* estatísticos. Em 2000 foram 173 citações de uso e em 2020 ocorreram 759 no total, sendo que 86,5% dos artigos mencionaram utilização de *software* neste ano, contra menção de 31% em 2000.

Os *softwares* encontrados variaram dentro da janela temporal de 20 anos, ressaltando que o *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), foi reportado em mais da metade das citações totais dos artigos.

Na análise de dados relativos aos objetivos secundários do estudo encontramos algumas informações que achamos importante reportar. Pudemos observar que a representatividade de países nas instituições que produziram o conhecimento científico publicado aumentou 36,3% no ano de 2020, com relação a 2000; que o número médio de participantes por artigo (N amostral) aumentou 45,4% de 2000 para 2020, considerando-se os artigos sem *outliers*; que em cerca de 50% dos estudos realizados no ano 2020 foram utilizadas amostras de gênero misto (masculino e feminino) dos participantes; que os

participantes na faixa etária de 21 a 49,9 anos foram utilizados em cerca de 50% nos dois anos e que apesar deste predomínio é possível observarmos ligeiro crescimento nas demais faixas etárias em 2020; que nas modalidades físicas praticadas pelos participantes destacou-se a prática de “atividades aeróbicas/corridas”, citadas em cerca de 15% dos estudos totais nos dois anos; que a média dos momentos de intervenção, observados nos artigos sem *outlier*, é praticamente igual nos dois anos (1,8 e 2 por artigo); e que os tipos de intervenções mais utilizadas nas pesquisas nos dois anos foram as mesmas (“cardio-pulmonar/VO₂” e “resistido/força/potência”), mas que em 2020 o percentual total somado delas diminuiu cerca de 15% com relação a 2000, com aumento das demais categorias.

Apesar do número de países das instituições produtoras do conhecimento ter aumentado de 33 para 45 no período avaliado, os três maiores responsáveis continuaram sendo Estados Unidos, Reino Unido e Austrália, que concentraram aproximadamente 50% da produção dos artigos pesquisados, com destaque para os Estados Unidos que publicou cerca de 30% do total geral. Dados sobre Pesquisa e Inovação da *National Science Board*, relativos a 2019, indicam que os EUA gastaram US\$ 656 bilhões de dólares (27% do gasto mundial), o que pode explicar sua predominância no setor. A título de comparação o Brasil gastou 6,37 bilhões de reais no mesmo período, segundo dados do Portal da Transparência do Governo Federal. Numa cotação média do dólar em 2019 a R\$ 4,14 o investimento do Brasil corresponderia a cerca de US\$ 1.540 bilhões de dólares (EUA, 2022).

Acreditamos que muitas das mudanças detectadas se encontram refletidas na melhoria das condições atuais de pesquisa de forma geral. Entre outras podemos citar a maior preocupação dos pesquisadores com o domínio das ferramentas estatísticas, antes utilizadas quase que só pela área da matemática; a facilidade de acesso ao saber produzido disponibilizado em artigos científicos e livros; melhores recursos de informática disponíveis; a criação e acesso a *softwares* estatísticos mais modernos e completos que facilitam os lançamentos de dados e cálculos; e, principalmente, a universalização do acesso à internet, que disponibilizou a produção de conhecimento mundial, permitindo a troca de idéias e o compartilhamento das pesquisas. Tudo isto colabora para que os artigos produzidos sejam elaborados com maior rigor, qualidade e conteúdo, alicerçados em bases mais sólidas do conhecimento.

Quando se avalia dados do ano 2020 percebe-se que testes de comparação, correlação, associação e *post hoc* foram utilizados com frequência como em 2000, mas que a estatística

ampliou seu leque de possibilidades ao incorporar tratamentos de normalidade, homogeneidade, tamanho do efeito e regressão para respaldar os estudos.

Este rol mais amplo de análises produziu respostas mais robustas para a validação dos objetivos dos estudos e sobre o que era medido ou coletado, contribuindo de forma mais consistente e científica para as análises.

É possível verificar que os estudos se tornaram mais diversificados e amplos, apresentando aumento no número de participantes, abrangendo faixas etárias diferentes e diferentes níveis de condicionamento físico, utilizando-se de intervenções mais diversificadas na aplicação dos estudos. O detalhamento dos artigos foi maior, comparando-se o ano de 2020 com o ano 2000, sendo incluída seção específica para análise estatística, assim como outras avaliações sobre estimativa do tamanho amostral ou análise de inferências baseadas em magnitudes.

Estes dados refletem mudanças no padrão das análises estatísticas com o passar dos anos. Exemplificando podemos citar a análise baseada em magnitude proposta em meados dos anos 2000 (tamanho de efeito de BATTERHAM & HOPKINS, 2006, e menor diferença que vale a pena, *smallest worthwhile changes*, BUCHHEIT, 2016), que praticamente inexistia em artigos anteriores a 2000 e que vem sendo requisitada nos periódicos científicos atuais para apresentação dos resultados dos estudos (ESPIRITO SANTO; DANIEL, 2017); (NAKAGAWA; CUTHILL, 2007). Apesar de somente em meados dos anos 2000 ter havido uma proposta específica para o uso e interpretação do tamanho do efeito nos esportes, fato esse que nos levaria a acreditar ser o motivo no aumento significativo desse tipo de análise nos artigos, é preciso lembrar que o tamanho do efeito foi proposto muito antes. Em 1988 Cohen padronizou seu uso e classificação, enquanto em 1976 Glass já referendava a utilização de estimadores de tamanho de efeito na realização de meta-análises, ressaltando que estudos podem estar sendo descartados por não levarem em conta diferenças pequenas, consideradas como não significativas (COHEN, 1992); (GLASS, 1976); (HEDGES, 1981).

Apesar do objetivo da nossa pesquisa ter sido alcançado e a hipótese central confirmada, o estudo apresenta algumas possíveis limitações.

Um questionamento seria se o período de 20 anos proposto pode ser considerado significativo para a compreensão do poder das mudanças no tratamento estatístico. Este espaço de tempo foi escolhido devido à limitação de acesso ao acervo da produção bibliográfica dos periódicos, mas estudo conduzido numa janela de tempo maior talvez produza resultados mais expressivos. Contudo, podemos considerar que os últimos 20 anos

foram extremamente significativos na consolidação dos periódicos da área e também no quantitativo de estudos publicados.

A escolha de 15 periódicos num escopo de 85 identificados também pode ser outra limitação do estudo. A análise de um número maior de periódicos talvez possa apresentar resultados mais diversificados e/ou diferenciados. Contudo, é importante ressaltar que dos 24 periódicos analisados 9 deles (37,5%) foram excluídos por não atenderem os critérios exigidos. Extrapolando este percentual para os 85 periódicos iniciais, pode-se inferir que 31 deles (37,5%) poderiam ser descartados, restando 54 períodos passíveis de análise. Desta forma, 15 revistas num universo de 54 correspondem a 28% do total, se apresentando como um valor representativo da amostra. Além disso, a grande maioria dos periódicos da área de ciências do esporte parece ainda não ter uma consolidação longa, uma vez que os estudos nos anos 2000 apresentavam estrutura simples, com falta de descrições metodológicas que hoje são corriqueiras nos estudos (como valor exato de P , intervalo de confiança, detalhamento de testes, etc.). Uma informação interessante é que, a quase totalidade dos estudos em fisiologia do exercício dos famosos pesquisadores da área foram publicados em periódicos da área de Fisiologia, Medicina ou Cardiologia. Apesar desse fato ser especulativo, pois não fizemos uma análise sistemática, é possível sugerir que publicar hoje num jornal com fator de impacto considerável, pode não significar tanto no futuro, uma vez os respectivos jornais podem alterar seu status, indexação ou prestígio.

O estudo se limitou à extração dos dados que eram citados pelos autores, sem realizar comparação ou verificação se a citação correspondia ao que efetivamente era realizado ou se os testes utilizados eram os mais indicados para se alcançar os resultados. Se fosse feita análise de verificação destas informações talvez os resultados pudessem ser diferentes, embora acreditemos que não iria diferir muito do que foi encontrado.

Um fato que vale ser ressaltado na análise dos testes estatísticos utilizados é que alguns periódicos podem ter como requisitos para submissão de artigos análises estatísticas pré-estabelecidas. Esta indicação de certa forma não impede a utilização de outros testes, mas pode contribuir para que uma linha básica esteja presente em boa parte dos artigos.

A princípio não foi detectado nenhum fator inesperado no estudo. Os resultados encontrados estão dentro do que foi hipotetizado, já que atualmente são exigidos critérios mais rigorosos para publicação em periódicos. O aumento da necessidade de apresentação de resultados mais consistentes, respaldados por métodos estatísticos mais elaborados, foi encontrado na nossa pesquisa e condiz com a realidade atual.

A análise proposta no estudo foi apenas observacional e a adequação do fato do teste ser ou não indicado para a pesquisa não foi objetivo do estudo.

Diante das possíveis limitações da metodologia adotada neste estudo uma sugestão para ampliá-lo seria a realização de análise comparativa entre os testes relatados pelos autores e se eles são realmente os mais indicados para o estudo realizado.

Análise mais pormenorizada destes dados, aplicada a uma amostra menor de artigos, poderia indicar se o que foi feito é pertinente para a proposta metodológica do estudo. Se os resultados encontrados diferissem bastante do que esta pesquisa concluiu, poderia ser um indicativo de que as mudanças ocorridas no período fossem diferentes.

Outra possibilidade seria a ampliação da janela temporal de análise para um período maior. A utilização de dados mais antigos (anos 30, 40, 50, etc.) poderia produzir uma compreensão maior sobre a estatística utilizada (ou se era utilizada). Esta proposta esbarra na dificuldade de se conseguir acesso aos artigos, mas poderia contribuir para a construção de base mais significativa sobre o assunto.

6 - CONCLUSÃO

A avaliação de fator de impacto (JCR) dos periódicos científicos aumentou consideravelmente de 2000 para 2020.

O número de artigos publicados mais que dobrou de 2000 para 2020.

Estados Unidos, Reino Unido e Austrália foram os três principais países das instituições promotoras do conhecimento, com maior número de artigos nos dois anos. Destaque para os Estados Unidos que foi responsável por cerca de 30% das publicações totais.

O número de testes por artigos aumentou significativamente durante o período avaliado.

Os métodos estatísticos utilizados nos artigos de 2020 são mais complexos e produziram relatos mais elaborados para a validação dos resultados em relação aos artigos de 2000. Atualmente o detalhamento dos artigos é maior, sendo incluídas seções específicas para descrição da análise estatística utilizada.

Não ocorreram mudanças na variedade de testes usados, baseado no agrupamento proposto no estudo, já que não foram propostos novos testes.

Apesar de testes de comparação, correlação, associação e *post hoc* serem bem utilizados em ambos os anos, é possível notar que em 2020 ampliou-se a utilização de testes de normalidade, homogeneidade, regressão e testes de inferência baseados em magnitude.

Mudanças sobre a utilização de cálculo amostral, tamanho do efeito, nível de significância, estatística descritiva e teste de normalidade também foram encontradas, sendo estes itens poucos documentados em 2000, mas bem citados em 2020.

7 - REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. D. A qualidade das publicações científicas: considerações de um editor de área ao final do mandato. **Acta Botanica Brasilica**, 23, n. 1, p. 292-296, 2009.

AN, T. L.; CUOGHI, O. A. A utilização da Estatística na Ortodontia. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, 9, n. 6, p. 97-108, 2004.

ASSIS, J. P. D.; SOUSA, R. P. D.; DIAS, C. T. D. S. **Glossário de estatística**. Mossoró: EdUFERSA, 2019. 901 p.

BATTERHAM, A. M.; HOPKINS, W. G. Making Meaningful Inferences About Magnitudes. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 1, n. 1, p. 50-57, Mar 2006.

BRASIL. **Ministério da Educação e Cultura -MEC, Brasil**. Brasília, p. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/>, 2020. Acesso em: 15/05/2022.

BUCHHEIT, M. The Numbers Will Love You Back in Return - I Promise. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 11, n. 4, p. 551-554, May 2016.

COHEN, J. A POWER PRIMER. **Psychological Bulletin**, 112, n. 1, p. 155-159, Jul 1992.

COSTA, R. R.; DE SOUZA CASTRO, F. A. Métodos Estatísticos Adotados em Teses de Doutorado em Ciências do Movimento Humano. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, 16, n. 36, p. 1-18, 2020.

DA COSTA, P. R. **Estatística**. 3ª ed. Santa Maria: 2011. 96 p. (Curso Técnico em Automação Industrial).

DE SOUZA SAMPAIO, N. A.; DE MORAES DANELON, M. C. T. **Aplicações da Estatística nas Ciências**. p. Disponível em <https://www.aedb.br/uploads/2015/2005>, 2015. Acesso em: 15/05/2022.

ESPIRITO SANTO, H.; DANIEL, F. B. Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos (1): As limitações do $P < 0,05$ na análise de diferenças de médias de dois grupos. **Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social**, 1, n. 1, p. 3-16, 2017.

EUA. **National Science Board**. EUA, Disponível em <https://www.nsf.gov/nsb/>, 2022. Acesso em: 12/06/2022.

FIELD, A. **Descobrendo a estatística usando SPSS**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 684 p.

GLASS, G. V. Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research. **Educational Researcher**, 5, n. 10, p. 3-8, 1976.

HEDGES, L. V. Distribution Theory for Glass's Estimator of Effect Size and Related Estimators. **Journal of Educational Statistics**, 6, n. 2, p. 107-128, 1981.

HOPKINS, W. G.; MARSHALL, S. W.; BATTERHAM, A. M.; HANIN, J. Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 41, n. 1, p. 3-12, Jan 2009.

LOPES, C. E.; MEIRELLES, E. O Desenvolvimento da Probabilidade e da Estatística. *In*: XVIII Encontro Regional de Professores de Matemática, 2005, Campinas. **1**. XVIII Encontro Regional de Professores de Matemática, 1.

MARCELINO, R.; PASQUARELLI, B. N.; SAMPAIO, J. Inferência Baseada em Magnitudes na investigação em Ciências do Esporte: a necessidade de romper com os testes de hipótese nula e os valores de p. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, 33, n. 4, p. 667-676, 2019.

MARTIN, O. Da estatística política à sociologia estatística. Desenvolvimento e transformações da análise estatística da sociedade (séculos XVII-XIX). **Revista Brasileira de História**, 21, n. 41, p. 13-34, 2001.

NAKAGAWA, S.; CUTHILL, I. C. Effect size, confidence interval and statistical significance: a practical guide for biologists. **Biological Reviews**, 82, n. 4, p. 591-605, Nov 2007.

RIBEIRO, E. D. S.; AGUIAR, R. G. Estatística: de uma simples técnica de contagem nos primórdios das civilizações antigas a um mecanismo imprescindível para a sociedade moderna, 2007, Ji-Paraná. **01**. Anais da Semana de Exatas, p. p. 64-75.

RODRIGUES, C. F. D. S.; LIMA, F. J. C. D.; BARBOSA, F. T. Importância do uso adequado da estatística básica nas pesquisas clínicas. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, 67, n. 6, p. 619-625, 2017.

TEIXEIRA, I. P.; SMIRMAUL, B. P. C.; LUCHINI, P. E. H.; GOBBI, R. B. *et al.* Uso da estatística na Educação Física: análise das publicações nacionais entre os anos de 2009 e 2011. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, 29, n. 1, p. 139-147, 03 2015.

VETTER, T. R. Fundamentals of Research Data and Variables: The Devil Is in the Details. **Anesthesia & Analgesia**, 125, n. 4, p. 1375-1380, 10 2017.

APÊNDICE I – Fator de impacto (JCR) nos anos 2000 e 2020

Periódico Científico	Fator impacto 2000	Fator impacto 2020
<i>American Journal of Sports Medicine</i>	2,11	6.20
<i>British Journal of Sports Medicine</i>	0,75	13.80
<i>European Journal of Applied Physiology</i>	1,40	3.07
<i>European Journal of Sport Science</i>	0,75 (em 2008)	4.05
<i>International Journal of Sports Medicine</i>	1,42	3,11
<i>International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism</i>	1,22 (em 2001)	4.59
<i>Journal of Athletic Training</i>	0,64	2.86
<i>Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy</i>	1,42	4.75
<i>Journal of Science and Medicine in Sport</i>	0,69 (em 2003)	4.31
<i>Journal of Sports Sciences</i>	1,30	3.33
<i>Journal of Strength and Conditioning Research</i>	0,52	3.78
<i>Medicine and Science in Sports and Exercise</i>	2,60	5.41
<i>Physical Therapy in Sport</i>	0,31 (em 2004)	2.36
<i>Research in Sports Medicine</i>	1,53 (em 2011)	4.67
<i>Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports</i>	0,66	4.22

APÊNDICE II – Relação dos parâmetros extraídos nos artigos analisados

1	Periódico
2	Ano de publicação
3	Edição
4	Artigo
5	País
6	N amostral
7	Sexo: Masculino / Feminino / Não informado
8	Quantidade de grupos formados
9	Descrição da amostra
10	Média de idade
11	Faixa etária
12	Gênero
13	Nível de condicionamento físico
14	Modalidade praticada
15	Modalidade praticada agrupada
16	Momentos de intervenção
17	Tipo de intervenção principal
18	Intervenção principal agrupada
19	Cálculo amostral
20	Tamanho do efeito
21	Nível de significância
22	Estatística descritiva
23	Teste de normalidade
24	<i>Software</i> estatístico
25	Teste estatístico
26	Teste estatístico agrupado por especificidade

APÊNDICE III – País da instituição a qual o autor correspondente é vinculado

	País	2000	2020	Total/%
1º	Estados Unidos	194	166	360 (29,9%)
2º	Reino Unido	60	82	142 (11,8%)
3º	Austrália	43	76	119 (9,9%)
4º	Canadá	34	25	59 (4,9%)
5º	Espanha	8	39	47 (3,9%)
6º	Alemanha	16	27	43 (3,6%)
7º	França	24	17	41 (3,4%)
8º	Brasil	2	34	36 (3,0%)
9º	Finlândia	21	11	32 (2,7%)
	Japão	9	23	32 (2,7%)
11º	Suécia	13	11	24 (2,0%)
12º	Holanda	9	14	23 (1,9%)
13º	Nova Zelândia	9	12	21 (1,7%)
	Suíça	9	12	21 (1,7%)
15º	Bélgica	6	11	17 (1,4%)
	Dinamarca	6	11	17 (1,4%)
17º	Itália	4	12	16 (1,3%)
18º	Portugal	0	15	15 (1,2%)
19º	China	1	11	12 (1,0%)
	Irlanda	3	9	12 (1,0%)
21º	Grécia	6	5	11 (0,9%)
	Noruega	4	7	11 (0,9%)
23º	África do Sul	3	7	10 (0,8%)
	Áustria	6	4	10 (0,8%)
25º	Israel	7	2	9 (0,7%)
26º	Catar	0	7	7 (0,6%)
	Noruega	1	6	7 (0,6%)
28º	Coréia do Sul	0	6	6 (0,5%)
29º	Hong Kong	1	4	5 (0,4%)
	Polônia	2	3	5 (0,4%)

31º	Iran	0	4	4 (0,3%)
	Taiwan	1	3	4 (0,3%)
33º	Croácia	0	3	3 (0,2%)
	Estônia	3	0	3 (0,2%)
	Turquia	0	3	3 (0,2%)
36º	Chile	0	2	2 (0,2%)
	Colômbia	0	2	2 (0,2%)
	Eslovênia	2	0	2 (0,2%)
	Tunísia	0	2	2 (0,2%)
40º	Arábia Saudita	0	1	1 (0,1%)
	Argentina	1	0	1 (0,1%)
	Bulgária	1	0	1 (0,1%)
	Lituânia	0	1	1 (0,1%)
	México	0	1	1 (0,1%)
	República Tcheca	0	1	1 (0,1%)
	Sérvia	0	1	1 (0,1%)
	Sérvia	0	1	1 (0,1%)
	Singapura	1	0	1 (0,1%)
	Tailândia	0	1	1 (0,1%)
	Total	510	695	1.205

APÊNDICE IV – Tipo de modalidade física praticada pelos participantes

	Atividade	2000	2020	Total
1º	Futebol	23	81	104
2º	Corrida	36	46	82
3º	Ciclismo	28	25	53
4º	Fisiculturismo / levantamento de peso / resistência muscular / musculação / treinamento de força	25	21	46
5º	Esportes diversos	11	34	45
6º	Rugby	12	19	31
7º	Natação	17	13	30
8º	Basquete	11	15	26
9º	Triatlo	18	6	24
10º	Maratona, meia-maratona e ultramaratona	5	14	19
11º	Remo	11	7	18
12º	Esqui	9	8	17
13º	Handebol	2	13	15
14º	Tênis de campo	8	5	13
15º	Vôlei	3	9	12
16º	Ginástica (artística, olímpica ou rítmica)	6	5	11
	Futebol australiano	1	10	11
18º	Futebol americano	2	7	9
	Beisebol	4	5	9
	Atletismo	6	3	9
21º	Críquete	4	4	8
22º	Patinação	6	0	6
	Netball	3	3	6
24º	Hóquei no gelo	2	3	5
	Futsal	0	5	5
26º	Judô	2	2	4
	Hóquei de campo	1	3	4
	Ginástica de academia	4	0	4
	Floorball	0	4	4
	Esportes coletivos sem especificação	2	2	4

	Balé	1	3	4
	Badminton	2	2	4
33º	Tai chin chuan	1	2	3
	Softball	0	3	3
	Salto trampoline	3	0	3
	Esgrima	2	1	3
	Boxe	2	1	3
38º	Taekwondo	0	2	2
	Surfe	0	2	2
	Saltos atletismo	2	0	2
	Pólo aquático	1	1	2
	Lutas	3	0	2
	Lacrosse	2	0	2
	Golfe	2	0	2
	Ginástica	2	0	2
	Atividades aeróbicas	2	0	2
47º	Wrestling	1	0	1
	Trekkers (caminhada)	0	1	1
	Tênis de mesa	1	0	1
	Sumô	1	0	1
	Snowboard	0	1	1
	Skate	0	1	1
	Ringette	1	0	1
	MMA	0	1	1
	Luta livre	1	0	1
	Lançamento de peso	1	0	1
	loga	0	1	1
	Hurling	0	1	1
	Esportes equestres	0	1	1
	Esportes de contato sem especificação	1	0	1
	Escalada	1	0	1
	Dança	1	0	1
	Boliche	1	0	1

	Bobsled	0	1	1
	Artes marciais	0	1	1
	Arco e flecha	0	1	1
	Alpinismo	0	1	1
68º	Sem esporte *	269	332	601
	Total	566	737	

* Na categoria "sem esporte" foram inseridos todos os participantes que não estavam envolvidos em práticas de modalidades físicas definidas.

APÊNDICE V – Agrupamento das modalidades físicas praticadas pelos participantes

Atividades aeróbicas: atividades aeróbicas; corridas (distância e resistência); maratona, meia-maratona e ultramaratona; trekkers (caminhada)
Atletismo: atletismo; corrida de velocidade/sprint; lançamento de peso; saltos; triatlo
Basquete: basquete; softball
Beisebol
Ciclismo
Dança: balé; dança
Esportes eqüestres
Esportes no gelo: bobsled; esqui; hóquei no gelo; patinação; ringette
Exercícios resistidos/fisiculturismo: fisiculturismo; levantamento de peso; musculação; resistência muscular; treinamento de força; treinamento resistido
Futebol: futebol; futsal
Futebol australiano
Ginástica: ginástica artística ou rítmica; ginástica de academia; ginástica geral; ginástica olímpica
Handebol
Lutas: artes marciais; boxe; judô; luta livre; MMA; sumô; taekwondo; wrestling
Natação
Outros esportes aquáticos: mergulho; pólo aquático; remo; salto trampolim; snowboard; surfe
Outros esportes coletivos: esportes coletivos diversos; floorball; futebol americano; hóquei de campo; hurling; lacrosse; netball; rugby
Esportes com utilização de raquete: badminton; tênis de campo; tênis de mesa
Outras atividades: alpinismo; arco e flecha; boliche; críquete; escalada; esgrima; golfe; ioga; skate; tai-chin-chuan
Voleibol

APÊNDICE VI – Agrupamento do tipo de intervenção principal realizada

<p>Agilidade – corridas com mudanças de direção; corte lateral (salto e corrida para o lado); tempo de reação; tiro ao alvo</p>
<p>Análise de dados disponibilizados – carga de atividade física diária; carga de trabalho; carga de treinamento; dados de competição; dados de lesão; dados de operação; maturação</p>
<p>Cardio-pulmonar – apnéia; teste anaeróbico; teste de manivela de 1 braço; teste intervalado e contínuo; VO₂ máximo, submáximo e supramáximo; testes fisiológicos; vai e vem (<i>yoyo test</i>)</p>
<p>Equilíbrio - avaliação postural; controle sensorio motor; estabilidade postural; marcha; orientação vestibular e oculomotora; testes estáticos e dinâmicos</p>
<p>Flexibilidade – amplitude de dorsiflexão; amplitude de movimento articular; elevação de perna; flexibilidade; frouxidão ântero-posterior do joelho; índice de rigidez; mobilidade articular; teste de extensão, flexão e rotação articular; sentar e alcançar</p>
<p>Psicometria – entrevista; questionário</p>
<p>Resistido/força: arremessos; força isométrica; força máxima; supino; testes diversos de medidas de força e potência; wingate</p>
<p>Saltos – agachamento; altura; contração máxima; contramovimento; cruzado; distância; drop jump; lateral; queda vertical; triplo; vertical</p>
<p>Sprint/corrída curta – corrida na pista de 20 metros; economia de corrida; sprint</p>
<p>Testes clínicos – absorciometria de raio-X; antropometria; avaliação biomecânica; biopsia muscular; calorimetria; crioterapia; densidade óssea; dobras cutâneas; estado nutricional; exame de sangue e de urina; ecocardiograma; eletrocardiograma; glicemia; ingestão alimentar; medidas metabólicas; sono; raio X; ressonância</p>
<p>Testes específicos do esporte/profissão - carga de trabalho no treino; fisioterápicos específicos; habilidades específicas do esporte; imagens de vídeo; jogos esportivos; jogos simulados adaptados do esporte; movimentos ofensivos e defensivos específicos; simulação de movimentos do esporte</p>

APÊNDICE VII – *Softwares* estatísticos utilizados nos artigos

	<i>Software</i>	2000	2020	Total 2 anos
1º	SPSS*	101	393	494
2º	G Power	2	65	67
3º	<i>Software R</i>	0	62	62
4º	Excell	8	53	61
5º	SAS/ JMP	20	37	57
6º	MATLAB	0	53	53
7º	Stata	1	41	42
8º	PRISM	0	40	40
9º	Statistica	10	21	31
10º	StatView	18	0	18
11º	Med Calc	0	9	9
12º	JASP	0	4	4
	MPlus	0	4	4
14º	Minitab	3	0	3
15º	Epi Info	1	1	2
	OriginPro	0	2	2
	Rewiew Manager	0	2	2
	SIMCA	2	0	2
	WinPepi	0	2	2
20º	Bias	0	1	1
	Dbase/Access	1	0	1
	EASYSSTAT	1	0	1
	nQuery Advisor	1	0	1
	RapidMiner	0	1	1
	SEGPATH	1	0	1
	SIGMASTAT	1	0	1
	Sírius	0	1	1
	STATISTIX	1	0	1
	SUDAAN	1	0	1
	Statgraphics	0	1	1

Total **	173	793	966
-----------------	-----	-----	-----

* O grupo SPSS incorporou os pacotes BMDP, SYSTAT e PASW.

** 352 artigos no ano de 2000 e 94 no ano de 2020 não fizeram referência à utilização de *software* estatístico.

APÊNDICE VIII – Testes estatísticos relatados individualizados

	Teste	2000	2020	Total 2 anos
1	Análise D de Somers	0	1	1
2	ANCOVA	25	39	64
3	ANOVA	38	11	49
4	ANOVA fatorial	9	2	11
5	ANOVA medidas repetidas	71	52	123
6	ANOVA <i>oneway</i>	86	128	214
7	ANOVA <i>twoway</i>	138	163	301
8	Aproximação de Kenward-Roger	0	1	1
9	Coeficiente alfa de Cronbach	17	16	33
10	Coeficiente de correlação de Pearson	102	128	230
11	Coeficiente Kappa	2	14	16
12	Coeficiente ômega de McDonald	0	1	1
13	Coeficiente phi	0	1	1
14	Contrastes lineares <i>post-hoc</i>	1	0	1
15	Correção de Yates	2	0	2
16	Correção Huynh-Feldt	4	2	6
17	Correlação canônica	1	0	1
18	Correlação de Spearman	20	48	68
19	Correlação tau de Kendall	4	1	5
20	Critério FDR - Benjamini&Hochberg	0	4	4
21	Curva ROC e AUC	4	30	34
22	Equações de estimativa generalizada	0	7	7
23	Escore de propensão (logit / probit)	0	2	2
24	Estimativa de Nelson-Aalen	0	2	2
25	Eta quadrado	6	74	80
26	Greenhouse-Geisser	6	42	48
27	Índice de correlação intraclasse	55	121	176
28	Índice de Tucker-Lewis	0	1	1
29	Índice Kaiser-Meyer-Olkin	0	1	1
30	Índice Youden	0	4	4

31	MANCOVA	2	2	4
32	MANOVA	52	60	112
33	Medida de adequação de Kaise-Meyer-Olkin	0	2	2
34	Modelo de regressão de risco proporcional de Cox	1	25	26
35	Modelo linear de efeito misto	2	53	55
36	Modelo linear multivariado	0	7	7
37	Newman-Keuls	27	6	33
38	Oddsratios	11	27	38
39	Q de Cochran	2	2	4
40	Regressão de Poisson	2	21	23
41	Regressão linear	37	72	109
42	Regressão logística	16	52	68
43	Regressão múltipla	56	53	109
44	Regressão polinomial local LOESS/LOWESS	0	1	1
45	Teste d de Cohen	6	147	153
46	Teste de Anderson-Darling	4	0	4
47	Teste de Bartlett	0	3	3
48	Teste de Bland-Altman	13	19	32
49	Teste de Bonferroni	53	180	233
50	Teste de Conover-Iman	0	2	2
51	Teste de correlação não especificado	28	12	40
52	Teste de D'Agostino-Pearson	0	1	1
53	Teste de Duncan	4	2	6
54	Teste de Dunnet	4	12	16
55	Teste de Durbin-Watson	0	3	3
56	Teste de esfericidade não especificado	0	1	1
57	Teste de Friedman	6	17	23
58	Teste de Games-Howell	0	4	4
59	Teste de Hedges	0	15	15
60	Teste de Holm-Sidak	0	16	16
61	Teste de homogeneidade não especificado	1	2	3
62	Teste de Hosmer-Lemeshow	0	2	2
63	Teste de Jonckheere-Terpstra	0	1	1

64	Teste de Kaplan-Meier	0	20	20
65	Teste de Kruskal-Wallis	10	32	42
66	Teste de Levene	0	43	43
67	Teste de Lilliefors	2	6	8
68	Teste de MacNemar	1	3	4
69	Teste de Mann-Whitney	27	79	106
70	Teste de Mantel Haenzel	2	0	2
71	Teste de Mauchly	4	32	36
72	Teste de Mendoza	0	1	1
73	Teste de normalidade não especificado	22	92	114
74	Teste de Passing-Bablok	1	1	2
75	Teste de razão de verossimilhança	2	10	12
76	Teste de Scheffe	25	4	29
77	Teste de Shapiro-Wilk	3	160	163
78	Teste de Sobel	0	2	2
79	Teste de Tukey-Kramer	65	51	116
80	Teste de Wald	2	6	8
81	Teste de Wilcoxon	40	60	100
82	Teste exato de Fisher	25	54	79
83	Teste F	11	16	27
84	Teste Kolmogorov-Smirnov	7	57	64
85	Teste lambda de Wilks's	5	1	6
86	Teste LSD	6	7	13
87	Teste Multiplicador de Lagrange	1	0	1
88	Teste <i>post hoc</i> não especificado	16	14	30
89	Teste quadrado épsilon	0	2	2
90	Teste qui-quadrado	58	135	193
91	Teste t dependente	136	144	280
92	Teste t independente	100	189	289
93	Teste V de Cramer	0	5	5
94	Teste ψ	0	1	1
	Total	1.489	2.945	4.434

APÊNDICE IX – Testes estatísticos agrupados por especificidade

TESTES DE COMPARAÇÃO (22 testes)		
ANCOVA	ANOVA	ANOVA fatorial
ANOVA medidas repetidas	ANOVA oneway	ANOVA twoway
Aproximação de Kenward-Roger	Critério FDR - Benjamini&Hochberg	Índice de Tucker-Lewis
Índice Kaiser-Meyer-Olkin	MANCOVA	MANOVA
Q de Cochran	Teste de Dunnet	Teste de Friedman
Teste de Kaplan-Meier	Teste de Mann-Whitney	Teste de razão de verossimilhança
Teste de Wilcoxon	Teste lambda de Wilks's	Teste t dependente
Teste t independente		
TESTES DE CORRELAÇÃO/ASSOCIAÇÃO (22 testes)		
Análise D de Somers	Coeficiente alfa de Cronbach	Coeficiente de correlação de Pearson
Coeficiente Kappa	Coeficiente ômega de McDonald	Coeficiente phi
Correção de Yates	Correlação canônica	Correlação de Spearman
Correlação tau de Kendall	Equações de estimativa generalizada	Escore de propensão (logit / probit)
Índice de correlação intraclasse	Medida de adequação de Kaise- Meyer-Olkin	Teste de Bland-Altman
Teste de Durbin-Watson	Teste de Jonckheere-Terpstra	Teste de MacNemar
Teste de Mantel Haenzel	Teste exato de Fisher	Teste Multiplicador de Lagrange
Teste qui-quadrado		
TESTES DE NORMALIDADE/HOMOGENEIDADE (13 testes)		
Correção Huynh-Feldt	Greenhouse-Geisser	Teste de Anderson-Darling
Teste de Bartlett	Teste de D'Agostino-Pearson	Teste de Levene
Teste de Lilliefors	Teste de Mauchly	Teste de Mendoza
Teste de Sobel	Teste F	Teste Kolmogorov-Smirnov
Teste Shapiro-Wilk		
TESTES DE <i>POST HOC</i> (11 testes)		
Contrastes lineares <i>post-hoc</i>	Newman-Keuls	Teste de Bonferroni
Teste de Conover-Iman	Teste de Duncan	Teste de Games-Howell
Teste de Holm-Sidak	Teste de Kruskal-Wallis	Teste de Scheffe
Teste de Tukey-Kramer	Teste LSD	
TESTES DE REGRESSÃO (12 testes)		
Estimativa de Nelson-Aaalen	Modelo de regressão de risco proporcional de Cox	Modelo linear de efeito misto
Modelo linear multivariado	Regressão de Poisson	Regressão linear
Regressão logística	Regressão múltipla	Regressão polinomial LOESS
Teste de Hosmer-Lemeshow	Teste de Passing-Bablok	Teste de Wald
TESTES DE TAMANHO DO EFEITO (7 testes)		
Eta quadrado	Oddsratios	Teste d de Cohen
Teste de Hedges	Teste quadrado épsilon	Teste V de Cramer
Teste ψ		
TESTES DE SENSIBILIDADE/ESFERICIDADE (2 testes)		
Curva ROC e AUC	Índice Youden	