



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO
HUMANO

LUANA CORREA PARDAUIL DE MORAES

PERFIL DE LESÕES RELACIONADAS À PRÁTICA ESPORTIVA EM
ATLETAS DE VOLEIBOL SENTADO: REVISÃO SISTEMÁTICA

BELÉM-PA

2021

LUANA CORREA PARDAUIL DE MORAES

**PERFIL DE LESÕES RELACIONADAS À PRÁTICA ESPORTIVA EM
ATLETAS DE VOLEIBOL SENTADO: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, do Instituto de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ciências do Movimento Humano.

**Orientadora: Prof^a. Dra. Marília Passos
Magno e Silva**

BELÉM-PA

2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

C824p Correa Pardauil de Moraes, Luana.
 PERFIL DE LESÕES RELACIONADAS À PRÁTICA
 ESPORTIVA EM ATLETAS DE VOLEIBOL SENTADO: :
 REVISÃO SISTEMÁTICA / Luana Correa Pardauil de Moraes. —
 2021.
 140 f. : il. color.

 Orientador(a): Prof^ª. Dra. Marília Passos Magno E Silva
 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
 Instituto de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em
 Ciências do Movimento Humano, Belém, 2021.

 1. Epidemiologia. 2. Lesão. 3. Paratleta. 4. Voleibol
 Sentado. I. Título.

CDD 617.1027

LUANA CORREA PARDAUIL DE MORAES

**PERFIL DE LESÕES RELACIONADAS À PRÁTICA ESPORTIVA EM ATLETAS
DE VOLEIBOL SENTADO: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, do Instituto de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Ciências do Movimento Humano.

**Orientadora: Prof^a. Dra. Marília Passos
Magno e Silva**

Data de aprovação ___/___/____

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Marília Passos Magno e Silva (orientadora)

Profa. Dra. Andressa Da Silva de Mello (membro titular externo)

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Prof. Dr. Anselmo de Athayde Costa e Silva (membro titular interno)

Universidade Federal do Pará (UFPA)

RESUMO

Após inserção paralímpica, o voleibol sentado experimentou sólido desenvolvimento e maior introdução de atletas na modalidade, fato este que exigiu maior incremento na intensidade e frequência nos treinamentos e competições, contribuindo para aumentar a competitividade e ocorrência de lesões. O presente estudo tem como objetivo principal identificar os aspectos epidemiológicos das lesões esportivas em atletas do vôlei sentado. A revisão sistemática seguiu de acordo com a declaração de Itens Preferidos de Relatórios para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises (PRISMA) e obteve registro na plataforma *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO). As plataformas de buscas selecionadas para a pesquisa foram: PubMed, BVS, SciELO, SPORTDiscus e Medline. A pesquisa incluiu estudos que apresentaram: dados sobre o perfil das lesões esportivas em atletas de vôlei sentado; com amostra composta por atletas competitivos a pelo menos 1 ano e maiores de 18 anos; publicados entre 1980 e 2020; nos idiomas inglês, espanhol e português. Dois revisores independentes aplicaram estratégia de busca e avaliaram a qualidade metodológica de acordo com as declarações STROBE e STROBE-SIIS. A remoção das duplicatas foi realizada utilizando o software EndNote. Após a coleta dos estudos elegíveis, os dados foram expressos em tabelas, quadros e mapa. Por fim, constatamos nos estudos incluídos incidência clínica de 0,57 e prevalência de 54,1% de lesões, predominando a ocorrência de lesões nos membros superiores (53,8%), especificamente no ombro (28,9%), por mecanismo de sobrecarga (58%), agudas (66%), no momento de treino (48%), resultando em afastamento (52%), com severidade (38%) e não recorrentes (57%). Diante deste perfil epidemiológico, sugerimos direcionamentos para condutas preventivas, planejamento de treino e proteção à saúde do atleta.

Palavras-chave: Epidemiologia; Lesão; Paratleta; Voleibol Sentado.

ABSTRACT

After Paralympic insertion, sitting volleyball experienced a solid development and greater introduction of athletes in the sport, a fact that required a greater increase in intensity and frequency in training and competitions, contributing to increase competitiveness and the occurrence of injuries. The main objective of the present study is to identify the epidemiological aspects of sports injuries in seated volleyball athletes. The systematic review followed the declaration of Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) and was registered in the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) platform. The search platforms selected for the research were: PubMed, BVS, SciELO, SPORTDiscus and Medline. The research included studies that presented: data on the profile of sports injuries in seated volleyball athletes; with a sample composed of competitive athletes at least 1 year old and over 18 years old; published between 1980 and 2020; in English, Spanish and Portuguese. Two independent reviewers applied the search strategy and assessed the methodological quality according to the STROBE and STROBE-SIIS statements. Duplicate removal was performed using EndNote software. After collecting eligible studies, data were expressed in tables, charts and a map. Finally, we found in the included studies a clinical incidence of 0.57 and prevalence of 54.1% of injuries, with a predominance of injuries in the upper limbs (53.8%), specifically in the shoulder (28.9%), by overload mechanism (58%), acute (66%), at the time of training (48%), resulting in absence (52%), severe (38%) and non-recurring (57%). Given this epidemiological profile, we suggest guidelines for preventive conduct, training planning and protection of the athlete's health.

Keywords: Epidemiology; Injury; Para-athlete; Sitting Volleyball.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Posições fixas de jogo e suas respectivas nomenclaturas	22
Quadro 2 - Diferenças entre voleibol sentado e voleibol olímpico	24
Quadro 3 - Classificação funcional anterior a 2018	28
Quadro 4 - Deficiências em atletas da classe esportiva VS1	29
Quadro 5 - Deficiências em Atletas da classe esportiva VS2	30
Quadro 6 - Classificação de lesões esportivas quanto ao mecanismo, sobrecarga, tempo e recidiva	43
Quadro 7 - Categorias recomendadas de regiões do corpo e áreas para lesões	46
Quadro 8 - Categorias recomendadas de tecidos e diagnóstico de lesão	47
Quadro 9 - Fatores de risco associado a lesões esportivas	53
Quadro 10 - Características dos estudos incluídos	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características da amostra	79
Tabela 2 - Qualidade metodológica do estudos incluídos de acordo com a declaração STROBE e STROBE-SIIS	83
Tabela 3 - Valores epidemiológicos e variáveis relatados em cada estudo	86
Tabela 4 - Diagnóstico relatados com porcentagem por estudos	92
Tabela 5 - Diagnóstico de acordo com tecido, relatados com porcentagem por estudos	94
Tabela 6 - Locais anatômicos acometidos por lesões relatados como porcentagens por estudos	95
Tabela 7 - Regiões acometidas por lesões relatadas como porcentagens por estudo	96

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema dos fatores que influenciam o esporte adaptado	16
Figura 2 - Distribuição das posições em quadra e direcionamento do rodízio	23
Figura 3 - O primeiro modelo de etiologia de lesão multifatorial	54
Figura 4 - Modelo de etiologia de lesão atlética dinâmica e recursiva	55
Figura 5 - A carga de trabalho - modelo de etiologia de lesões	56
Figura 6 - Classificação de carga de treino interna (CI)	59
Figura 7 - Relação Treinamento-Desempenho	60
Figura 8 - Fluxograma de itens de relatório preferidos para revisão sistemática e meta-análise que representa o processo de pesquisa de artigos epidemiológicos	68
Figura 9 - Publicação por ano	74
Figura 10 - Publicações por país	75
Mapa 1 - Mapa de calor que representa as variáveis de lesão relatadas em cada estudo	78
Figura 11 - Sexo da amostra estudada	81
Figura 12 - Período no qual o estudo foi conduzido	82
Figura 13 - Mecanismo das lesões esportivas	88
Figura 14 - Classificação de lesão em relação ao tempo	89
Figura 15 - Momento em que a lesão ocorreu	89
Figura 16 - Necessidade de afastamento devido a lesão esportiva	90
Figura 17 - Severidade das lesões esportivas	91
Figura 18 - Lesão recorrente	91
Figura 19 - Regiões acometidas por lesões relatadas como porcentagens	104
Figura 20 - Locais anatômicos acometidos por lesões relatadas como porcentagem	105
Figura 21 - Contato entre a bola e o antebraço (vestindo o brac)	110
Figura 22 - Deslocamento em quadra	111
Figura 23 - Execução do saque	114
Figura 24 - Recepção de bola	115

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E MEDIDAS

- ABDA** Associação Brasileira de Desporto para Amputados
- ABVP** Associação Brasileira de Voleibol Paralímpico
- CID** Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde
- CIT** Carga Interna de Treino
- CET** Carga externa de Treino
- CPB** Comitê Paralímpico Brasileiro
- CPSP** Clube dos Paraplégicos de São Paulo
- FC** Frequência Cardíaca
- IC** Intervalo de Confiança
- IPC** *International Paralympic Committee*
- ISOD** *International Sports Organization for the Disabled*
- OSICS** *Orchard Sports Injury Classification System*
- SMDCS** *Sports Medicine Diagnostic Coding System*
- PSE** Percepção Subjetiva do Esforço
- RESTQ-Sport** *Recovery-Stress Questionnaire for Athletes*
- TQR** *Total Quality Recovery Scale*
- TRADEF** Trabalho de Apoio ao Deficiente
- UA** Unidades Arbitrária
- WOVD** *World ParaVolley*
- Σ Somatório

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Histórico	16
2.2	Histórico do Voleibol sentado	18
2.3	Histórico do voleibol sentado no Brasil	19
2.4	Fundamentos, posições, regras do voleibol sentado e suas principais diferenças em relação ao voleibol convencional	20
2.5	Deficiências elegíveis	25
2.6	Classificação funcional no esporte paralímpico	26
2.7	Classificação funcional no Voleibol sentado	27
2.8	Produções científicas sobre vôlei sentado no Brasil	31
2.9	Estudos em Lesão esportiva: Estudos epidemiológicos e revisão sistemática	34
2.9.1	Estudos Epidemiológicos	34
2.9.2	Revisão sistemática	37
2.10	Conceitos e classificações de lesões esportivas	41
2.10.1	Conceitos de lesão esportiva	41
2.10.2	Classificação de lesões esportivas	42
2.11	Medidas epidemiológicas utilizadas em estudos sobre lesão esportiva	49
2.11.1	Risco e taxa	50
2.11.2	Taxa ponderada	50
2.11.3	Prevalência	50
2.11.4	Incidência	50
2.11.5	Incidência clínica	51
2.11.6	Intervalos de confiança	51
2.12	Fatores de risco	52
2.13	Lesões esportivas e sua relação com carga de treino e recuperação	58
3	OBJETIVOS	64
3.1	Objetivo geral	64
3.2	Objetivos específicos	64
4	HIPOTESSES	64
5	METODOLOGIA	64
5.1	Definição do estudo	64
5.2	Protocolo e registro	65

5.3	Definição das palavras-chave e Operadores Booleanos	65
5.4	Definição das plataformas de busca	65
5.5	Critérios de inclusão e exclusão	66
5.6	Avaliação metodológica e risco de viés	66
5.7	Seleção e extração de dados	67
7	RESULTADOS	67
7.1	Fluxo de estudos	67
7.2	Características dos estudos incluídos	69
7.3	Características da amostra	79
7.4	Avaliação da qualidade e risco de viés	82
7.5	Valores epidemiológicos e variáveis	86
8	DISCUSSÃO	97
8.1	Definição de lesão	97
8.2	Características dos estudos	99
8.3	Valores epidemiológicos	102
8.3.1	Incidência e prevalência de lesões	103
8.3.2	Localização	104
8.3.3	Mecanismo	110
8.3.4	Tempo	118
8.3.5	Momento	118
8.3.6	Diagnóstico	120
8.3.7	Severidade	125
8.3.8	Recorrência	126
9	LIMITAÇÕES	127
10	CONCLUSÃO	128
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
	FINANCIAMENTO	128
	REFERÊNCIAS	130

1 INTRODUÇÃO

O voleibol sentado surgiu na Holanda em 1956, após adaptação e combinação entre o Sitzball e vôlei convencional, tornando-se uma modalidade atrativa e dinâmica. O esporte foi introduzido oficialmente aos Jogos Paralímpicos de 1980, disputados em Arnhem (Holanda), duas décadas após a criação da competição esportiva. Desde então, tornou-se amplamente disputado, com a realização de campeonatos mundiais, continentais e nacionais (CARVALHO; ARAÚJO; GORLA, 2013; HANRAHAN, 2018). Atualmente, o voleibol sentado é uma das principais modalidades paralímpicas, praticado em escala global, com a participação de 75 países e mais de 10.000 atletas (WOVD, 2020).

O esporte pode ser praticado por atletas com lesões medulares baixas, paralisia cerebral, amputações, força muscular diminuída, movimentos articulares restritos ou instabilidade das articulações. Seus praticantes têm o comprometimento locomotor como um fator que interfere diretamente na diminuição do equilíbrio, propriocepção, coordenação e assimetria de força, além de experienciar adaptações ou substituições biomecânicas, fatores os quais associam-se ao acometimento de lesões esportivas (GOMES, 2015; WOVD, 2018).

De acordo com, Souza *et al.* (2015) e Assumpção *et al.* (2007) no voleibol sentado destacam-se diagnósticos de lesões musculares, luxações, ruptura de tendões e síndrome do impacto, com ocorrência de lesões localizadas principalmente nos ombros, dedos e região lombar. A maioria das lesões na modalidade estariam relacionadas aos mecanismos de sobrecarga, devido às características do esporte associado às especificidades do comprometimento locomotor pré-existente em decorrência da deficiência.

Essas especificidades e diferentes graus de comprometimento, exigiram que a “World ParaVolley” (organização mundial de voleibol para deficientes) formulasse um sistema que garantisse a igualdade de condições de disputa. A alternativa encontrada foi agrupar os competidores em classes, de acordo com o grau de comprometimento apresentado (CARVALHO; ARAÚJO; GORLA, 2013).

No voleibol sentado, a classificação funcional resulta de uma combinação entre avaliação médica e análise das habilidades do atleta, sendo executada por uma banca de classificação multiprofissional. Atualmente, após ter incorporado atualizações, os atletas estão distribuídos em duas classes funcionais: VS1, para atletas com amputações e com problemas locomotores mais acentuados e VS2 destinada à atletas os quais as deficiências afetam

minimamente os gestos técnicos da modalidade, como problemas de articulações leves ou pequenas amputações nos membros (WOVD, 2018).

A atualização no sistema de classificação funcional, constante desenvolvimento da modalidade e aumento da visibilidade pós-inserção paralímpica, estimulou maior introdução de atletas no desporto, exigindo maior incremento na intensidade e frequência nos treinamentos e competições, contribuindo para aumentar a ocorrência de lesões esportivas (ASSUMPCÃO *et al.*, 2007; WIECZOREC *et al.*, 2007).

Na modalidade estudada, existem fatores de risco intrínsecos e extrínsecos relacionados à ocorrência destas lesões. As especificidades das deficiências apresentadas pelos atletas de voleibol sentado, histórico de lesão recorrente, idade, altura, nível de performance, coordenação, condicionamento físico e entre outras, se enquadram como fatores de risco intrínseco. Por sua vez, as regras da modalidade, superfície de jogo, equipamento de proteção e condições climáticas são exemplos de fatores de risco extrínsecos (OLIVEIRA, 2009; ZAAR *et al.*, 2016).

Além disso, os fatores intrínsecos e extrínsecos podem ser classificados em modificáveis e não modificáveis em relação ao treinamento (OLIVEIRA, 2009; ZAAR *et al.*, 2016). Nesse contexto, as lesões esportivas resultam da complexa interação de fatores internos e externos, sendo recomendado a utilização de técnicas multivariadas para examinar os eventos desencadeadores (MEEUWISSE *et al.*, 2007; WINDT; GABBETT, 2007).

O risco de lesão na prática competitiva é uma realidade prejudicial ao atleta pois sua ocorrência pode resultar em afastamento e queda no desempenho esportivo. Nessa ocasião, a busca da causalidade, fatores de risco, bem como a obtenção de um diagnóstico preciso são importantes para a implantação de um tratamento adequado, planejamento preventivo e intervenções transdisciplinares (GREGOL; SANTOS, 2017).

Nessa perspectiva, evidenciamos a importância de realizar estudos epidemiológicos, os quais possibilitam o conhecimento sobre os cuidados necessários no treinamento, métodos de prevenção e reabilitação mais adequados ao atleta. Essas medidas são fundamentais para prolongar a vida esportiva e saúde dos atletas, assim como favorecer o desenvolvimento de estratégias de segurança, atendimento, logística e até mesmo produção de equipamento de proteção (GREGOL; SANTOS, 2017).

A exemplo, nesta revisão incluímos estudos epidemiológicos multiesportivos conduzidos durante paralimpíadas, de grande relevância científica, produzindo evidências e direcionamentos para entidades como o IPC e federações esportivas (THOMPSON;

VANLANDEWIJCK, 2019). Entre eles, destacam-se os estudos de Willick *et al.* (2013), sobre a epidemiologia de lesões nos Jogos Paralímpicos de Londres em 2012, e Derman *et al.* (2017) sobre o perfil de lesões esportivas nos Jogos paralímpicos Rio 2016.

Apesar de estabelecida a importância de estudos epidemiológicos sobre lesão esportiva, existe atualmente uma produção científica mínima acerca da temática na modalidade voleibol sentado, insuficiente produção sobre cargas de treino, biomecânica e cinesiologia relacionadas às lesões específicas ao voleibol sentado, assim como frequente comparação com o voleibol tradicional. Acreditamos que identificar o perfil epidemiológico de lesões neste esporte de forma específica, terá aplicabilidade em basear o trabalho de equipe multiprofissional atuante na modalidade, auxiliar na tomada de decisão sobre planejamento de treino, prevenção e logística de eventos.

Diante desse panorama, optamos por conduzir uma revisão sistemática com o objetivo principal de identificar os aspectos epidemiológicos das lesões esportivas em atletas do voleibol sentado. Além disso, o estudo tem como objetivos específicos: a) Constatar a prevalência e incidência de lesões no vôlei sentado, b) Verificar a frequência/distribuição das lesões por regiões anatômicas, c) Investigar os diagnósticos das lesões, d) Analisar valores referentes a classificações de lesões quanto a mecanismo, tempo, momento, severidade e recorrência.

No estudo, iremos contextualizar o esporte paralímpico partindo para um cenário de historicidade da modalidade em escala mundial e nacional. Em seguida, será apresentado as suas principais regras e diferenças com relação ao vôlei convencional, assim como as deficiências elegíveis e classificação funcional. Posteriormente, iremos promover um diálogo sobre estudos em lesão esportiva, abordando estudos epidemiológicos, revisão sistemática e o panorama de produções sobre o voleibol sentado no Brasil.

De forma mais específica, daremos continuidade apresentando os principais conceitos, classificações, medidas epidemiológicas, fatores de risco e relação entre carga de treino e lesões esportivas. Por fim, iremos apresentar os resultados obtidos, com destaque para os valores epidemiológicos e variáveis de localização, diagnóstico, mecanismo, tempo, momento, severidade e recorrência de lesões no voleibol sentado.

Nessa perspectiva, será apresentado um perfil das lesões que acometem os atletas da referida modalidade, a fim de contribuir para atualização no campo de estudo, basear políticas voltadas para proteção da saúde do atleta sustentada em evidências, direcionamento de condutas preventivas, orientação da técnica, preparação física dos atletas, além da produção

científica sobre uma temática complexa e bastante presente nos clubes, para colaborar com diálogos e produção de conhecimentos na área da educação física e desenvolvimento do esporte paralímpico.

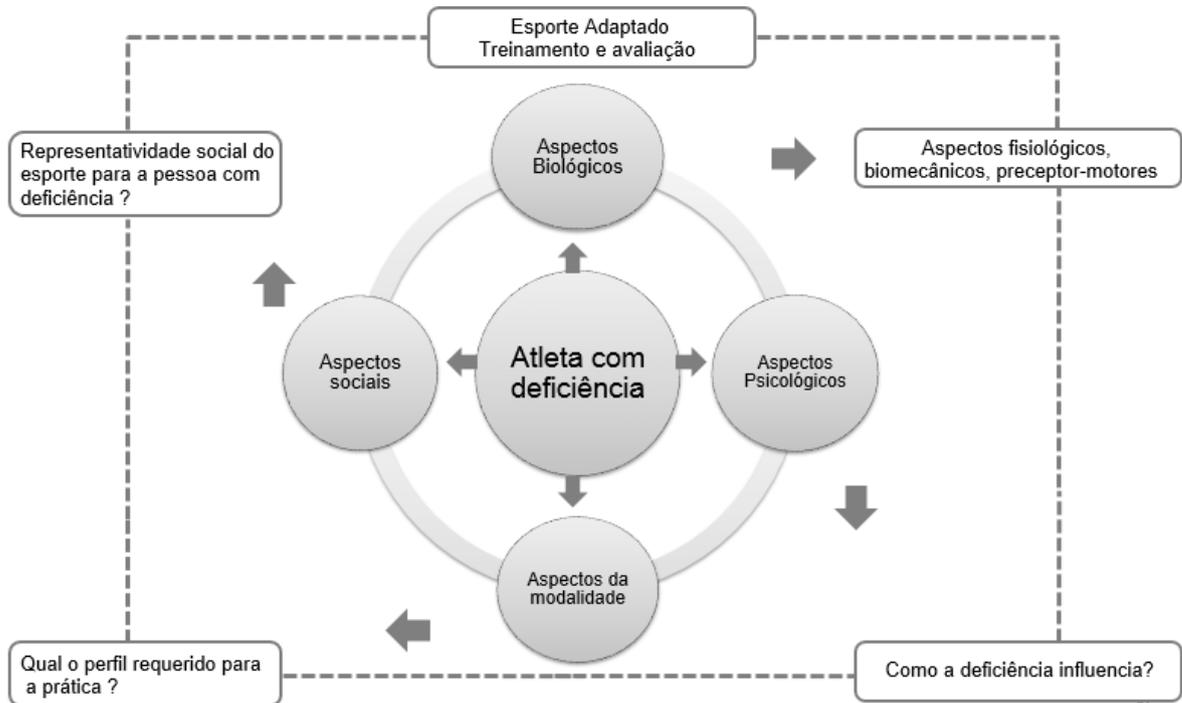
2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico inicial abordaremos aspectos gerais do voleibol sentado e epidemiologia das lesões esportivas. São informações que contextualizam o tema, percorrem um cenário de historicidade e ao mesmo tempo apresentam ao leitor, detalhes que são importantes para a compreensão do presente estudo, compondo uma base para as discussões dos resultados encontrados.

O esporte se manifesta como um fenômeno que representa inúmeras expressões e interpretações socioculturais, se adaptando de acordo com as necessidades, expectativas, objetivos, habilidades e limitações de seus praticantes. Segundo Winnick (2010), assim como no aspecto social, o princípio da inclusão adquiriu maior destaque nas últimas décadas, com objetivo a inserção de pessoas com deficiência no mundo esportivo, a partir da adaptação das práticas. Por sua vez, de acordo com Paciorek (2004) o esporte adaptado consiste em um fenômeno esportivo modificado para suprir as necessidades dos envolvidos ou diretamente associado às pessoas com deficiência.

Atualmente, o esporte adaptado é considerado um fenômeno global, que ganha atenção devido a inúmeras particularidades como: a possibilidade de ascensão social, oportunidade de práticas em igualdade de condição, melhorias nas condições físicas e de saúde. Porém, trata-se de um constructo complexo que não deve ser limitado a essas condições, sendo um fenômeno abrangente, que sofre e exerce influência constante na sociedade contemporânea. Considerando essa complexidade, é possível estabelecer inter-relações recorrentes entre diversas áreas do conhecimento que influenciam o esporte adaptado, representado pelo modelo proposto (figura 1) (COSTA E SILVA *et al.*, 2013).

Figura 1 - Esquema dos fatores que influenciam o esporte adaptado.



Fonte: Adaptado de Costa e Silva *et al.* (2013).

Em termos biológicos, faz-se imprescindível ter conhecimento sobre as particularidades fisiológicas, metabólicas, biomecânica e neuromuscular associadas a deficiência. Em vertente psicológica, é importante ter conhecimento sobre a origem da deficiência, pois de acordo com o momento no qual o indivíduo adquiriu a deficiência, este pode ter vivenciado diferentes experiências motoras e visões sobre o corpo, o que irá refletir sobre seu aprendizado, motivação e expectativas sobre a prática esportiva (COSTA E SILVA *et al.*, 2013).

No que se refere a modalidade, é indicado reconhecer as particularidades desta, como por exemplo: regras, habilidades, vias energéticas predominantes e classificação funcional específica. Além disso, de acordo com o grau de comprometimento locomotor e habilidades do atleta, este pode receber determinada função tática. Quanto aos aspectos sociais, o esporte adaptado se consolida como um fenômeno sociocultural dinâmico, constituindo-se como ferramenta fundamental no processo de inclusão social e de representatividade. Por fim, faz-se importante considerar todos os fatores presentes neste modelo e suas inter-relações, a fim de atingir resultados positivos na prática do esporte adaptado (COSTA E SILVA *et al.*, 2013).

2.1 Histórico

Após contextualizado e partindo para um cenário de historicidade, o primeiro registro do esporte adaptado data de 1971, quando a *School of Deaf*, de *Ohio* (Estados Unidos), ofereceu a prática do beisebol para estudantes surdos. Posteriormente, em 1888 surgiu uma série de clubes esportivos destinados a este público em Berlim, na Alemanha. Porém, apenas em 1924 surgiu a primeira competição internacional para pessoas com deficiência, tratava-se dos “Jogos do Silêncio”, contando com a participação de 145 atletas de 9 nacionalidades, realizado em Paris (França) (WINNICK, 2004; BRITAIN, 2010).

No entanto, a ascensão do esporte para pessoas com deficiência de fato ocorreu após a Segunda Guerra Mundial, em 1944, no intuito de promover reabilitação e inserção social aos combatentes mutilados. Nesse cenário, o médico alemão *Ludwig Guttmann* recebeu um convite do governo britânico para desenvolver um centro de traumas medulares no Hospital de *Stoke Mandeville* (BRITAIN, 2010).

Após quatro anos, o neurocirurgião introduziu competições esportivas de arco e flecha e basquete em cadeiras de rodas dentre o ex-soldados com lesões na medula espinhal, evento este conhecido como jogos de *Mandeville Stoke*, considerado o primeiro campeonato de caráter oficial para atletas com deficiência física. Este passou a ser disputado anualmente e em 1952, combatentes holandeses começaram a participar da competição esportiva, tornando o evento internacional (COSTA; SOUZA, 2004).

Em 1960, a competição passou a ser chamada de Olimpíadas dos Portadores de Deficiência (atualmente os jogos paralímpicos), sendo realizada em Roma (Itália), após a 17ª edição dos Jogos Olímpicos. Na ocasião o evento foi disputado por 400 atletas, de 23 países, competindo nas modalidades de tênis de mesa, arco e flecha, basquetebol, natação, esgrima e atletismo (COSTA; SOUZA, 2004).

Posteriormente, os Jogos Paralímpicos passaram a ser realizados a cada quadriênio em consonância ao evento Olímpico, na mesma sede, utilizando as mesmas instalações, fato esse que impulsionou o fortalecimento do paradesporto enquanto esporte de rendimento. Na edição realizada em 1976 em Toronto (Canadá), incluiu-se no evento provas específicas para atletas cegos e amputados, e por sua vez em 1980 nos Jogos de Arnhem, participaram pela primeira vez atletas paralisados cerebrais (COSTA; SOUZA, 2004; WINNICK, 2004).

Desde então, foram realizadas 16 edições de Paralimpíadas, observando-se aumento expressivo na participação de atletas, maior competitividade e visibilidade. Enquanto a primeira edição contou com 400 atletas, o último evento realizado, os Jogos Paralímpicos de verão Tóquio-2020, registrou 4400 atletas de 163 países, disputando 23 modalidades (IPC, 2021).

No evento de inverno, a disputa ocorreu em 6 modalidades: *Esqui Cross-country*, *Curling* em Cadeira de Rodas, Esqui-Alpino, Biatlo, Hóquei no Gelo e *Snowboard*. Por sua vez, o evento realizado durante o verão conta atualmente com 23 esportes: Atletismo, Basquete em Cadeira de Rodas, Bocha, Canoagem, Ciclismo, Esgrima em Cadeira de Rodas, Futebol de 5, Futebol de 7, *Goalball*, Halterofilismo, Hipismo, Judô, Natação, Parabadminton, *Parataekwondo*, Remo, *Rugby* em Cadeira de Rodas, Tênis de Mesa, Tênis em Cadeira de Rodas, Tiro com Arco, Tiro esportivo, Triatlo e por fim o voleibol sentado (IPC, 2020). Vale ressaltar que estas são modalidades do esporte adaptado inseridas no programa paralímpico, e portanto, ocasionalmente será utilizado o termo modalidade paralímpica para descrevê-las neste estudo.

2.2 Histórico do voleibol sentado

O voleibol sentado é uma modalidade coletiva paralímpica. As raízes deste esporte datam 1956, quando o Comitê Esportivo Holandês apresenta por meio de Scheer e Albers uma combinação entre o vôlei convencional e o “*Sitzbal*”, jogo sentado de origem alemã, no qual a bola poderia tocar o chão e sem possuir uma rede dividindo os lados, mas sim uma fita demarcando altura (CARVALHO; ARAÚJO; GORLA, 2013; HANRAHAN, 2018).

O esporte passou a ser praticado internacionalmente desde 1967 e em 1976 teve sua primeira participação em paralimpíada, como jogo de exibição em Toronto, no Canadá. Após dois anos, a nova modalidade foi incorporada oficialmente a *International Sports Organization for the Disabled* (ISOD), proporcionando sua inclusão definitiva no programa dos Jogos Paralímpicos de Arnhem (Holanda), fatos estes que proporcionaram maior visibilidade e desenvolvimento ao voleibol sentado (CONDE, 2018).

Além da introdução em evento paralímpico, outro marco para a modalidade foi a organização de campeonatos mundiais, nos naipes feminino e masculino, a partir de 1993. Durante anos, as competições foram disputadas em duas categorias: sentado e em pé (considerando atletas não deficientes, com lesão articular), até que em 2004, nas Paralimpíadas de Atenas (Grécia) o Comitê Paralímpico Internacional (IPC) limitou a competição à atletas sentados, e incluiu participação feminina no evento (CONDE, 2018).

Desde então, o esporte passou a ser praticado somente por atletas com deficiência de membro, diferença de comprimento da perna, ataxia, atetose, dificuldades locomotoras

provenientes de lesões baixas na medula espinhal, paralisia cerebral, sequelas de poliomielite, esclerose, amputações, força muscular diminuída e movimentos articulares restritos.

Atualmente, o esporte é praticado em amplitude global, envolvendo 75 países e mais de 10.000 atletas. De acordo com o *Rolling Ranking ParaVolley* 2020, baseado nos campeonatos mundiais de 2018, Jogos Paralímpicos e intercontinental de 2016, *qualifying* evento e campeonatos zonais (2017/2019), os três países mais bem ranqueados no masculino são: 1º Iran, 2º Brasil e 3º Egito. Enquanto no naipes feminino, o pódio é composto por :1º Estados Unidos da América, 2º China e 3º Brasil (WOVD, 2020).

2.3 Histórico do voleibol sentado no Brasil

Apesar de ter surgido em 1956, o voleibol sentado debutou no Brasil apenas em 2002, por meio de um torneio oficial organizado no estado de São Paulo pelo professor Ronaldo Gonçalves. Este por sua vez, contou com a participação de 3 equipes: Trabalho de Apoio ao Deficiente (TRADEF- SP), Clube dos Paraplégicos de São Paulo (CPSP-SP) e Associação Brasileira de Desporto para Amputados (ABDA-RJ) (CARVALHO; ARAÚJO; GORLA, 2013).

Após perceber êxito no evento, o Comitê Paralímpico Brasileiro realizou no ano seguinte o primeiro Campeonato brasileiro da modalidade, entre 7 equipes: TRADEF (SP), CPSP (SP), ADDESOVI (SP), ANDEF (RJ), APARU (MG), CEMDEF (SP) e AMDEFUVE (PR). Ainda em 2003, ocorreu a criação da Associação Brasileira de Voleibol Paralímpico (ABVP), a qual viabilizou a criação das seleções nacionais feminina e masculina (PEREIRA JUNIOR; KEHDI; MOSSMAN, 2016).

Neste ano, ocorreu também a primeira participação brasileira a nível internacional, durante Parapan-americano em *Mar Del Plata* na Argentina, ocupando o segundo lugar no pódio em ambos os naipes. Desde então, o país colecionou resultados expressivos até consolidar sua introdução nos Jogos Paralímpicos de Pequim (China) em 2008 (PEREIRA JUNIOR; KEHDI; MOSSMAN, 2016; SANCHOTENE *et al.*, 2018).

Apesar de recente, o voleibol sentado apresentou expressivo desenvolvimento no país, atualmente o esporte está presente em 14 estados, contando com 35 entidades filiadas, e com cerca de 544 atletas federados. Estes atletas competem no campeonato brasileiro da modalidade, em divisão única para o feminino e no masculino distribuído em três divisões: Ouro, Prata A e Prata B (CBVD, 2020).

No que se refere à seleção nacional, o time brasileiro se consolida como potência internacional tendo conquistado até o momento: o Tetracampeonato Parapan-americano (2007, 2011, 2015 e 2019), vice campeonato mundial em 2014 e 2º lugar geral no *Ranking do World ParaVolley*, com a equipe masculina; Três vices campeonatos em Parapanamericanos (2003, 2015 e 2019), bronze nos Jogos Paralímpicos de 2016 e 3º colocação no *Ranking do World ParaVolley*, com a equipe feminina (CPB, 2020; WOVD, 2020).

2.4 Fundamentos, posições, regras do voleibol sentado e suas principais diferenças em relação ao voleibol convencional

O voleibol sentado é um esporte coletivo disputado por 12 atletas em cada equipe (seis atletas em quadra), cujo objetivo final consiste em vencer três sets. Cada set é composto por 25 pontos, enquanto o *tie-break* (set desempate) contém apenas 15, ambos contabilizados em pontos corridos. Além disso, para finalizar um Set ou *Tie-break* é preciso estabelecer vantagem mínima de dois pontos. Cada time pode executar até três toques na bola (além do bloqueio) e apenas um toque por jogador, antes de enviá-la por cima da rede à quadra do oponente, sendo considerado o contato entre a bola e qualquer parte do corpo. Além disso, é proibido segurar ou lançar a bola, devendo apenas golpeá-la em qualquer direção. Para pontuar é necessário fazer com que a bola “aterrise” no solo oposto (WOVD, 2018).

O jogo por sua vez é realizado em uma quadra com as seguintes dimensões: 10m de comprimento por 6m de largura, subdividida por uma rede com altura de 1,15m no naipe masculino e 1,05m para o feminino, contendo duas antenas posicionadas em lados opostos delimitado lateralmente o espaço de cruzamento. Essa estrutura é sustentada por dois postes ajustáveis em suas laterais. Ainda, em cada quadra existe uma linha de ataque (zona de frente) demarcada 2 m após linha central (WOVD, 2018).

O uniforme de jogo é composto por camisa, calção/calça comprida, meias e calçado. O atleta pode optar pela utilização de objetos de proteção (joelheira, cotoveleiras, bandagens, etc.) e vestimentas de compressão por baixo do calção, porém é proibido utilizar calções produzidos sobre material espesso. Durante a ação de jogo é proibido levantar ou executar passos, sendo obrigatório contactar a quadra com alguma parte do corpo entre glúteo e ombros, com exceção em determinados movimentos de defesa, de acordo com a regra 9.4.2. Além disso, diferente do vôlei convencional o saque poderá ser bloqueado e é possível o contato entre

jogadores de times opostos próximo ao porte, antena e rede desde que não interfira no jogo adversário (WOVD, 2018).

Iniciando aspectos técnicos e táticos de jogo, é importante ressaltar que fundamentos e posições dos jogadores em quadra pouco diferem do voleibol convencional. As distinções mais relevantes consistem na função do tronco, assumindo papel fundamental na transmissão de força aos membros superiores e manutenção do equilíbrio durante a execução dos fundamentos, assim como maior exigência dos membros superiores para a realização de gestos técnicos e execução do deslocamento (CARVALHO; ARAÚJO; GORLA, 2013). Os principais fundamentos da modalidade consistem em:

a) Saque/serviço: Por meio do saque o atleta colocará a bola em jogo, golpeando está em direção a quadra do adversário, dentro do espaço aéreo delimitado pelas antenas. No voleibol sentado, o atleta deve realizar o saque com os glúteos atrás da linha de fundo, podendo os membros inferiores estarem dentro da quadra. Ainda, o atleta pode escolher realizar o saque por cima ou por baixo (VUTE, 2009);

b) Toque: Deve-se realizar entrada sob a bola, com cotovelo semi-flexionado e leve flexão do punho, a parte interna dos dedos devem tocar a bola quando esta estiver acima da cabeça. Os polegares exercem a função de base principal sendo auxiliados pelos indicadores e dedos médios. Nesta técnica, é importante que a bola perca contato com as mãos do atleta de forma simétrica, caso contrário a bola fará rotações caracterizando infração de dois toques. Além do mais, o tronco realiza papel fundamental de estabilização, sua movimentação de curvatura ou inclinação irá auxiliar na realização das variações do toque: para frente, para trás e lateralmente (CARVALHO; ARAÚJO; GORLA, 2013; VUTE, 2009);

c) Manchete: Ação de tocar a bola com os antebraços para efetuar recepção, levantamento ou defesas. O movimento é realizado com os braços estendidos e unidos à frente do corpo, mãos sobrepostas possibilitando os polegares unidos paralelamente, golpeando a bola de baixo para cima com a face volar do antebraço (VUTE, 2009);

d) Cortada: Fundamento responsável por finalizar ações ofensivas, enviando a bola de encontro ao solo da quadra adversária. Neste o jogador desloca-se para próximo a rede e golpeia a bola com uma das mãos em um movimento de cima para baixo, optando por direcioná-la em diagonal curta, diagonal longa, na paralela ou até mesmo explorando o bloqueio do adversário. (VUTE, 2009; DEARING, 2018);

e) Bloqueio: Ação técnico-tática defensiva de interceptar ou amortecer o ataque do adversário facilitando a defesa e ação técnico-tática ofensiva quando o objetivo é finalizar o

ponto rebatendo a bola na quadra oposta. Para realização deste, é preciso posicionar o corpo de frente a rede com braços elevados e mãos abertas, podendo constituir um bloqueio simples, duplo ou triplo (com um, dois ou três jogadores respectivamente). No voleibol sentado é permitido bloquear o saque, desde que se mantenha o contato entre o glúteo e o solo (CARVALHO; ARAÚJO; GORLA, 2013; DEARING, 2018);

f) Deslocamento: Fundamento que mais difere em relação ao voleibol convencional, o movimento depende de um contato dos membros superiores no solo, com as mãos posicionadas próximo ao quadril, e posterior elevação do tronco em direção a jogada. Este é um fundamento base para a realização dos demais e que permite a locomoção em quadra, além disso, de acordo com a leitura do jogo pode ter direcionamento e velocidade variando (CARVALHO; ARAÚJO; GORLA, 2013).

Em relação às funções dos atletas e posições, estas são semelhantes ao esporte convencional, diferindo apenas na região corporal utilizada como base para o controle de rodízio. No voleibol sentado, as posições são determinadas pelo posicionamento dos glúteos em quadra, enquanto no Vôlei olímpico as posições são controladas pelo posicionamento dos pés em contato com o solo. Em quadra, os seis jogadores estão distribuídos em:

Quadro 1 - Posições fixas de jogo e suas respectivas nomenclaturas.

Posição	Nomenclatura
1	Defesa direita
2	Saída de rede
3	Meio de rede
4	Entrada de rede
5	Defesa Esquerda
6	Defesa Central

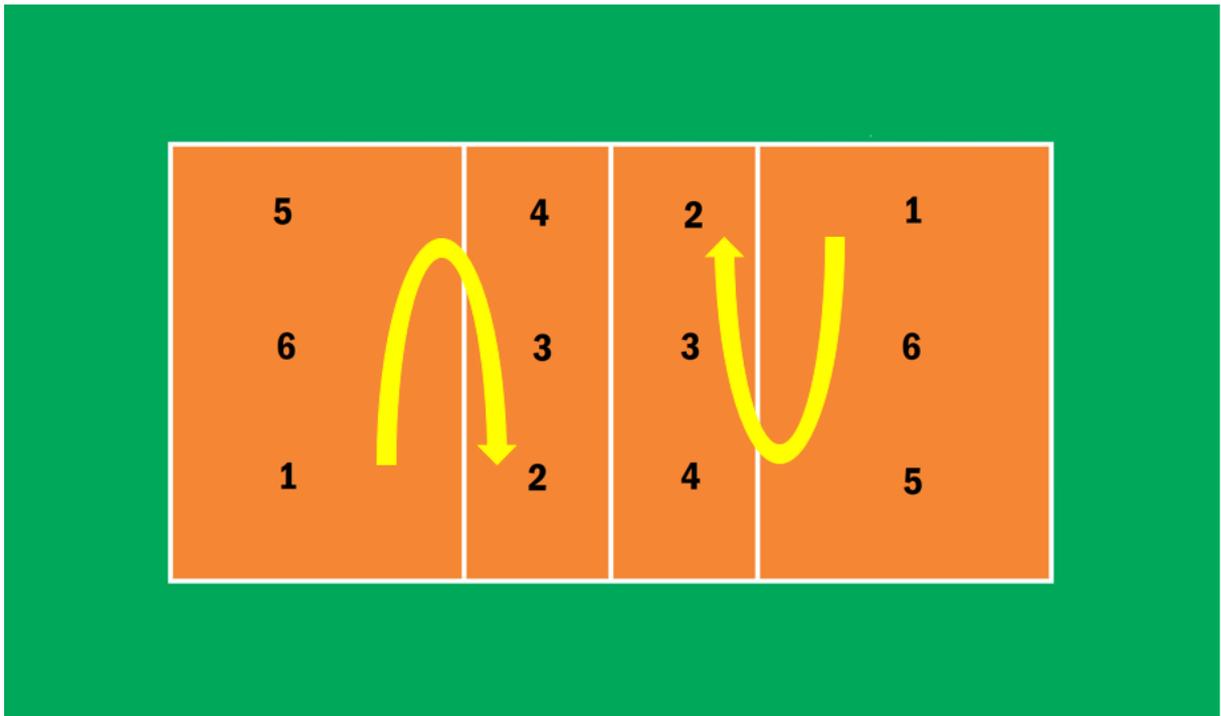
Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Os atletas que se encontram nas posições 4, 3 e 2 constituem a linha de ataque enquanto nas posições 5, 6 e 1 determinam a linha de defesa. A cada ponto marcado pela equipe os jogadores efetuam um rodízio pelas posições no sentido horário, tendo como referência o atleta de posição 1, responsável momentaneamente pela execução do saque. Para controle, os jogadores devem estar na posição correta determinada pelo rodízio no momento do saque, porém podem mudar de posição após efetuado este fundamento (DEARING, 2018).

Em relação às funções, os jogadores podem assumir de acordo com suas habilidades o posto de: Líbero, levantador, central, ponteiro ou oposto. O líbero é o jogador especialista em defesa e recepção, atuando nas posições de fundo de quadra (1, 6 e 5), além de fazer a cobertura de bloqueios e proteção do ataque. A segunda bola deve ser função do levantador, responsável pela criação das jogadas e distribuição de bola. O levantamento pode ser efetuado utilizando ações de manchete ou toque, passando a bola em condições ideais de ataque (CARVALHO; ARAÚJO; GORLA, 2013; DEARING, 2018).

O central, consiste no jogador especialista em bloqueios e em atacar bolas de primeiro tempo. Este deve posicionar-se no centro de rede ou posição de ataque 3. Por sua vez, o ponteiro consiste no jogador com habilidades de ataque, principalmente na entrada de rede (posição 4), assim como deverá também ser um passador ao assumir o centro da zona de defesa (posição 6) e compor a zona de recepção de saque. Semelhante ao ponteiro, o oposto deverá apresentar habilidades de ataque, porém caracteriza-se por se posicionar na diagonal oposta ao levantador (CARVALHO; ARAÚJO; GORLA, 2013; DEARING, 2018).

Figura 2 - Distribuição das posições em quadra e direcionamento do rodízio.



Fonte: Desenvolvido pela autora (2021), de acordo com Dearing (2018).

Entre o vôlei sentado e o convencional existem algumas distinções relacionadas a medidas de quadra e rede, equipamentos, controle de posição, regras referente a fundamentos e

composição da equipe. Diante disso, apresentamos o seguinte quadro comparando as principais diferenças entre as modalidades (CBV, 2017; WOVD, 2018).

Quadro 2 - Diferenças entre voleibol sentado e voleibol olímpico.

VOLEIBOL SENTADO	VOLEIBOL OLÍMPICO
O tamanho da quadra de jogo é de 10m x 6m;	O tamanho da quadra de jogo é de 18m x 9m;
As linhas de ataque são desenhadas a 2m de distância do eixo da linha central;	As linhas de ataque são desenhadas a 3m de distância do eixo da linha central;
A rede tem 6,5 a 7,0m de comprimento e 0,80 de largura;	A rede tem 9,5 a 10,0m de comprimento e 1m de largura;
A altura da rede é de 1,15m para homens e 1,05m para mulheres. As antenas estendem-se 100cm acima do bordo superior da rede;	A altura da rede é de 2,43 para homens e 2,24 para mulheres. As varetas estendem-se 0,80cm acima do bordo superior da rede;
O equipamento dos jogadores no voleibol Paralímpico pode incluir calças compridas. Não é permitido sentar sobre material espesso;	Inclui a vestimenta de calção/short;
Uma equipe é composta no máximo por 12 jogadores incluindo no máximo 2 jogadores da classe VS2, permitindo apenas um em quadra durante a partida, um técnico, um adjunto, um preparador físico, e um médico. Os seis jogadores em campo podem incluir;	Uma equipa é composta no máximo por 12 jogadores, um técnico, um adjunto, um preparador físico, e um médico. Em competições oficiais do adulto pela FIVB e Mundiais, até 14 jogadores podem ser registrados na súmula e jogar a partida;
As posições dos jogadores em quadra são determinadas e controladas pelas posições dos seus glúteos;	As posições dos jogadores em quadra são determinadas e controladas pelas posições dos seus pés em contato com o solo;
No momento do saque o jogador(a) que golpeia a bola, deve estar na zona de serviço e os seus glúteos não podem estar na zona de jogo;	No momento do contato com a bola o jogador não pode estar com os pés na zona de jogo;
Tocar o campo adversário com pé(s)/pernas é permitido em qualquer momento durante o jogo, desde que o jogador não impossibilite jogada adversária;	Tocar a quadra do adversário com a mão ou pé(s) é permitido desde que alguma parte de suas mãos e pés permaneçam em contato ou diretamente em cima da linha central;
Aos jogadores da linha de ataque é permitido bloquear o saque adversário;	Não é permitido bloquear o saque adversário;

2.5 Deficiências elegíveis

Após atualizações de semântica, o termo “pessoa com deficiência” passou a ser utilizado no Brasil desde 2008, nas Políticas Nacionais de Educação inclusiva e na legislação esportiva para designar indivíduos que apresentam significativas diferenças físicas, sensoriais ou intelectuais (congenita ou adquirida), interferindo em sua relação com o meio físico, social e necessitando de recursos especializados para desenvolver seu potencial (GORGATTI, 2008; CARDOSO; GAYA, 2011).

Durante as primeiras edições de parolimpíadas, apenas pessoas com deficiência física poderiam participar, porém com a maior visibilidade e desenvolvimento adquirido, outras categorias foram incluídas no evento. Atualmente, as deficiências são categorizadas no âmbito paralímpico em três categorias: deficiências sensoriais (visual), deficiências motoras ou físicas, e deficiência intelectual. Alguns atletas podem apresentar múltiplas deficiências elegíveis, nesse caso este poderá escolher por qual critério mínimo irá competir, e conseqüentemente ser avaliado (CIDADE; FREITAS, 2002).

A deficiência visual pode ser definida como perda total ou parcial da visão. O nível de percepção visual varia, podendo ser dividido em: Cegueira, quando há perda total ou considerável; e Baixa visão, referindo a pessoas com comprometimento visual mesmo após tratamento de correção, apresentando 30% ou menos de visibilidade. Para participar de competições paralímpicas o atleta deve apresentar deficiência visual relacionada a: deficiência na estrutura do olho; deficiência no nervo/via óptica; ou deficiência no córtex visual do cérebro (JAARSMA *et al.*, 2014; IPC, 2016).

Por sua vez, deficiências físicas ou motoras consistem em alteração completa ou parcial de segmentos corporais, comprometimento de função física e/ou redução da capacidade motora, sendo apresentada em forma de: paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, hemiplegia, hemiparesia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, membros com deformidade congênita ou adquirida (IPC, 2016; JAEKEN, 2020).

Por fim, a deficiência intelectual consiste na alteração do desenvolvimento do cérebro antes do nascimento ou durante a primeira fase da infância, podendo ter causa genética ou hereditária. Dentre os comprometimentos relacionados a esta deficiência estão: dificuldade na comunicação, aprendizado, compreensão, comunicação, autocuidados, adaptação social e trabalho (BOUZAS *et al.*, 2019).

2.6 Classificação funcional no esporte paralímpico

No esporte paralímpico, diversos esportes utilizam sistemas de classificação de acordo com características específicas de cada modalidade para possibilitar um ambiente igualitário de disputa entre seus praticantes. Atualmente existem três formas de classificação, de acordo com a deficiência apresentada: classificação Funcional (deficiência física e ou motora); classificação visual (deficiência visual) e a classificação intelectual (deficiência intelectual). De acordo com o Código de classificação IPC (2015), o intuito da categorização é definir quem pode atuar em cada modalidade e minimizar o impacto da imparidade nos aspectos de jogo (MOLIK *et al.*, 2011; LENSKYJ; WAGG, 2012).

Os sistemas de classificação passaram por diversas transformações durante os anos. O primeiro sistema foi formulado em 1940, por médicos ingleses especialistas na área de reabilitação, de forma específica para atender pacientes com lesão medular. Denominada de classificação médica, esta não perdurou por muito tempo, devido à ênfase nas limitações motoras, inúmeras discordâncias em relação à prática esportiva e número excessivo de subdivisões (SILVA, 2018).

O grande marco da classificação paralímpica ocorreu em 1969, quando o alemão *Horst Strohkendl*, especialista em educação física adaptada, propôs uma banca de formação de classificadores para além da medicina, e incluindo outras deficiências além da lesão medular, priorizando análise sobre a capacidade de realizar movimentos esportivos. Este sistema, por sua vez, foi utilizado oficialmente em 1984 no mundial de *Stoke mandeville* (Inglaterra), e passou a integrar os Jogos Paralímpicos em 1988 em Seul (Coreia do Sul) (DE MELLO; WINCKLER, 2012; CARDOSO; GAYA, 2014).

Apesar do sucesso de aceitação deste sistema por atletas e especialistas, ao longo dos anos o mesmo não recebeu atualizações. Com isso, os campeonatos vivenciaram fraudes, divergência de critérios, perda no quantitativo de atletas e competitividade, problemáticas que levaram o IPC a solicitar em 1992, a formulação de um sistema de classificação funcional específico por cada entidade. No entanto, inúmeros sistemas de classificação com base em desempenho foram desenvolvidos, fato este que passou a ser contestado por especialistas. Diante disso, o conselho administrativo do IPC propôs a formulação de um código de classificação universal em 2007, cujo objetivo principal era desenvolver e implementar sistemas consistentes baseados em evidências (IPC, 2015).

Atualmente, o sistema passa por constantes atualizações, além de um processo de consulta para revisão de código, existente desde 2013, fortalecendo a classificação específica por modalidade com base em evidências, no intuito de minimizar o impacto dos tipos de deficiência elegíveis no resultado final da competição (TWEEDY; VANLANDEWIJCK, 2009; TWEEDY; BECKMAN; CONNICK, 2014).

Dessa forma, a determinação do IPC é de que cada sistema de classificação formule seus critérios de elegibilidade com base nos termos de: tipo de deficiência e gravidade, expressando os métodos de categorização de deficiências elegíveis correlacionado a limitações de atividades que elas causam (JAEKEN, 2020).

Para isso, cada classificação deve conter 4 estágios: a) identificar condição de saúde e sua relação com algum tipo de deficiência elegível presente no Código do IPC; b) determinar o tipo de deficiência elegível; (c) depreender gravidade da deficiência; (d) determinar a classe que o atleta deve competir. Além disso, cada esporte precisa especificar quais os tipos de deficiências são elegíveis a modalidade, quais as medidas de validação, medidas de desempenho, e por fim como irá decorrer a validação de força relativa associada a medidas de comprimento e desempenho (TWEEDY; BECKMAN; CONNICK, 2014; IPC, 2015).

2.7 Classificação funcional no voleibol sentado

O esporte é praticado por atletas com lesões medulares baixas, paralisia cerebral, amputações, diferença de comprimento de membro, força muscular diminuída, potência muscular prejudicada, movimentos articulares restritos, instabilidade das articulações, hipertonia, ataxia e atetose. Seus praticantes têm o comprometimento locomotor como um fator que interfere diretamente na diminuição do equilíbrio, propriocepção, coordenação e assimetria de força, os quais por sua vez se associam ao acometimento de lesões esportivas (GOMES, 2015).

Essas especificidades e diferentes graus de comprometimento, exigiram que a “World ParaVolley” (organização mundial de voleibol para deficientes) formulasse um sistema que garantisse a igualdade de condições de disputa. A alternativa encontrada foi agrupar os competidores em classes, de acordo com o grau de comprometimento apresentado e seu impacto na execução de gestos específicos fundamentais para o esporte (CARVALHO; ARAÚJO; GORLA, 2013).

No voleibol sentado, a classificação funcional é determinada por uma combinação entre avaliação médica e análise das habilidades do atleta. A banca de classificação deve ser composta

por profissionais da área da saúde (médico, fisioterapeuta e professor de educação física), compondo os estágios de avaliação médico, funcional e técnico (MAUERBERG-DeCASTRO, 2005). Até 2018, a classificação funcional nesse esporte era dividida em dois grupos: Amputados e *Les Autres*, assim como especificado no quadro abaixo:

Quadro 3 - Classificação funcional anterior a 2018.

	Classes	Descrição
Amputados	A1	Duplo AK
	A2	AK Simples
	A3	Duplo AK
	A4	BK Simples
	A5	Duplo AE
	A6	AE Simples
	A7	Duplo BE
	A8	BE Simples
	A9	Amputações combinadas de membros
Les autres	Atletas com outras dificuldades locomotoras (Ex: proveniente de lesão medular baixa, sequelas de poliomielite, paralisia cerebral, esclerose múltipla e etc.).	

Fonte: WOVD (2011).

De acordo com a “*World ParaVolley*”, a partir de 2018 a classificação passou por atualização, existindo dois grupos: VS1, para atletas com amputações e com problemas locomotores mais acentuados (quadro 4), e VS2, destinada à atletas os quais as deficiências afetam minimamente os gestos técnicos da modalidade, como problemas de articulações leves ou pequenas amputações nos membros (quadro 5). Por sua vez, cada time pode contar com apenas dois jogadores da classe VS2, permitindo apenas um em quadra durante a partida (WOVD, 2018).

Quadro 4 - Deficiência em atletas da classe esportiva VS1.

Tipo de Deficiência	Perfil de classe esportiva
Ataxia, Atetose, Hipertonia	Os atletas são hemiplégicos e frequentemente notam-se claudicação perceptível.
Deficiência de membro - Amputação ou Dismelia	Através do tornozelo (sem calcâneo) ou amputação mais proximal.
	Amputação de todos os cinco dedos, em uma mão ou amputação proximal; Amputação de oito dígitos (mãos) ou três primeiros dígitos em ambas as mãos; Dismelia unilateral em que o comprimento do braço afetado (do acrômio ao ponto mais distal do membro afetado) é mais curto do que o não afetado.
Amplitude passiva de movimento prejudicada	Quadril rígido (anquilosado); A flexão do joelho igual ou inferior a 45° (a partir da extensão total) ou joelho rígido em qualquer posição.
	Abdução e / ou flexão do ombro igual ou inferior a 90 graus em ambos os lados; Déficit de extensão do cotovelo $\geq 90^\circ$ ou cotovelo rígido (anquilosado) em 90° de flexão; Punho rígido (anquilosado) em posição abaixo da posição neutra à flexão total (volarflexão).
Potência muscular prejudicada	Perda total combinada de 16 ou mais pontos musculares em ambos os membros inferiores.
Diferença de comprimento de perna	A diferença de comprimento entre as pernas direita e esquerda deve ser maior que 32%.

Fonte: Regras de classificação, WOVD (2018).

Quadro 5: Imparidade em atletas da classe esportiva VS2.

Tipo de Imparidade	Perfil de classe esportiva
Deficiência de membro - Amputação ou Membro Dismelia	Amputação unilateral ou bilateral completa; ou congênito equivalente; Deficiência de membro; Dismelia unilateral em que o comprimento do membro afetado é menor ou igual a 50% do comprimento do membro não afetado.
	Amputação unilateral de quaisquer 4 dígitos em uma mão na articulação metacarpofalangeana; Amputação unilateral do polegar e 2 dedos adjacentes na articulação metacarpofalangeana; Amputação bilateral de polegares ou dedos indicadores e longos; Dismelia unilateral em que o comprimento do braço afetado é mais curto do que o não afetado em 25 - 32%.
Amplitude passiva de movimento prejudicada	Déficit de flexão do quadril $\geq 30^\circ$; Déficit de flexão do joelho $\geq 45^\circ$; Anquilose em um tornozelo ($\leq 5^\circ$ combinada flexão dorsal / plantar do tornozelo).
	90° de abdução / flexão é a quantidade máxima de amplitude de movimento passiva que é permitido; Déficit de extensão de cotovelo $\geq 45^\circ$; Pulso rígido (anquilosado) na posição entre neutro e extensão total ($\leq 5^\circ$ arco de movimento); Dedos em uma mão rígidos.
Potência muscular prejudicada	Perda combinada de 7-15 pontos musculares em ambos os membros inferiores.
Diferença de comprimento de perna	A diferença de comprimento entre as pernas direita e esquerda deve ser entre 7% - 33%.
	Perda de flexão do ombro (de 3 pontos de graduação muscular); Potência muscular prejudicada; Perda de 3 pontos de graduação muscular na extensão do cotovelo; Perda muscular combinada de 15-24 pontos em um membro superior, no teste manual;

Fonte: Regras de classificação, WOVD (2018).

A observação em competição é obrigatória apenas aos atletas que estão no limite entre as classes ou deficiências elegíveis que não são provenientes de amputação ou encurtamento de membros. Será observado em quadra: habilidades condizentes com medidas de força muscular, amplitude passiva de movimento, coordenação, sinais de espasticidade, atetose e ataxia anteriormente demonstrados em testes de banca (WOVD, 2018).

2.8 Produções científicas sobre voleibol sentado no Brasil

O tema voleibol sentado ainda é pouco difundido na literatura científica. Em revisão realizada por Sanchotene e Mazo (2018), a qual teve por objetivo averiguar o panorama da produção científica disponível em bases de dados nesta temática, entre 2012 e 2016, foi possível identificar oito estudos com descrição sobre este esporte. Os achados estavam relacionados ao treinamento (2), aspectos psicológicos (1) e educacionais (5).

O Comitê Paralímpico Brasileiro (CPB), por meio do Congresso Paradesportivo Internacional e Congresso Paralímpico Brasileiro, vem incentivando pesquisas específicas sobre a modalidade, permitindo a difusão, durante os eventos e posteriormente em publicação de anais, de estudos sobre desempenho, variáveis e estatísticas, os quais contribuem para impulsionar a performance esportiva.

Exemplificando, o estudo desenvolvido por Leite *et al.* (2014) buscou-se investigar as variáveis antropométricas (dobras cutâneas, perímetros e diâmetro ósseo) relacionadas à modalidade, entre um grupo de praticantes e grupo controle. Neste, foi possível constatar que não houve diferenças significativas ao comparar massa magra, massa gorda e ao somatório de dobras cutâneas, contudo observou-se que a prática influenciou de forma positiva o controle de variáveis relacionadas ao acúmulo de gordura e manutenção de massa muscular.

Semelhante a esta pesquisa, Marcacini *et al.* (2012) buscou avaliar a perimetria (circunferência de braço, abdominal e peitoral; alcance sentado e envergadura) das equipes participantes do Campeonato Brasileiro da modalidade. Durante correlações entre perimetria e desempenho, observou-se que os atletas com menor média de alcance e envergadura faziam parte da equipe ocupante da última colocação, enquanto os atletas com maiores médias integravam a equipe vice colocada no campeonato. No presente estudo ainda, foi possível concluir que o volume de jogo pode ser influenciado pela composição corporal, principalmente durante os fundamentos de deslocamento em quadra e bloqueio.

Por se tratar de fundamentos, um dos mais característicos da modalidade consiste no deslocamento, o qual é realizado sentado (contato com o solo), utilizando movimentação realizada pelas mãos. Nessa perspectiva, Santos *et al.*, (2012) buscou avaliar a relação entre o deslocamento em quadra (frontal/lateral) e teste de força (1 RM) em membro superior, para deprender se o atleta com maior nível de força seria o mesmo com melhor performance de deslocamento. Após análise de dados, conclui-se que o fator força não é a única variável que influencia a melhora do deslocamento, ocorrendo ausência de uma correlação entre os parâmetros avaliados.

Além disso, adiciona-se discussão sobre os índices de contração isométrica e isotônica apresentar-se acima da média em comparação com outras modalidades coletivas de duração similar, fato este que é justificado na literatura pela necessidade constante de manter a posição de equilíbrio do tronco erguido e braços executando repetidas elevações do corpo (deslocamento) (GOMES; SOUZA, 2013).

Velocidade e equilíbrio também foram variáveis exploradas nos estudos sobre a modalidade. Em Gonçalves (2012), procurou-se desenvolver dois novos protocolos para avaliar variáveis de velocidade de reação e equilíbrio em atletas da seleção brasileira. Durante a análise de velocidade, as atletas apresentaram maior tempo de reação ao realizar o protocolo de teste no lado referente ao membro acometido, além de apresentar melhor desempenho de giro para o lado contrário, justificado pelo maior braço de alavanca. No que se refere ao equilíbrio, as jogadoras afirmaram sentir dor na região lombar contrária à amputação quando necessitava estabelecer equilíbrio sobre o lado referente a amputação, sendo sugerido pelo autor um trabalho específico de fortalecimento da região lombar e core para conseqüentemente melhorar o desempenho nas partidas.

Divergente dos estudos anteriores, Meira (2014) efetuou uma análise voltada principalmente para o aspecto técnico na referida modalidade, cujo objetivo consistia em avaliar o desempenho dos atletas durante o ataque. O autor cita a constante evolução e desequilíbrio proporcionado pelo ataque, sendo determinante para o resultado final do jogo, em contrapartida à defesa, a qual não vivenciou proporcional desenvolvimento.

Ao final deste, foi possível identificar dentre as posições de quadra que após o treinamento específico os atletas pertencentes a posição 2 apresentaram aumento na eficácia, em contrapartida atletas da posição 4 e 5 apresentaram declínio na eficiência e aumento de erro. Em 16 jogos, a maioria dos pontos de ataque assim como porcentagem de erro originaram-se da posição 4 e além disso, ataques provenientes da posição 2 apresentaram maior porcentagem

de êxito do que esperado no treinamento. Diante disso, constatou-se de modo geral eficiência do treinamento em situações de ataque, ressaltando a importância de produções específicas sobre a modalidade.

Amplificando estudos para nível paralímpico, a pesquisa de Trimolet (2014) realizou análise sobre o desempenho da seleção brasileira durante os Jogos de Londres (Inglaterra) em 2012. A obra teve como intuito principal analisar desempenho (ataque, bloqueio e defesa) da equipe em comparação com a seleção da Bósnia utilizando *scouts*. No aspecto de ataque, apesar da equipe brasileira apresentar maior média de pontos, verificou-se índice de efetividade semelhante entre os times, devido ao fato da seleção nacional atacar mais, porém acertar menos. Em contrapartida, a seleção da Bósnia apresentou melhor desempenho em situações de bloqueio e defesas certas.

Por sua vez, Kumakura e Haiachi (2012) também estudou o evento paralímpico, mas analisando características da modalidade, ao invés de equipe específica. O naipe feminino contou com 8 equipes, 88 atletas, 70 sets, e 20 jogos disputados sendo 60% destes finalizados em 3x0. Na partida final, a chinesa *Sheng* se tornou a maior pontuadora de uma partida, registrando 38 acertos. Quanto à velocidade de saque, a maior média registrada foi 72 quilômetros por hora (Km/h), valor próximo ao voleibol convencional (88 Km/h). Neste a seleção brasileira esteve entre as quatro melhores seleções nos fundamentos de saque, recepção, ataque, bloqueio e defesa, além de ter a atleta Janaína Cunha, a segunda maior pontuadora da competição.

A disputa masculina contou com 2 equipes a mais, 112 atletas, 117 sets e 33 jogos, sendo 67% destes finalizados em 3x0. O maior pontuador de uma partida foi o russo *Savichey*, na disputa pelo bronze, com 30 acertos. O saque de maior velocidade atingiu 77 Km/h, valor distante do voleibol Olímpico (121 Km/h). Contudo, os dados possibilitaram depreender o panorama geral da modalidade e aumento no nível técnico da competição.

Além de possibilitar entendimento sobre o panorama de um evento, os *scouts* também podem ser utilizados para correção de fundamentos. Diante disso, Segatto (2012) utilizou dessa possibilidade para identificar possíveis erros durante saque, recepção, levantamento, ataque, bloqueio e defesa, e posteriormente propor direcionamentos e correção nos treinos. A princípio, o fundamento de passe apresentou a menor eficiência, ganhando maior destaque nos sucessivos treinamentos. Com maior atenção a esse fundamento, foi possível promover redução no erro de passe, maior eficiência no eixo levantamento-ataque e conseqüentemente maior eficácia no âmbito ofensivo.

2.9 Estudos em lesão esportiva: Estudos epidemiológicos e revisão sistemática

O esporte paralímpico abrange uma ampla variedade de exigências fisiológicas de forma similar ou superior a capacidade de assimilação do atleta. Cada modalidade impõe cargas e fatores de risco específicos e conforme as sequelas apresentadas por determinada deficiência. Nesse contexto, surge a necessidade de desenvolver estudos de monitoramento, diagnóstico precoce, reabilitação e prevenção de lesões específicas ao esporte paralímpico. (SILVA; VITAL; MELLO, 2016).

2.9.1 Estudos epidemiológicos

Em estudos sobre lesão esportiva tradicionalmente se utiliza abordagem epidemiológica. Epidemiologia pode ser definida como ciência que estuda o processo saúde-doença em coletividades humanas, considerando a análise de distribuição de valores e fatores decisórios para enfermidades e eventos de saúde coletiva, propondo medidas de prevenção, controle, e fornecendo indicadores que irão basear planejamento de ações em saúde (GOMES, 2015). Esta ciência agrega métodos e técnicas de três áreas do conhecimento: estatística, ciências biológicas e ciências sociais, caracterizando-se como o estudo sobre o que afeta a população (PEREIRA, 2013).

Dessa forma, Greguol e Santos (2017) afirmam que estudos epidemiológicos sobre lesões esportivas possibilitam o conhecimento sobre a causalidade, ocorrência, frequência, distribuição, permite identificar estratégias de controle e prevenção, buscando compreender sobre os cuidados necessários no treinamento, métodos preventivos e reabilitação mais adequados ao atleta, contribuindo para prolongar sua vida esportiva e saúde.

Os estudos epidemiológicos podem ser classificados em descritivos e analíticos. O primeiro consiste em produções que caracterizam aspectos semiológicos, etiológicos, fisiopatológicos e epidemiológicos de uma condição de saúde. Visa observar, registrar e descrever características de um determinado fenômeno, porém sem promover análise sobre o mérito do conteúdo de fato (HOCHMAN *et al.*, 2005). Em relação à temática estudada, quantifica a ocorrência, risco, prevalência e incidência de lesões, assim como fatores que interferem no estado de saúde. Neste é possível utilizar dados primários (coletados especificamente para o estudo em questão) e secundários (dados pré-existent) (FONTELLES *et al.*, 2009).

Por sua vez, estudos analíticos são desenvolvidos para verificar relações entre exposição e uma doença ou condição de saúde. De forma mais específica, permite examinar possível correlação entre lesão e fatores de risco. O estudo analítico pode ser segmentado ainda em: ecológico, caso controle, coorte e intervenção diferindo entre si, por exemplo, na forma de selecionar participantes e na mensuração quanto à exposição (HOCHMAN *et al.*, 2005; FONTELLES *et al.*, 2009). A seguir, iremos apresentar as principais características destes.

a) Ecológicos: Investiga possíveis associações entre ocorrência de doença/condição de saúde a exposição de interesse em um grupo de indivíduos. Os parâmetros de medida neste são agregados de dados em nível individual. No estudo ecológico não é possível fazer associação entre níveis distintos, podendo constituir por exemplo, a falácia ecológica, viés que pode ocorrer quando associação entre variáveis a nível coletivo não representa verdadeiramente uma associação a nível individual (COSTA; BARRETO, 2003; MUNNANGI; BOKTOR, 2020);

b) Caso controle: São utilizados com frequência nos estudos epidemiológicos sobre lesão esportiva e possibilitam identificar a etiologia da lesão, partindo do efeito (lesão) para a investigação da causa (exposição), além da possibilidade em determinar o grau de associação entre variados fatores de risco e resultados. Os sujeitos da pesquisa são distribuídos em “casos”, representado por indivíduos com lesão, e controle, referente a indivíduos livre de lesões, no intuito de verificar a exposição ou não ao fator estudado (HOCHMAN *et al.*, 2005; MUNNANGI; BOKTOR, 2020).

Possuem como vantagem a possibilidade de menor tempo para condução do estudo, baixo custo, e possibilidade de investigar simultaneamente diferentes hipóteses etiológicas. Por sua vez, como limitação, os estudos estão sujeitos a vieses de seleção e de memória, além disso não é possível diferenciar os fatores de risco e possíveis sequelas da lesão (por exemplo, a redução do nível de força pode se manifestar como fator de risco ou resultado de lesão) (BAHR; HOLME, 2003);

c) Coorte: Neste, os participantes são divididos entre expostos e não expostos ao fator estudado, e posteriormente acompanhados por um período de tempo, para verificar a incidência entre os grupos. Nesse caso, os sujeitos que desenvolveram a condição são identificáveis dentro das coortes, e não selecionados, reduzindo viés de seleção. A coleta dos dados sobre fatores de risco e lesões na amostra específica independe se a amostra sofreu lesão subsequente, além disso, pode ser utilizado para determinar a incidência de lesões em função dos fatores de risco em diferentes classificações da população investigada. Dentre as limitações deste estudo

destacam-se maior tempo para condução e considerável perda amostral (BROOKS; FULLER, 2006).

O estudo de coorte pode ser subdividido ainda entre: Coorte prospectivo, caracterizado por ser delineado no presente e conduzido em período futuro, e em Coorte retrospectivo, desenvolvido por meio de registros do passado até o presente momento, com baixo custo, porém sujeito a mais vieses (HOCHMAN *et al.*, 2005);

d) Intervenção: É um tipo de estudo experimental com o objetivo de conhecer o efeito de intervenções em saúde, sendo um dos modelos de estudo primário mais utilizados para a obtenção de evidências na prática clínica. O desenho metodológico dos estudos de intervenção permite minimizar a influência de fatores de confusão sobre relações de causa-efeito, além disso as intervenções são previamente planejadas enquanto a exposição é controlada pelos pesquisadores (BROOKS; FULLER, 2006; SOUZA, 2009).

Esse modelo de estudo permite identificar o tempo de exposição e frequência cuja lesão ocorre, sendo fundamental para avaliar fatores de risco modificáveis, porém depende de fatores como incidência alta de lesões ou amostra considerável para proporcionar um número adequado de lesões, exige maior tempo e custo para ser realizado, além da maior possibilidade de viés na seleção de sujeitos (BROOKS; FULLER, 2006).

Por conseguinte, no que se refere ao modelo descritivo, os relatos de caso e os estudos transversais (possibilitam também análise analítica) são os mais utilizados nas pesquisas sobre lesões esportivas. Estes, permitem identificar associações entre incidência e fatores de risco, apesar de não possibilitar confirmar a existência de relações causais (HOCHMAN *et al.*, 2005; BROOKS; FULLER, 2006). As principais características destes serão apresentados a seguir:

a) Relato de caso: Consiste em um tipo de estudo baseado em observações singulares não controladas, podendo ser utilizados para descrever, por exemplo, variações de uma patologia, novos eventos, distúrbios inesperados, informações potenciais de novos recursos e fornecer informações para diretrizes de prática clínica. De forma mais específica a lesões esportivas, o modelo permite identificar a frequência em que ocorre a lesão, porém não possibilita depreender a população em risco e associação com fatores causais (BROOKS *et al.*, 2006). Apesar de ser considerado uma fonte científica de menor nível de evidência, consiste na primeira linha de evidência, na qual surgem novos questionamentos e informações (RILEY *et al.*, 2017).

b) Transversal: Permite estimar a frequência e fatores de um determinado evento de saúde manifestando-se em população específica. Neste, a exposição e a condição de saúde

ocorrem de forma simultânea, sendo possível identificar características passíveis de intervenção, prevalência, formular hipóteses, podendo ser facilmente realizado devido a objetividade na coleta de dados e na condição de baixo custo. Em contrapartida, apresenta limitações quanto a evidência de relação causa-efeito de uma lesão, devido coleta em um único espaço de tempo, não permitindo depreender se a exposição antecede ou se manifesta como resultante do evento lesivo, além de registrar apenas lesões que ocorrem no período de coleta, e não ser possível definir a etiologia da mesma (BASTOS; DUQUIA, 2007; MUNNANGI; BOKTOR, 2020).

Após breve apresentação das principais características de estudos analíticos e descritivos iremos partir para um contexto de historicidade das produções epidemiológicas sobre lesão esportiva por décadas, contribuindo para um maior entendimento sobre a evolução desses estudos no cenário esportivo. As primeiras pesquisas epidemiológicas pautadas em lesão esportiva datam da década de 1980. Especificamente dentre os precursores no esporte paralímpico, destaca-se o estudo de Curtis e Dilon, o qual avaliou lesões em 128 atletas cadeirantes dos Estados Unidos, e McCormick, monitorando lesões em 68 pilotos de esqui alpino, ambos realizados em 1985, analisando retrospectivamente a prevalência, generalizando as deficiências e comparando lesões de diferentes tipologias (FAGHER; LEXELL, 2014).

Na década seguinte, os estudos desenvolvidos seguiram modelos de multideficiência e multiesporte, como por exemplo, as obras de: Burnham, Newell e Steadward (1991), a qual reuniu as necessidades médicas da seleção canadense durante Paralímpiada de Seul (Coréia do Sul) em 1988, contando com 58 cadeirantes, 39 cegos, 30 atletas com paralisia cerebral e 24 amputados, e Ferrara *et al.* (1992), com pesquisa retrospectiva reunindo 426 atletas estadunidenses com deficiências físicas.

A partir dos anos 2000, os estudos epidemiológicos tiveram como foco detalhar o perfil das lesões esportivas em grandes eventos, como por exemplo as produções de: Willick e Reeser (2006), estudo prospectivo, com objetivo de identificar tipos e fatores de risco lesivo durante Paralímpiada de inverno em 2002 (Salt Lake-EUA), e Derman *et al.* (2013), monitorando lesões entre competidores dos Jogos Paralímpicos de Londres (Inglaterra) em 2012, ambos aplicando sistema de vigilância.

2.9.2 Revisão sistemática

Os artigos de revisão, cujo objetivo é promover o levantamento de informações sobre determinada temática, podem ser classificados em: Revisão integrativa, revisão narrativa e

revisão sistemática. A primeira consiste em um método que proporciona a síntese de conhecimento e incorporação da aplicabilidade de resultados proveniente de estudos significativos na área (ROTHER, 2007; SOUZA *et al.*, 2010).

Por sua vez, as revisões narrativas são publicações mais amplas, com seleção e fonte não especificada, síntese qualitativa, voltadas para descrever o desenvolvimento ou “estado da arte” de determinado assunto, em um aspecto contextual, diferente da revisão sistemática, de característica mais específica, fonte abrangente e explícita, seleção uniforme e síntese quantitativa, destacando-se como o melhor nível de evidência para tomada de decisão em saúde (ROTHER, 2007; GALVÃO; PEREIRA, 2014).

A revisão sistemática, utilizada no presente estudo, é considerada uma produção secundária, no qual uma síntese de evidências oriunda de estudos primários visa responder uma questão científica, desenvolvendo uma revisão de literatura, com o objetivo de produzir uma evidência confiável da estimativa do efeito da intervenção (HIGGINS *et al.*, 2009). Esse tipo de investigação requer um plano detalhado e uma estratégia de pesquisa rigorosa com o objetivo de reduzir o viés por meio da identificação, avaliação e síntese de estudos referentes a um determinado tema, além de ser explícita e passível de reprodução.

A proposta da revisão sistemática permite ainda, avaliar a qualidade de cada estudo, sintetizar evidências sobre a eficácia e os efeitos de uma intervenção, estimar com maior precisão o efeito do tratamento (por diminuir o intervalo de confiança), permite análise mais consistente de subgrupo, fornece dados para melhor estimar o tamanho de amostra e por fim apontar questionamentos e propostas futuras (SAMPAIO; MANCINI, 2006; UMAN, 2011).

Na área das lesões esportivas, as revisões sistemáticas se tornam cada vez mais importantes, proporcionando atualização no campo de estudo, partindo para o desenvolvimento de novas diretrizes, fundamentando novas propostas na prevenção, diagnóstico, tratamento e reabilitação de lesões (MOHER *et al.*, 2009).

Assim como as pesquisas epidemiológicas, as primeiras revisões pautadas em lesão no esporte paralímpico datam da década de 1980, abordando modalidades em um aspecto geral e promovendo sugestões de produções futuras em pontos específicos. Dentre os precursores está o estudo de Bloomquist (1986) o qual promoveu revisão sobre lesões em atletas com deficiência física, revelando alto risco lesivo nas modalidades de atletismo e basquete, sendo as lesões de tecido mole predominantes em atletas cadeirantes. O estudo ressaltou as medidas preventivas adotadas, sugeriu maior produção científica sobre tipo de deficiência, causas de lesão, design

das cadeiras de rodas e próteses, para fundamentar uma melhor prescrição de cadeiras esportivas adaptadas ao tipo de deficiência, características corporais e ao esporte específico.

Nas décadas 2000 e 2010, motivado pela ascensão dos eventos paralímpicos e maior competitividade, a produção de revisões aumentou progressivamente, comparando atletas com e sem deficiência, sugerindo aspectos metodológicos e de consenso conceitual. Nessa perspectiva, destacam-se os estudos de Laskowski e Murtaugh (1992), Ferrara e Peterson (2000), Fagher e Lexell (2014) e Tuakli-Wosornu *et al.* (2018).

O primeiro consiste em revisão com objetivo de examinar a taxa de lesões entre atletas de esqui com deficiência e esquiadores sem deficiência. Após análise foi possível constatar que não houve diferença significativa entre os grupos, porém os atletas com deficiência apresentavam menor prevalência de lesões consideradas graves, fato esse associado ao uso de um equipamento específico denominado de “*monoskis*”, o qual era considerado extremamente seguro. O estudo identificou inconsistência nos métodos de coletas de dados e relatórios oficiais, sugerindo maior produção de estudos prospectivos na área, informando sobre taxa, localização, gravidade, tipo de deficiência e nível de experiência para facilitar comparações diretas, além do desenvolvimento de programas instrucionais supervisionados.

A segunda produção, consiste em uma revisão dos estudos epidemiológicos do esporte paralímpico. Foram identificados padrões semelhantes de lesões em relação a atletas sem deficiência, prevalência de escoriações, distensões, entorses e contusões, com localização associada a características de cada esporte, e de menor gravidade. O estudo destaca como limitações: a inconsistência quanto à definição de lesão, o que torna a discussão tênue, falta de clareza metodológica, amostras sem representar a multiplicidade de condições de deficiência, além da variedade de nível competitivo considerado. Por fim, o estudo sugere maior produção de pesquisas prospectivas, com ênfase nas taxas de lesões, frequência e tipo de deficiência.

Por sua vez, a revisão desenvolvida por Fagher e Lexell (2014) se justifica devido a mínima produção científica sobre padrões de lesões, fatores de risco e estratégia de prevenção em atletas paralímpicos. Identificou prevalência de lesões nas extremidades de membros, ampla variação nas metodologias e população analisada, além de obras por modalidade restritas, sugerindo maior produção de estudos longitudinais e sistemáticos específicos para identificar e prevenir lesões.

Posteriormente, Tuakli-Wosornu *et al.* (2018) teve por objetivo resumir a literatura sobre epidemiologia das lesões musculoesqueléticas em atletas paralímpicos publicadas até 2017 em 5 bases de dados (*Medline, Ovid Medline In Process & Other Non-Indexed Citations,*

Ovid Embase, Cumulative Index to Nursing and Allied Health e Web of Science). Após análise, foi possível constatar crescimento de 40% na produção sobre a temática, além de taxa de lesão semelhante entre esportes olímpicos e paralímpicos, porém apresentando padrões e consequências funcionais divergentes. Os autores sugerem desenvolvimento de políticas voltadas para proteção da saúde do atleta baseadas em evidências e uso dos dados expressos para conduzir a modelagem de lesão em programas preventivos.

Os diferentes conceitos sobre lesão esportiva e heterogeneidade metodológica ainda persistem nas produções atuais, fato este evidenciado na revisão desenvolvida por Freire e Ottoni (2020) sobre a epidemiologia das lesões em atletas paralímpicos com deficiência visual. A busca realizada em três bases de dados (PubMed, LILACS e MEDLINE), considerando as produções dos últimos 10 anos, identificou 6 artigos relacionados à temática. Após análise foi possível constatar redução nas taxas de lesões a cada competição paralímpica, fato este relacionado ao desenvolvimento de estudos voltados para estratégias de prevenção. O autor recomenda ainda, padronização no método de avaliação e definição de lesão, pois a amplitude dos variados conceitos restringe estabelecer comparações.

Semelhante a Freire e Ottoni (2020), Pinheiro *et al.* (2020) promoveu revisão sistemática sobre a prevalência, incidência e perfil de lesões em para-atletas, em 5 bases de dados (MEDLINE, EMBASE, AMED, SPORTSDiscus e CINAHL) e pesquisa manual. No total, 42 artigos foram selecionados, identificando prevalência de 40,8% e incidência de 14,3 lesões por 1000 dias-atleta (IC 95% 11,9 a 16,8). O estudo ressalta a baixa qualidade na força de evidência das produções e heterogeneidade entre atletas como fatores que provocam uma maior inconsistência nas informações, sugerindo pesquisas com maior amostragem, coleta de dados sistemática respeitando as especificidades do para-atleta, além de recomendar a aproximação entre os achados desta revisão e conselhos institucionais paradesportivos.

Por fim, tanto estudos epidemiológicos quanto revisões sistemáticas demonstraram alta relevância para o desenvolvimento do esporte paralímpico, produzindo evidências e direcionamentos para a categoria e entidades, como o IPC. Por exemplo, este órgão estabeleceu desde 1994 até os dias atuais, o Comitê de Ciência do Esporte no intuito de aproximar o campo acadêmico de questões relevantes ao movimento paralímpico. Essa estratégia é fundamental para o desenvolvimento do paradesporto pois além de estimular maior produção científica na área, incorpora esses projetos epidemiológicos e de revisão, em operações de vigilância, prevenção, reabilitação e classificação nos eventos, colaborando com o trabalho de atletas, comissão técnica e federações esportivas (THOMPSON; VANLANDEWIJCK, 2019).

2.10 Conceitos e classificações de lesões esportivas

2.10.1 Conceitos de lesão esportiva

De acordo com Atalaia *et al.* (2009), vários estudos epidemiológicos definem o termo “lesão esportiva” de formas diferentes, sendo notória a falta de unanimidade em relação à conceitos, gerando problemáticas relacionadas com a metodologia dos artigos. As variações nas definições se concentram em dois pontos principais: variações quanto ao regime de atenção médica e a perda de tempo. Essa diversidade de conceitos e metodologias criaram diferenças nos resultados e conclusões obtidos nos estudos, dificultando as comparações entre artigos.

De acordo com Pedrinelli *et al.* (2013), com o intuito de minimizar essas discrepâncias, um grupo de especialistas do Centro de pesquisas e avaliações médicas da Federação Internacional de Futebol (FIFA) estabeleceu um consenso, definindo conceito padronizado para estudos sobre lesões no futebol, e desde então uma série de estudos referentes aos Jogos olímpicos e mundiais passaram a discutir essa definição.

Em seus estudos, Fuller *et al.* (2006) considera lesão esportiva qualquer reclamação física sofrida por um jogador resultante de um jogo ou treino, independente da necessidade de cuidados médicos ou perda de tempo na sua prática. Complementar a esta, Mountjoy *et al.* (2015) utiliza o seguinte conceito: queixa física ou dano tecidual observável produzido pela transferência de energia, experimentada ou sustentada por um atleta durante participação em treinamento ou competição, independentemente de ter recebido atenção médica ou suas consequências com relação a ausência na competição e treinamento.

Por sua vez, Engebretsen *et al.* (2013) e Orchard *et al.* (2016), consideram ser qualquer condição médica que impeça o jogador de estar totalmente disponível para seleção de uma partida principal ou que faça o jogador durante a partida, incapaz de executar os principais gestos técnicos.

Em contrapartida, no estudo de Vigilância de lesões do Comitê Olímpico Internacional em eventos multiesportivos de Junge *et al.* (2008) e Declaração de consenso do Comitê Olímpico Internacional sobre métodos para registrar e relatar dados epidemiológico de Soligard *et al.* (2017), é considerado lesão esportiva novas ou recorrentes queixas musculoesqueléticas, concussões ou doenças incorridas em competições ou treinamentos, recebendo atenção médica, independentemente das consequências com relação à ausência de competições ou treinamentos.

Recentemente, para o desenvolvimento da declaração de consenso do COI sobre métodos para registro de estudos epidemiológicos em lesão e doença esportiva, Bahr *et al.*

(2020) utiliza uma definição inclusiva, considerando lesão o dano ao tecido ou distúrbio da função física normal em decorrência de prática esportiva, resultante da transferência rápida ou repetitiva de energia cinética. Para o autor, embora seja uma definição ampla, delimitações e restrições são possíveis (por exemplo, investigar lesões cutâneas em atletas de voleibol sentado), porém deveriam ser expressas no objetivo ou escopo da pesquisa.

Na atual “Declaração sobre métodos de pesquisa em lesões esportivas”, Nielsen *et al.* (2020) cita a variabilidade entre definições nos estudos da área. Para o autor, quando um estudo utiliza uma ampla definição de lesão possui maior poder estatístico por capturar um maior número de eventos. Por sua vez, essa maior amplitude, exigirá mais recursos e critérios subjetivos, além de reportar lesões de consequência mínima.

Para Nielsen *et al.* (2020) e Orchard *et al.* (2016), existe a tentativa por uma declaração de consenso que encoraje todas as pesquisas na área a usar as mesmas definições. Porém, os autores defendem que não é necessária uma definição universal, a escolha deve ser operacional, orientada de acordo com o objetivo e contexto da pesquisa. Desta forma recomendando utilizar objetivos e classificações explícitas, estruturas para esclarecer as estimativas que sustentam a medição e a estratégia analítica.

2.10.2 Classificação de lesões esportivas

Com base na proposta de Nielsen *et al.* (2020) e Orchard *et al.* (2016) em explicitar classificações de acordo com o contexto e objetivo, citado anteriormente, neste capítulo iremos apresentar as principais classificações e suas respectivas definições sobre lesão esportiva utilizadas nas pesquisas epidemiológicas. Abaixo, apresentamos no quadro 6 as classificações das lesões esportivas quanto a mecanismo, sobrecarga, tempo, recidiva, severidade, localização e diagnóstico com base nos estudos de Fuller *et al.* (2006)^a, Bahr e Krosshaug (2005)^b, Junge *et al.* (2008)^c, Hamilton *et al.* (2011)^d, Soligard *et al.* (2017)^e, Bahr *et al.* (2020)^f.

Quadro 6 - Classificação de lesões esportivas quanto ao mecanismo, sobrecarga, tempo, recidiva, severidade, localização, diagnóstico.

Classificação		Característica
*Mecanismo ^{a,b,e}	Traumático	Sem contato
		Com contato
	Sobrecarga	Repentino
		Gradual
Tempo ^a	Aguda	0 a 6 dias
	Subaguda	7-21 dias
	Crônica	>21 dias
Severidade ^a	Mínima	1-3 dias de ausência
	Branda	4-7 dias de ausência
	Moderada	8-28 dias de ausência
	Severa	> 28 dias
	Incapacitante	Impossibilite retorno esportivo
Recorrente ^{a,d}	Precoce	Até 2 meses
	Tardia	Entre 2 e 12 meses
	Adiada	Após 12 meses
Localização ^f	-	Relatório de códigos revisado (BAHR et al., 2020)
Diagnóstico ^f	-	Relatório de códigos revisado (BAHR et al., 2020)

Fonte: Adaptado de Fuller *et al.* (2006)^a, Bahr e Krosshaug (2005)^b, Junge *et al.* (2008)^c, Hamilton *et al.* (2011)^d, Soligard *et al.* (2017)^e, Bahr *et al.* (2020)^f.

Notas: *Esta classificação recebeu nova recomendação de Bahr *et al.* (2020), sendo exibida durante esta seção.

O termo mecanismo de lesão segundo Bahr e Krosshaug (2005), é amplamente utilizado na literatura para descrever o evento desencadeador da lesão esportiva, caracterizando a situação, ações e reações biomecânicas. Considera-se que os fatores biomecânicos devem explicar se o evento causador resultou em uma carga mecânica em excesso do tolerado em circunstância normais (traumática) ou por repetição cíclica reduzindo os níveis de tolerância a um ponto em que uma carga mecânica normal não pode mais ser tolerada (sobrecarga).

Lesões por sobrecarga são causadas por repetidos microtraumas sem ocorrer um único e identificável evento responsável pela lesão, podendo ter início repentino (ex: fratura relacionada a alterações cumulativas no osso relacionadas a estresse sem apresentar dor previamente) ou gradual (tendinopatia do manguito rotador apresentando dor gradual ao longo da temporada) (JUNGE *et al.*, 2008). No cenário paralímpico, lesões por sobrecarga ocorrem frequentemente, existindo duas causas principais: a primeira está relacionada à carga de treinamento, e a segunda associada a atletas sem condicionamento físico adequado, ocasionando estresse e sobrecarga em diversas estruturas osteomioarticulares e consequentemente interferindo no rendimento esportiva (MAGNO e SILVA, 2010).

Por sua vez, mecanismo traumático pode ser definido como condição na qual o praticante pode situar no espaço, tempo e movimento no qual o gesto desencadeou os primeiros sintomas, normalmente trazendo incapacidade funcional imediata do segmento afetado, de acordo com a gravidade da lesão (SOLIGARD *et al.*, 2017).

Este de acordo com Junge *et al.* (2008) e Soligard *et al.* (2017), subdivide-se em: traumatismo sem contato, na qual a lesão é resultante de um identificado evento sem qualquer contato, seja direto ou indireto de outra fonte externa e traumatismo de contato caracterizada por lesão resultante de um especificado evento associado a um trauma direto ou indireto de forma imediata.

Apesar desta classificação de mecanismo ter sido amplamente utilizada na literatura, existe atualmente a recomendação para utilização de métodos que capturem detalhes mais relevantes, envolvendo mecanismo mistos agudos e repetitivos. Nesse sentido, Bahr *et al.* (2020) sugere que estudos futuros utilizem uma avaliação do modo de início com mecanismo: agudo de início repentino, repetitivo de início repentino e repetitivo de início gradual. Para lesões de início súbito, estas devem ser categorizadas quanto ao contato em: sem contato, contato indireto com outro atleta, contato indireto com objeto, contato direto com atleta e contato direto com objeto.

Para efeito de registro, se uma ação ocasionar duas ou mais lesões, estas serão classificadas de forma separada e atletas com lesões causadas por outras práticas (não esportivas) não devem ser incluídas no estudo (STEFFEN *et al.*, 2018).

A classificação de lesão quanto ao tempo está relacionada à fase no qual o processo inflamatório se encontra. Após a instalação de uma lesão ocorre uma inflamação, reação dos tecidos vascularizados caracterizada pela saída de líquidos e de células do sangue para o interstício, a qual pode ser acompanhada por inchaço, dor, vermelhidão, redução da mobilidade

e/ou formação de tecido cicatricial, caracterizando uma resposta natural do corpo para proteção. A subclassificação de lesões quanto ao tempo consiste em: a) Lesão Aguda, de 0 a 6 dias após instalação da lesão, b) Subaguda, de 7 a 21 dias pós instalação e c) Crônica, referente a um período superior a 21 dias após seu início (FULLER *et al.*, 2006).

A severidade da lesão está relacionada com a quantidade de dias decorridos desde a instalação da lesão (dia zero) até a data de retorno a prática esportiva de forma integral. Nessa perspectiva, o dia posterior ao início da impossibilidade de prática esportiva deve ser registrado como dia 1, contabilizando a partir deste, até um dia antes do retorno ao esporte. Por sua vez, esta pode ser classificada em: a) Mínima, para afastamento de 1 a 3 dias, b) Branda, referente a afastamento de 4 a 7 dias, c) Moderada, para ausência de 8 a 28 dias, d) Severa, mediante afastamento superior a 28 dias e f) Incapacitante, fim da prática. Em caso de lesões com múltiplos diagnósticos, faz-se necessário distinguir a gravidade geral do quadro e as gravidades dos eventos em específicos (FULLER *et al.*, 2006).

No que se refere a lesões recorrentes, de acordo com Fuller *et al.* (2006) e Hamilton *et al.* (2011), consiste na ocorrência de uma repetição de lesão após finalizado o tratamento, levando em consideração o mesmo tipo e local anatômico da lesão anterior. Assim como no esporte convencional é comum a pressão pelo retorno ao esporte após uma lesão, porém é necessário segurança por parte da equipe médica antes de aprovar liberação do atleta, levando em consideração a evolução do quadro, cicatrização dos tecidos e relato dos atletas (MAGNO e SILVA, 2011). As lesões recorrentes podem ser categorizadas em: a) Precoce, ocorrendo até 2 meses após recuperação; b) Tardia, entre 2 e 12 meses, e; c) Adiada, após 12 meses finalizado o tratamento da lesão anterior.

Para classificação quanto à localização e diagnóstico, diversos estudos utilizam tabulações cruzadas, fornecendo um conjunto de dados grande, de manejo difícil e comprometendo a confidencialidade da informação pelo excesso de células vazias ou casos mínimos por categoria. Visando facilitar comparações diretas de dados e estabelecer um padrão, Bahr *et al.* (2020) propõe um relatório de códigos revisados, o qual foi baseado na atualização do Sistema de Codificação de Diagnóstico de Medicina Esportiva (SMDCS) e do Sistema de Classificação de Lesões Esportivas Orchard (OSIICS), combinado ao sistema Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID) para categorizar região do corpo (quadro 7), subdividindo em articulações e segmentos, e ainda categorizar tecido e diagnóstico das lesões (quadro 8).

Quadro 7 - Categorias recomendadas de regiões do corpo e áreas para lesões.

Região	Área Corporal	OSIICS	SMDCS	Notas
Cabeça e Pescoço	Cabeça	H	HE	Inclui face, cérebro (concussão), olhos, orelhas e dentes.
	Pescoço	N	NE	Inclui coluna cervical, laringe e vasos principais.
Membro superior	Ombro	S	SH	Inclui clavícula, escápula, manguito rotador.
	Braço	U	AR	-
	Cotovelo	E	EL	Ligamentos, bíceps de inserção e tendão.
	Antebraço	R	FA	Inclui lesões não articulares do rádio e ulna.
	Punho	C	WR	Carpo.
	Mão	P	HA	Inclui dedo, polegar.
Tronco	Peitoral	C	CH	Esterno, costelas, peito, órgãos do peito.
	Coluna torácica	D	TS	Coluna torácica, articulações costovertebrais.
	Lombos-sacral	L	LS	Inclui coluna lombar, articulações sacroilíacas, sacro, cóccix, nádegas.
	Abdômen	O	AB	Abaixo do diafragma e acima do canal inguinal, incluem os órgãos abdominais.
Membro inferior	Quadril/Virilha	G	OI	Estruturas musculoesqueléticas anteriores e do quadril;
	Coxa	T	-	Inclui fêmur, isquiotibiais, quadríceps, adutores médio-distais;
	Joelho	K	KN	Inclui patela, tendão, menisco, ligamento;
	Perna	Q	LE	Inclui tíbia não articular e lesões fibulares, panturrilha e tendão de Aquiles;
	Tornozelo	A	A	Inclui sindesmose, articulação talocrural e subtalar;
	Pé	F	FO	Inclui dedos do pé, calcâneo, fáschia plantar;

Região	Área Corporal	OSIICS	SMDCS	Notas
Não especificado	Não específica	Z	OO	-
Múltiplas regiões	-	X	OO	Lesão única cruzando duas ou mais regiões

Quadro 8 - Categorias recomendadas de tecidos e diagnóstico de lesões

Tecido	Tipo de Patologia	OSIICS	SMDCS	Notas
Músculo / Tendão	Lesão Muscular	M	10.07-10.09,	Inclui tensão, ruptura, ruptura de tendão intramuscular
	Contusão Muscular	H	10.24	-
	Síndrome do Compartimento muscular	Y	10.36	-
	Tendinopatia	T	10.28-10.29	Inclui paratenônio, bursa relacionada, fasciopatia, ruptura parcial, subluxação do tendão e entesopatia
	Ruptura de tendão	R	10.09	Lesão completa / de espessura total; lesões parciais do tendão consideradas tendinopatia
Nervoso	Lesão cerebral /medula espinhal	N	20.40	Inclui concussão e todas as formas de lesão cerebral e medula espinhal
	Lesão de nervo periférico	N	20.39, 20.41-20.42	Inclui neuroma

Tecido	Tipo de Patologia	OSIICS	SMDCS	Notas
Ósseo	Fratura	F	30,13 30,16 30,19	Traumático, inclui fratura por avulsão, dentes;
	Lesão Óssea por estresse	S	30,18 30,32	Inclui edema da medula óssea, fratura por estresse, periostite;
	Contusão óssea	J	30.24	Lesão traumática óssea aguda sem fratura.
Cartilagem/ Sinovia/ Bursa	Lesão da cartilagem	C	40,17 40,21- 40,37	Inclui lesões meniscais, labrais e cartilagem articular, lesões osteocondrais
	Artrite	A	40,33- 40,34	Osteoartrite pós-traumática
	Sinovite/ Capsulite	Q	40.22, 40.34	Inclui choque
	Bursite	B	40.31	Inclui bursite calcificada, bursite traumática
Ligamento/ Cápsula articular	Entorse articular	L ou D	50.01- 50.11	Inclui rupturas parciais e completas, além de lesões em ligamentos não específicos e cápsula articular; inclui luxações / subluxações articulares
Tecidos superficiais/pele	Contusão superficial	V	60.24	Contusão, dano vascular.
	Laceração	K	60.25	-
	Abrasão	I	60.26- 60.27	-
Toco	Lesão no coto	C	91,44	Em amputados
Órgãos internos	Trauma de Órgão	O	80,46	Inclui trauma em qualquer órgão (exceto concussão)
Não específico	Lesão sem tipo de tecido	P ou Z	00,00 (00,23)	Nenhuma patologia de tecido específica diagnosticada

De acordo com o quadro 7, é importante ressaltar que o autor priorizou organizar a localização de acordo com articulações e segmentos, com exceções para relatos comuns no âmbito esportivo, como por exemplo a região quadril/virilha (combinação entre articulação e segmento). Além disso, Bahr *et al.* (2020) recomenda o registro de diagnósticos individuais em casos de eventos resultantes em mais de uma lesão. Já no quadro 8, o autor comparou os códigos OSIICS e SMDCS, produzindo uma única tabela base. Por fim, nesta utilizou-se uma coluna para tecido e outra para patologia, de forma mais específica.

2.11 Medidas epidemiológicas utilizadas em estudos sobre lesão esportiva

Considerando que a variação de conceitos e metodologias dificultam a comparação entre artigos e diferenças significativas nos resultados, declarações de consenso foram publicadas, como discutido anteriormente, para fortalecer a consistência desde a coleta de dados até sua respectiva análise. Com base nesses relatórios, nesta seção serão discutidos os principais conceitos e medidas epidemiológicas frequentemente utilizados em estudos sobre lesão esportiva.

2.11.1 Risco e taxa

Embora possuam conceitos e formas de medição distintas, taxa e risco são constantemente utilizados na literatura, de forma errônea, como sinônimo. O risco, consiste na probabilidade média de lesão por atleta, possuindo como numerador e denominador respectivamente: o número de atletas feridos e o número de atletas em risco. Enquanto a taxa, corresponde a ocorrência de novos casos por unidade de tempo (individual), tendo como numerador a quantidade de lesões, e o total de tempo que os atletas estão em risco como seu denominador (KNOWLES *et al.*, 2006; BROOKS; FULLER, 2006).

$$\text{Risco} = \frac{\text{Número de atletas lesionados (tempo delimitado)}}{\text{Total de indivíduos em risco (tempo delimitado)}}$$

$$\text{Taxa} = \frac{\text{Número de lesões (tempo delimitado)}}{\text{Total de tempo em risco (tempo delimitado)}}$$

2.11.2 Taxa ponderada

Quando disponíveis os dados de exposição, a taxa geral de lesões é expressa frequentemente por 1000 unidades de pessoa-tempo. Esse cálculo é fundamental pois atletas com exposição mínima, apresentam alta variabilidade na taxa de lesão, dessa forma não contribuindo de forma considerável para deprender a taxa de lesão em grupo quando seus indivíduos em geral possuem muitas exposições (SHRIER *et al.*, 2009).

$$\text{Taxa ponderada} = \frac{\sum \text{casos}}{\sum \text{indivíduo} - \text{tempo}}$$

2.11.3 Prevalência:

A prevalência é estabelecida por Knowles *et al.* (2006) como o número de casos existentes dividido pelo total da população em risco em um determinado momento. De forma similar, a taxa de prevalência pode ser entendida como a probabilidade a qual um indivíduo da amostra seja acometido pelo evento (lesão) em tempo específico.

Cálculo da taxa de prevalência:

$$\text{Prevalência} = \frac{\text{Número de casos existente (tempo delimitado)}}{\text{Número total de indivíduos da população (tempo delimitado)}}$$

2.11.4 Incidência

A incidência, de acordo com Knowles *et al.* (2015), faz referência ao número de novas lesões dividido pela população exposta durante um período de tempo, sendo a probabilidade de que um indivíduo pertencente à população em risco seja afetado durante o tempo delimitado. Sua interpretação epidemiológica pode ser definida como: taxa que permite calcular a probabilidade de que exista uma mudança de estado na população base em determinado espaço de tempo.

Cálculo da taxa de incidência:

$$\text{Incidência} = \frac{\text{Número de casos novos ocorridos (tempo delimitado)}}{\text{Total de indivíduos na população (em risco) no tempo delimitado}}$$

2.11.5 Incidência clínica

Outra medida epidemiológica que pode ser utilizada é a Incidência clínica (medida híbrida) que representa o número médio de lesões por atleta. Embora, não seja considerado uma taxa ou valor de risco, esta medida pode ser utilizada como um indicador para utilização clínica ou de recursos.

$$\text{Incidência clínica} = \frac{\text{Número de lesões incidentes (tempo delimitado)}}{\text{Número total de atletas em risco}}$$

2.11.6 Intervalos de confiança

Por fim, as medidas epidemiológicas anteriores constantemente vêm acompanhadas dos intervalos de confiança (Ics), os quais estão relacionados com o tamanho do estudo, apresentando relação inversa entre tamanho de amostra e amplitude do Ics. Exemplificando o intervalo de confiança, caso um estudo apresente IC de 96%, significa (de forma hipotética) que se o estudo for repetido 100 vezes e 100 vezes ocorresse coleta de Ics, em 96 destes seria possível constatar a verdadeira incidência.

2.11.7 Tempo de exposição

Para avaliar o risco de lesão em um determinado esporte, o fator de exposição deve ser considerado, ou seja, o tempo no qual o atleta encontra-se sob risco de lesão. Esse é considerado o principal ponto no estudo epidemiológico das lesões esportivas e uma das medidas mais inconsistentes, sendo recomendado delimitar separadamente o tempo de exposição de treino e competição (MAGNO E SILVA, 2014).

Assim como os valores de incidência e prevalência, o risco também varia se calculado durante treino ou competição, sendo essencial delimitar seus conceitos previamente. Para isso, será considerado como treinamento segundo Bahr *et al.* (2020), a prática de atividades cujo objetivo consiste na melhora de seu desempenho, e por sua vez, a competição será considerada como jogo entre adversários competindo contra tempo e/ou pontuação.

Em equipes, a análise sobre a exposição pode ser feita por meio de métodos contabilizando apenas o número de atletas em quadra durante o jogo ou aplicando uma unidade completa de tempo de exposição a cada membro de uma equipe atuante em um jogo (HAGGLUND *et al.* 2005; STOVITZ; SHRIER, 2012).

O mais interessante para atletas e comissão técnica em esportes coletivos é identificar o risco de lesões por jogo, pois o ideal é pensar na participação na partida por completo, independente da duração. Diferente de esportes individuais como por exemplo em maratonas, na qual espera-se mais lesões ocorrendo em provas de 42 km do que em provas de 5 km, justamente pelo aumento do tempo de risco (STOVITZ; SHRIER, 2012).

Embora o ideal seja capturar o tempo de exposição individual, mesmo em equipes, é difícil promover esse monitoramento em muitos projetos de vigilância esportiva, gerando grandes bancos de dados. Diante disso, existe a possibilidade de avaliar as taxas lesivas e fatores de risco ao estimar o tempo de exposição a nível da equipe (BROOKS; FULLER., 2006; STOVITZ; SHRIER, 2012).

Um método para analisar o tempo de exposição a nível do time consiste em multiplicar o número de jogadores atuantes por unidade de tempo (número de horas ou minutos) de jogo. Outro método utilizado corresponde a participação, no qual todos os atletas participantes são contabilizados igualmente mesmo que o tempo em jogo varie de total para parcial. Porém, esse método superestima o tempo total de exposição do atleta em risco, na mesma proporção que subestima a cotação de lesões. Além disso, a magnitude do viés dependerá da proporção do número de atletas em quadra em qualquer tempo (BROOKS; FULLER, 2006; STOVITZ; SHRIER, 2012).

Em esportes não orientados pelo tempo, como o voleibol sentado, pode-se utilizar como denominador: os eventos, jogos ou entradas, dependendo do objetivo do estudo em questão. Outra ressalva importante, refere-se a lesões que ocorrem durante o aquecimento, embora raras, deve ser considerada lesão de treino. O tempo de exposição no treino, pode ser avaliado em função do tempo total da sessão ou em função do tempo de exposição específico para cada fator de risco (BROOKS; FULLER, 2006).

2.12 Fatores de risco

Com o avanço de estudos de vigilância em lesões esportivas tornou-se evidente que a identificação das causas, fatores de risco e mecanismo, possibilitam desenvolver estratégias de prevenção. Diante disso, os modelos de etiologia, nas últimas décadas, incorporaram diversos fatores que contribuem para depreender o mecanismo causal nas lesões esportivas (BAHR; HOLME, 2003; WINDT; GABBETT, 2017).

Os fatores de risco podem ser classificados em extrínsecos, os quais são relacionados ao ambiente, atuando sobre o indivíduo e intrínsecos, quando relacionados ao atleta internamente, influenciando o acometimento mas que de forma isolada raramente consegue produzir a lesão. Estes fatores podem ser classificados ainda em modificáveis e não modificáveis, por meio de treinamento. Exemplo dos fatores extrínsecos, intrínsecos, modificáveis e não modificáveis foram expressos no quadro 9, a seguir:

Quadro 9 - Fatores de risco associado à lesões esportivas.

Fatores	Modificáveis	Não modificáveis
De riscos Intrínsecos	<ul style="list-style-type: none"> -Condição física -Nível de performance Treino/condicionamento de: Controle e coordenação neuromuscular, força muscular, flexibilidade, estabilidade articular funcional. -Fatores biomecânicos -Fatores psicossociais 	<ul style="list-style-type: none"> -Histórico de lesão recorrente -Idade -Altura -Sexo -Índice maturacional
De riscos extrínsecos	<ul style="list-style-type: none"> -Regras da modalidade -Tempo de exposição ao risco (treinos e jogos) -Superfície de jogo -Calçado e equipamento de proteção -Meio social e desportivo 	<ul style="list-style-type: none"> -Tipo de desporto (individual/coletivo; contato e não contato) -Nível competitivo -Condições climáticas

Fonte: Adaptado de Oliveira (2009) e Zaar *et al.* (2016).

De forma específica ao esporte paralímpico, a deficiência pode ser considerada um fator intrínseco e não modificável (MAGNO e SILVA, 2010). Por exemplo, o gestual esportivo de um jogador de voleibol sentado com deficiência física, envolve constante deslocamento em quadra e elevação do tronco com aceleração para ir em direção a bola, ações estas que associado a um movimento de transferência para atletas que utilizam cadeiras de rodas no cotidiano podem desencadear lesões de sobrecarga no complexo articular do ombro (ASSUMPTÃO, 2007).

Existe ainda lesões e doenças decorrentes da deficiência do atleta, como por exemplo as escaras por pressão (lesões da pele associada a deficiência prolongada na irrigação de sangue e na oferta de nutrientes em determinada área do corpo) e disautonomia reflexa (transtorno associado a disfunção do Sistema Nervoso Autônomo) em atletas com lesão medular, as quais podem ser desencadeadas por dor ou prática esportiva intensa (MAGNO E SILVA, 2014).

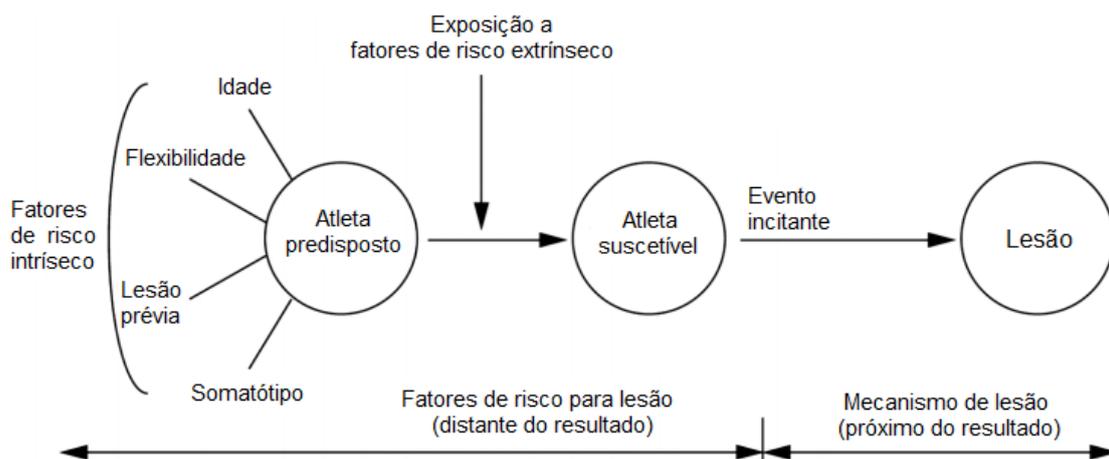
Outro exemplo, consiste na disfunção diastólica do ventrículo esquerdo, associada ao aumento do risco de eventos cardiovasculares, também presentes em indivíduos com lesão na medula espinhal (DE ROSSI *et al.*, 2014).

Existe ainda lesões e doenças decorrentes da deficiência do atleta, como por exemplo as escaras por pressão (lesões da pele associada a deficiência prolongada na irrigação de sangue e na oferta de nutrientes em determinada área do corpo) e disautonomia reflexa (transtorno associado a disfunção do Sistema Nervoso Autônomo) em atletas com lesão medular, as quais podem ser desencadeadas por dor ou prática esportiva intensa (MAGNO E SILVA, 2014). Outro exemplo, consiste na disfunção diastólica do ventrículo esquerdo, associada ao aumento do risco de eventos cardiovasculares, também presentes em indivíduos com lesão na medula espinhal (DE ROSSI *et al.*, 2014).

O conhecimento desses fatores é fundamental para condução de programas de prevenção, o qual deve ser conduzido sempre em conjunto com uma equipe transdisciplinar. Esse conhecimento oportuniza o entendimento dos mecanismos lesivos e dos fatores predisponentes a essas lesões, possibilitando intervenções transdisciplinares específicas no contexto da prevenção e reabilitação (SILVA; VITAL; MELLO, 2016).

Considerando que a interação entre estes fatores internos e externos torna o atleta suscetível a desenvolver lesões, é recomendado utilizar técnicas multivariadas para examinar os eventos desencadeadores, tal qual foi proposto nos estudos de Meeuwisse (1994), Meeuwisse *et al.* (2007), Windt e Gabbett (2017). Nessa perspectiva, Meeuwisse (1994) desenvolveu um modelo (figura 3) multifatorial precursor e dinâmico para expressar as interações entre os fatores de risco e sua influência sobre a lesão, considerando o evento lesivo como etapa final no processo.

Figura 3 - O primeiro modelo de etiologia de lesão multifatorial.

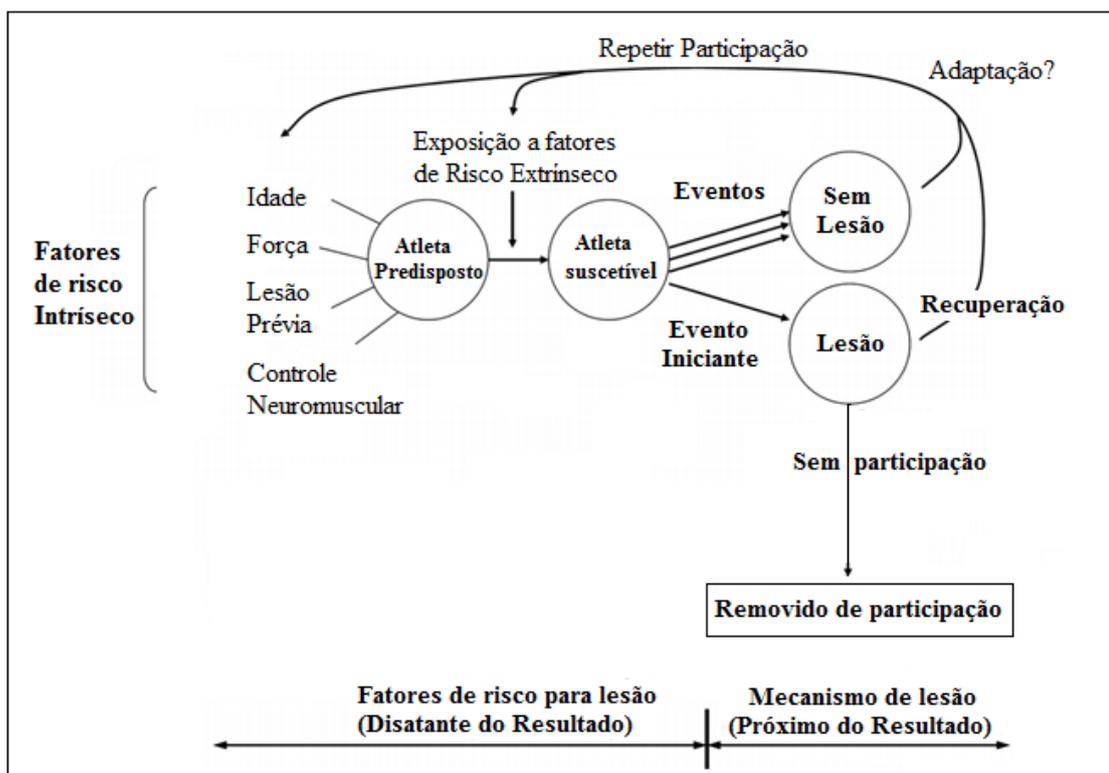


Fonte: Adaptado de Meeuwisse (1994).

Neste modelo, é apresentada a relação entre: a) o atleta que possui fatores de risco intrínseco (Idade, flexibilidade, lesão prévia, somatótipo, etc.) predispondo-se a desenvolver lesão, b) exposição a fatores de risco extrínseco, tornando-o suscetível a desenvolver lesão e c) a ocorrência de um evento estimulante, promovendo um estresse biomecânico, resultado por fim em lesão. Em paralelo, é possível analisar as interações (quando duas variáveis em conjunto induzem um maior ou menor risco) e possíveis fatores de confusão (quando dois fatores podem ser influenciados por um terceiro) (BAHR; HOLME, 2003).

Posteriormente, Meeuwisse *et al.* (2007) desenvolveu um segundo modelo, multifatorial e dinâmico de lesão recursiva, considerando a natureza dinâmica e não linear do risco de lesão.

Figura 4 - Modelo de etiologia de lesão atlética dinâmica e recursiva.



Fonte: Adaptado de Meeuwisse *et al.* (2007).

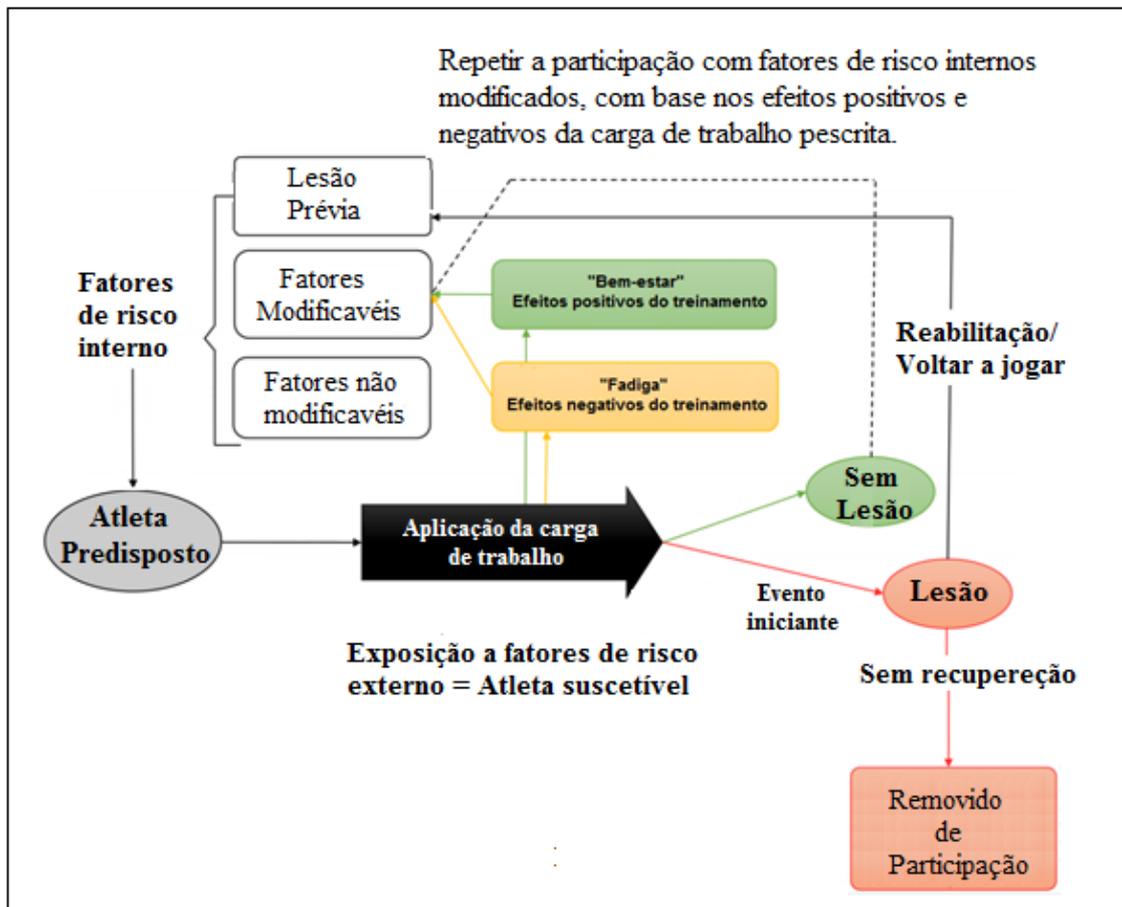
Além de apresentar a relação entre o atleta que possui fatores de risco intrínseco (Idade, força, lesão prévia, controle neuromuscular, etc.), exposição a fatores de risco extrínseco (Equipamentos, meio ambiente, etc.) e a ocorrência de um evento estimulante promovendo um estresse biomecânico, neste modelo a participação esportiva poderá resultar ou não em lesão. Em eventos lesivos, os jogadores podem se recuperar e retornar à prática esportiva com fator

de risco modificado ou até mesmo ser incapaz de retornar ao esporte. Em situações que não resultam em lesão, deverá ocorrer a modificação de determinados fatores de risco por meio da adaptação fisiológica ao estresse do treinamento (MEEUWISSE *et al.*, 2007).

Ao considerar que a exposição não só predispõe à lesão, como também modifica o risco subsequente, esse modelo atualizado vai além do conjunto inicial de fatores de risco, considerando de maneira cíclica as implicações da exposição sucessiva e suas possíveis adaptações (lesão, recuperação parcial/completa, etc.) (WINDT; GABBETT, 2017).

Embora exista forte relação entre cargas de treino e o desenvolvimento de lesão, os modelos citados anteriormente não consideravam esse aspecto dentro de seu modelo causal. Diante disso, Windt e Gabbett (2017) propõem um modelo inovador ao considerar a natureza de constante mudança do fator de risco lesivo, procurando incorporar os efeitos das cargas de trabalho dentro de um modelo atualizado de etiologia lesiva (Figura 5).

Figura 5 - A carga de trabalho: modelo de etiologia de lesões



Fonte: Adaptado de Windt e Gabbett (2017).

Em relação ao esporte paralímpico, a identificação dos fatores de risco assim como intervenção precoce são de fundamental importância considerando a maior incidência e gravidade das consequências comparado ao desporto tradicional (HIRSCHMULLER *et al.* 2021). Por exemplo, em estudo realizado durante paralimpíadas no Rio de Janeiro em 2016, foi identificado taxa de 10 lesões por 1000 dias-atleta, enquanto no evento olímpico constatou-se um valor de 5,7 lesões por 1000 dias-atleta (SOLIGARD *et al.*, 2017; DERMAN *et al.*, 2018).

Em relação às consequências a nível paralímpico, uma lesão vai além da perda de tempo e redução no desempenho, comprometendo ações do cotidiano. Como por exemplo, uma lesão no manguito rotador de um atleta de voleibol sentado cadeirante, compromete movimentos de transferência em seu dia a dia (PINHEIRO *et al.*, 2020).

Além de maior taxa e comprometimento relatado anteriormente, o padrão de lesões se manifesta de forma heterogênea, devido aos diferentes níveis de classificação e diferentes graus de uma deficiência em uma mesma modalidade (PINHEIRO *et al.*, 2020). Esse agrupamento característico do esporte paralímpico dificulta ter uma imagem clara sobre seus fatores de risco, sendo recomendado ter cautela na interpretação de riscos e análise particular por classe. Uma ampla visão sobre os fatores de risco no esporte paralímpico em geral, potencialmente perde de vista interações entre risco, esporte e deficiência, assim como proporcionando conclusões instáveis (WEBBORN; EMERY, 2014).

Ainda, é necessário considerar a constante modificação dos fatores de risco em paralelo à evolução do esporte paralímpico. As novas tecnologias, materiais mais leves, design aprimorado tanto para próteses quanto para cadeiras de rodas alteraram parâmetros de desempenho e fatores de risco nos últimos 20 anos (WEBBORN; EMERY, 2014).

Existe ainda uma parcela de atletas que possuem deficiência não modificáveis associadas a problemas médicos complexos, os quais podem ocasionar lesões não característica da modalidade (FAGHER *et al.*, 2016).

Considerando essas especificidades e constante modificações dos fatores, o IPC planeja estender o Sistema e Vigilância de Lesões (*Injury Surveillance and System- ISS*) as próximas edições de paralimpíadas (inverno e verão), além de incentivar estudos longitudinais em parceria com entidades esportivas para melhor entender e classificar os fatores de risco específicos ao esporte paralímpico (WEBBORN; EMERY, 2014).

2.13 Lesões esportivas e sua relação com a carga de treino e recuperação

O voleibol sentado herdou elementos técnicos e táticos do esporte convencional somado a adaptações de suas ações mediante a posição sentada. No aspecto físico, variáveis de resistência, velocidade, força e coordenação dos membros superiores e tronco são essenciais durante a preparação (HAIACHI, 2014).

Um fator que difere entre os esportes, seria a curva de intensidade, duração de intervalo e maior predominância de exercícios específicos. No voleibol paralímpico utiliza-se com frequência músculos antagônicos, envolvendo movimentos contra resistência em cadeia cinética fechada, retração e rotação medial das escápulas, adução da glenoumeral, extensão de cotovelos além da musculatura do tríceps braquial, peitoral maior, grande dorsal, redondo maior, deltoide posterior, peitoral menor, romboides e trapézio inferior (ASSUMPÇÃO, 2007; FREITAS; MILOSKI; BARRA FILHO, 2015).

O gestual esportivo deste envolve características peculiares, como: a elevação constante dos membros superiores acima de 90° na maioria dos fundamentos, somado ao deslocamento em quadra repetitivo utilizando os membros superiores, elevação do tronco com aceleração para ir em direção a bola e movimento de transferência para atletas que utilizam cadeiras de rodas no cotidiano (ASSUMPÇÃO, 2007).

O voleibol sentado apresenta predominância de demanda energética de via anaeróbia e de característica intermitente, com ações de intensidade alta e baixa duração. Todos esses aspectos fisiológicos específicos citados anteriormente devem basear a prescrição de treino, sendo imprescindível um planejamento entre cargas internas, externas e a recuperação aplicada, além de estabelecer estratégias de monitoramento ao atleta (AKASAKA *et al.*, 2003; HAIACHI *et al.*, 2014).

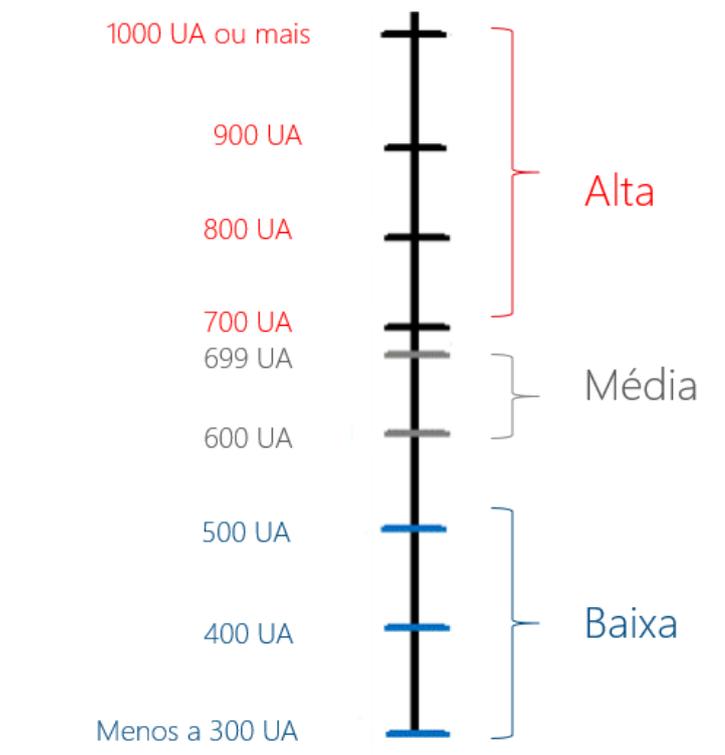
Apesar de ser um jogo coletivo, cada indivíduo apresenta resposta singular ao treinamento. As características individuais como nível de condicionamento e potencial energético irão influenciar a determinação da carga interna (CI). Esta consiste em reações psicofisiológicas do atleta ao estresse do treino, que por sua vez é proporcionado por uma carga externa, resultando em respostas agudas (imediatas) ou crônicas (longo prazo). Por sua vez, carga externa (CET) faz referência ao planejamento de treino, considerando quantidade (volume), qualidade (intensidade) e periodização. Não realizar o controle de cargas adequado possuem consequências negativas ao atleta, como queda ou estagnação do desempenho e o acometimento de lesões esportivas (LYAKH, 2016; FARIA *et al.*, 2020).

A carga interna de treino pode ser monitorada por meio da frequência cardíaca (FC), perfil hormonal, concentração de metabólitos, ou devido maior aplicabilidade, uso da escala subjetiva de percepção de esforço (PSE), desenvolvida por Foster *et al.* (1996), a qual possibilita detectar a intensidade e estabelecer a carga. De acordo com as características da modalidade, também pode ser utilizado uma adaptação desta escala, elaborada por Marques Júnior (2017) com um maior número de subcategorias e precisão. Esses recursos devem ser disponibilizados aos jogadores após esforço, e calculado pelo membro da comissão técnica responsável utilizando a equação abaixo (SCHERR *et al.*, 2012; MARQUES JUNIOR, 2017):

$$CI = \text{classificação} \times \text{tempo (minutos)} = \text{UA (unidades arbitrárias)}$$

Após o cálculo, é identificado o valor de Unidades Arbitrárias, podendo classificar a carga interna do período de treino correspondente (figura 6), em baixa, média ou alta, de acordo com a tabela desenvolvida por Gabett (2016).

Figura 6 - Classificação de carga de treino interna (CI)

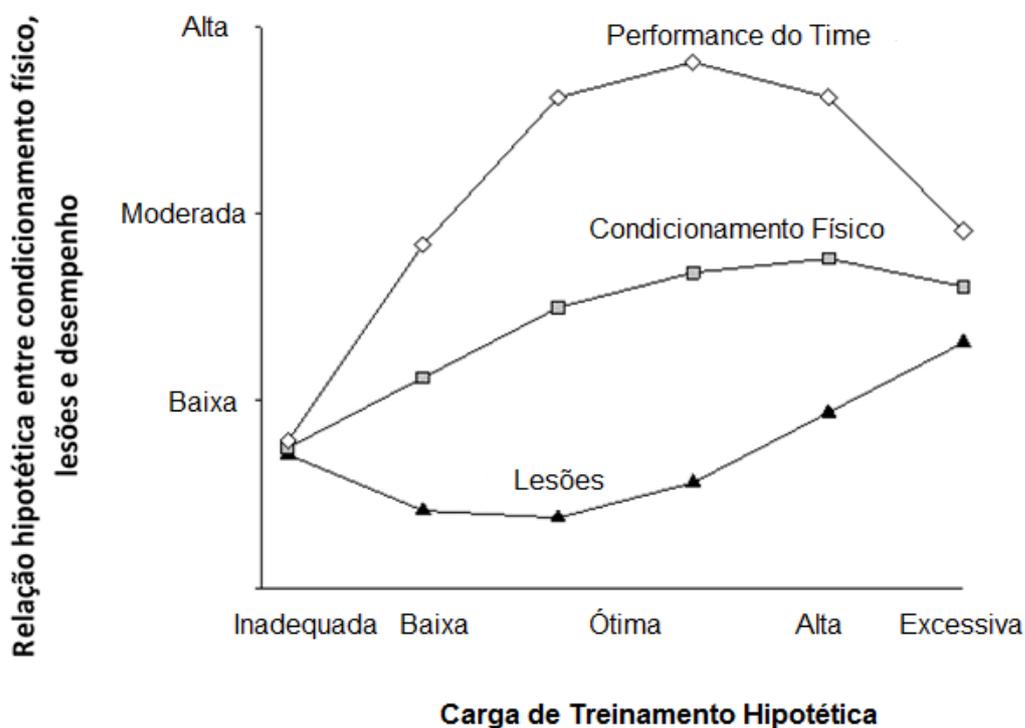


Fonte: Desenvolvido por Gabett (2016).

Essas unidades podem basear a periodização dos ciclos de treino, além de fornecer informações relacionadas à probabilidade de desenvolver lesões esportivas. Por exemplo, a manutenção de carga de treino interna alta por semanas (3000 a 5000 UA) sugere probabilidade de lesão entre 50% a 80% (MARQUES JUNIOR, 2017). No que se refere a carga externa, o monitoramento pode ser feito utilizando recursos como: GPS, cronômetros, acelerômetros e etc., os quais possibilitam detectar acelerações, distância percorrida, velocidade, ritmo e etc. Informações estas que irão basear a prescrição de protocolos, programas de reabilitação de lesões e simular demanda de competição (BOURDON *et al.*, 2017; GAZZANO, 2019).

Identificar a carga ideal de trabalho exige um processo contínuo, de monitoramento diário de carga interna, externa e métricas de recuperação (GAZZANO, 2019). O aumento demasiado das cargas de treino está associado, em grande parte, ao acometimento de lesões nos tecidos moles, sem contato, enquanto o desenvolvimento das capacidades físicas específicas ao esporte e de maneira ideal, possibilita um efeito protetor contra lesões. Atletas que treinam com maior carga, dentro do parâmetro considerado ideal, tendem a se lesionar menos em relação a jogadores acostumados com carga de trabalho baixa. De acordo com o modelo proposto por Gabbet (2016), a carga excessiva e inadequada, amplifica o risco lesivo, reduz o condicionamento físico e performance da equipe (Figura 7).

Figura 7 - Relação Treinamento-Desempenho.



Fonte: Gabbet (2016).

Em âmbito paralímpico, a complexidade do esporte e inserção cada vez maior de atletas no alto rendimento resultou no aumento da prevalência e incidência de lesões, comprometendo a periodização planejada. Novos estudos, métodos, técnicas e equipamentos evoluem na tentativa de evitar a interrupção do processo evolutivo das adaptações sistêmicas impostas pelo treinamento, assim como afastamento de treinamento e campeonatos (SILVA; VITAL; MELLO, 2016).

Outro aspecto fundamental no planejamento da temporada é a recuperação, processo complexo, contínuo, individual, que se estabelece em condições psicofisiológicas e sociais, no intuito de restabelecer os sistemas a sua condição basal (homeostase do organismo) (PASTRE *et al.*, 2008; NOGUEIRA, 2017). A recuperação é um processo no tempo, dependendo do tipo e da duração do estresse, interligado a condições situacionais e podendo ser conduzida de forma passiva, ativa ou pró-ativa (KELLMANN, 2010).

A condução passiva pode variar desde a aplicação de métodos externos, como por exemplo a massagem e imersão em água fria, até a implementação de um estado de repouso ou inatividade. Em contrapartida, o método ativo sugere atividades físicas destinadas a compensar as respostas metabólicas da fadiga, como por exemplo uma corrida de baixa intensidade após treinamento, estimulando o fluxo sanguíneo para a maior eliminação de metabólitos como o lactato. Por fim, a recuperação pró ativa envolve atividades a nível de autodeterminação (KELLMANN, 2018).

A recuperação aprimorada possibilita que os atletas treinem mais, com maior qualidade e assim melhorem sua preparação de forma integral. Além disso, a prevenção do super treinamento e a obtenção do desempenho esportivo ideal, se concretiza quando os jogadores são capazes de se recuperar e equilibrar de forma otimizada o estresse do treinamento e a recuperação subsequente. Nessa perspectiva, recomenda-se o monitoramento contínuo da recuperação durante o processo de preparação e competição (KELLMANN, 2010).

Diversos instrumentos possibilitam monitorar o estado atual do atleta e conduzir processo recuperativo. Entre eles estão: Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport) de Kellmann (2001), Escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR) de Kenttá e Hassmén (1998), o Questionário de Bem-Estar (QBE) de Mclean *et al.* (2010) ou até mesmo diários de treinamento (NOGUEIRA, 2017).

Um aspecto prejudicial à recuperação, importante de ser evidenciado, são os distúrbios do sono, os quais promovem a fragmentação, redução da qualidade e eficiência do sono, irritabilidade e redução do desempenho físico e cognitivo (SILVA *et al.*, 2013). O déficit de

sono pode resultar em síndrome do super treinamento associada a marcadores inflamatórios, e até mesmo disfunções do sistema imunológico. Existe ainda a hipótese de que atletas com débito de sono são mais suscetíveis a desenvolver lesões em virtude do aumento da sinalização de via catabólica e diminuição de sinalização de via anabólica, comprometendo a integridade muscular (FREITAS *et al.*, 2020).

A maioria dos distúrbios ocasionam redução de tempo entre os estágios do sono delta e REM, além do aumento do estágio 2 do sono NREM. Como consequência, a redução do sono delta limita os processos anabólicos e capacidade de recuperação entre treino e competição, por sua vez, a redução do sono REM promove consequências negativas sobre processos genitivos, memória de curto prazo, tomada de decisão e concentração (SILVA *et al.*, 2013).

Em estudo realizado com atletas brasileiros durante paralimpíada de Pequim (China) em 2008, cujo objetivo era avaliar a qualidade de sono, cronotipo, sonolência e ansiedade, observou-se que a maioria dos atletas apresentou sono de má qualidade (83,3%) e sonolência diurna excessiva (71,4%), além de apresentar eficiência do sono de 78%, inferior ao valor mínimo desejado (85%). Esses dados evidenciaram a baixa recuperação física e cognitiva durante as fases práticas de competição (SILVA *et al.*, 2013).

Posteriormente, realizou-se estudo semelhante com atletas brasileiros pré Parapanamericano de Guadalajara (México) 2011, com o intuito de analisar a qualidade de vida e do sono. Neste, foi possível constatar que a maioria dos atletas (65,30%) relatou má qualidade do sono, 52% apontou insatisfação com a duração do sono e 53,06% apresentou sonolência diurna em excesso. Os achados do presente estudo sugerem a redução no processo de recuperação e capacidade física do atleta como um reflexo do sono pobre, de baixa qualidade e eficiência (ESTEVES *et al.*, 2015).

Portanto, a ausência ou condução inadequada dos processo de recuperação limita o desempenho atlético e pode potencializar o risco de lesão esportiva. De forma específica ao voleibol sentado, a maioria das lesões ocorrem por sobrecarga, mecanismo este que se relaciona com o processo de recuperação.

Em estudo realizado por Wieczorek (2006), com as 7 melhores equipes de voleibol sentado do campeonato polonês, foi possível constatar considerável incidência (51,1%) de lesões relacionadas a síndrome de esforço excessivo em articulações e músculos, as quais apresentaram gravidade expressiva, fato este que gerou o afastamento temporário em relação aos treinos.

Dentre as lesões por uso excessivo registrada, 43,9% envolviam músculos do membro superior; 26,2% músculos da costa, 21,7% músculos dos membros inferiores e 8,7% da musculatura do pescoço. Em relação às articulações, 27,8% estavam localizadas nos membros superiores; 44,4% nos membros inferiores e 27,8% nas articulações da coluna. O estudo também verificou que 68,6% dos atletas abandonaram temporariamente o treino em virtude da síndrome de super treinamento e necessitam de tratamento especializado (WIECZOREK, 2006).

Similar à pesquisa anterior, Assumpção (2007), em estudo realizado com a seleção brasileira feminina durante pré campeonato mundial, também faz destaque a ocorrência de lesões nos tecidos moles por esforço excessivo (50%). Todas as participantes relataram queixa de dor no membro superior ou tronco, sendo 58% dor leve, 25% dor moderada e 17% dor intensa, desencadeadas no momento em que os treinos são intensificados, e de forma mais específica, ocorrendo pela sobrecarga gerada na ação de deslocamento em quadra (67%) e execução de fundamentos (25%) repetitivos. O relato das atletas também explanou a ausência de um planejamento de treino físico regular. Devido ao calendário competitivo escasso, a seleção nacional se reunia a cada 3 meses (pré-competição) e durante períodos na temporada sem eventos, cada jogadora realizava treino isolado em seu clube.

Durante a fase de treino individualizado, cada atleta realizava em média 2 treinos semanais de 3 horas por dia, porém quando em conjunto a seleção, realizava-se 4 dias de treino seguido, em dois períodos diários, demonstrando assim o aumento no volume de treino repentino e pré competitivo (ASSUMPCÃO, 2007). Outro ponto ressaltado pelo autor, consiste no aumento do quadro algico, enquanto as cargas ultrapassam o limite de tolerância fisiológica (volume, frequência ou duração). Além disso, aponta a direção, ponto de aplicabilidade e variabilidade de cargas como fatores determinantes para a resistência das estruturas às forças impostas (WHITING; ZERNICKE, 2001; ASSUMPCÃO, 2007).

Apesar da importância do planejamento de treino, monitoramento de cargas, recuperação, e das características peculiares do esporte em questão ressaltadas durante o capítulo, até o momento, uma quantidade mínima da literatura analisa fatores biomecânicos, cinesiológicos e de periodização no voleibol sentado. Diante disso, faz-se necessário abordagem específica para maiores contribuições no campo de estudo, melhor direcionamento de condutas na preparação física, e conseqüentemente potencializar o desempenho.

Por fim, os diálogos construídos nas seções anteriores nortearam a escolha do objetivo, hipóteses e metodologia utilizada para identificar os aspectos epidemiológicos das lesões esportivas na modalidade estudada, os quais serão apresentadas a seguir:

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Identificar os aspectos epidemiológicos das lesões esportivas em atletas do voleibol sentado.

3.2 Objetivos específicos

- Constatar a prevalência e incidência de lesões no voleibol sentado;
- Verificar a frequência/distribuição das lesões por regiões anatômicas;
- Investigar os diagnósticos das lesões;
- Analisar valores referentes a classificações de lesões quanto a mecanismo, tempo, momento, severidade e recorrência.

4 HIPÓTESES

- a) H₀, não há ocorrência de lesões relacionadas à prática esportiva em atletas de voleibol sentado.
- b) H₁, existe ocorrência de lesões relacionadas à prática esportiva em atletas de voleibol sentado.

5 METODOLOGIA

Nesta seção iremos apresentar questões metodológicas, com definição do estudo, protocolo, registro, estratégia de busca, critérios de inclusão e exclusão, instrumentos para avaliação metodológica, condução da seleção e extração dos dados, dispostos de acordo com os Itens Preferidos de Relatórios para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises (PRISMA).

5.1 Definição do Estudo

A Revisão sistemática é considerada de acordo com Higgins *et al.* (2009), um estudo secundário, no qual uma síntese de evidências oriunda de estudos primários visa responder uma questão científica, desenvolvendo uma revisão de literatura abrangente, imparcial e reprodutível, com o objetivo de produzir uma evidência confiável da estimativa do efeito da intervenção.

Além disso, Khan *et al.* (2011) afirma que trata de um método explícito e sistemático na identificação, seleção e avaliação da qualidade de evidências produzindo uma metodologia auditável, confiável e rigorosa. Revisões sistemáticas de boa qualidade são consideradas o melhor nível de evidência para tomadas de decisão.

5.2 Protocolo e Registro

A revisão seguiu de acordo com a declaração de Itens Preferidos de Relatórios para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises (PRISMA) (GALVÃO *et al.*, 2015) e foi registrada na plataforma *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) com a seguinte identificação: CRD42021243996.

5.3 Definição das palavras-chave e Operadores Booleanos

As palavras-chave definidas para o estudo foram selecionadas através de termos e entre termos presentes nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MESH), consistindo em: “*Prevalence*”, “*Incidence*”, “*Epidemiology*”, “*Injury*”, “*Para-athlete*” e “*Sitting volleyball*”. Os operadores booleanos utilizados foram: *and* e *or*.

A estratégia de busca utilizada consistiu em: (*prevalence OR incidence OR epidemiology OR injury*) AND (*para-athlete OR para athlete OR para athletes OR wheelchair athletes OR wheelchair athlete OR paralympians OR paralympic athletes OR athlete, paralympic OR paralympic athlete OR paralympian OR sitting volleyball*). Tal estratégia visa responder: “Quais os aspectos epidemiológicos das lesões esportivas em atletas do vôlei sentado?”

5.4 Definição das plataformas de busca

As plataformas de buscas selecionadas para a pesquisa são: PubMed, BVS, SciELO SPORTDiscus e Medline. A busca foi conduzida a princípio em novembro de 2019, período inicial do projeto, e posteriormente atualizada em novembro de 2020.

5.5 Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de inclusão	Critérios de Exclusão
<ul style="list-style-type: none"> • Estudos sobre o perfil das lesões esportivas em atletas de voleibol sentado; • Estudos com amostra composta por atletas competitivos a pelo menos 1 ano e maiores de 18 anos de idade; • Publicados entre 1980 e 2020; • Publicados nos idiomas: Inglês, espanhol ou português; 	<ul style="list-style-type: none"> • Artigos de revisão • Artigos com texto completo não disponível; • Artigos que considerem lesões não relacionadas a prática da modalidade; • Artigos com lesão não diagnosticada por um profissional da saúde;

A razão pela qual escolheu-se atletas de voleibol sentado competitivos como população do estudo foi porque queríamos garantir que os participantes dos estudos realizassem os eventos incluídos na modalidade regularmente. Dois revisores independentes aplicaram estratégia de busca, os critérios de seleção e avaliaram a qualidade dos estudos. Em caso de discordância entre os pares, um terceiro avaliador foi consultado para a análise. A remoção das duplicatas foi realizada utilizando o software EndNote. Por sua vez, para selecionar os artigos potencialmente relevantes foi aplicado: 1) triagem dos títulos; 2) triagem dos resumos; e 3) quando os resumos não fornecerem dados suficientes, textos completos determinaram se atendiam aos critérios de inclusão e exclusão descritos.

5.6 Avaliação metodológica e risco de viés

Para avaliar a qualidade metodológica e risco de viés dos estudos incluídos, foi utilizada a declaração *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE), a qual contém os 22 itens essenciais que devem ser descritos em estudos observacionais epidemiológicos. Além desta, adicionamos uma de suas extensões, a declaração *STROBE Sports Injury and Illness Surveillance* (STROBE-SIIS), a qual contém 23 itens com

recomendações relacionadas a atual declaração de consenso do COI, publicada em 2020, sobre estudos de vigilância de lesões e doenças no esporte. Cada item pode ser pontuado com 1 (quando o critério que caracteriza estiver presente) ou 0 pontos (quando o critério que caracteriza estiver ausente), podendo o artigo atingir até 22 pontos na declaração STROBE e 23 na STROBE-SIIS. Para estes instrumentos, quanto maior a pontuação, melhor a abordagem metodológica (ELM *et al.*, 2014).

5.7 Seleção e extração de dados

Dois revisores examinaram independentemente os artigos e extraíram dados descritivos, em caso de divergências um terceiro revisor seria consultado para resolver quaisquer discrepâncias. Após seleção, os dados relevantes foram extraídos e tabulados no Excel 2013. As informações qualitativas e quantitativas extraídas foram: título, autor e ano, país de publicação, dimensão, objetivos, tipo de estudo, instrumento, amostra, sexo da amostra, idade (anos), tempo de treino (anos), número de atletas lesionados, número de lesões, período, definição de lesão, valores epidemiológicos, mecanismo, tempo, momento, localização, diagnóstico, severidade e recorrência. Em estudos nos quais os dados descritivos não foram disponibilizados de forma direta, estimamos o valor usando o número de atletas lesionados, número relatado de lesões, amostra total e período de tempo da competição disponíveis na obra.

A fim de analisar os resultados observados usando métodos de avaliação comparáveis, as informações foram organizadas em 7 tabelas: 1) para características dos estudos incluídos, 2) características da amostra, 5) valores epidemiológicos e variáveis relatados em cada estudo, 6) diagnóstico relatados com porcentagem por estudos, 7) diagnóstico de acordo com tecido, relatados com porcentagem por estudos, 8) locais anatômicos acometidos por lesões relatados como porcentagens por estudo e 9) regiões acometidas por lesões relatadas como porcentagens por estudo.

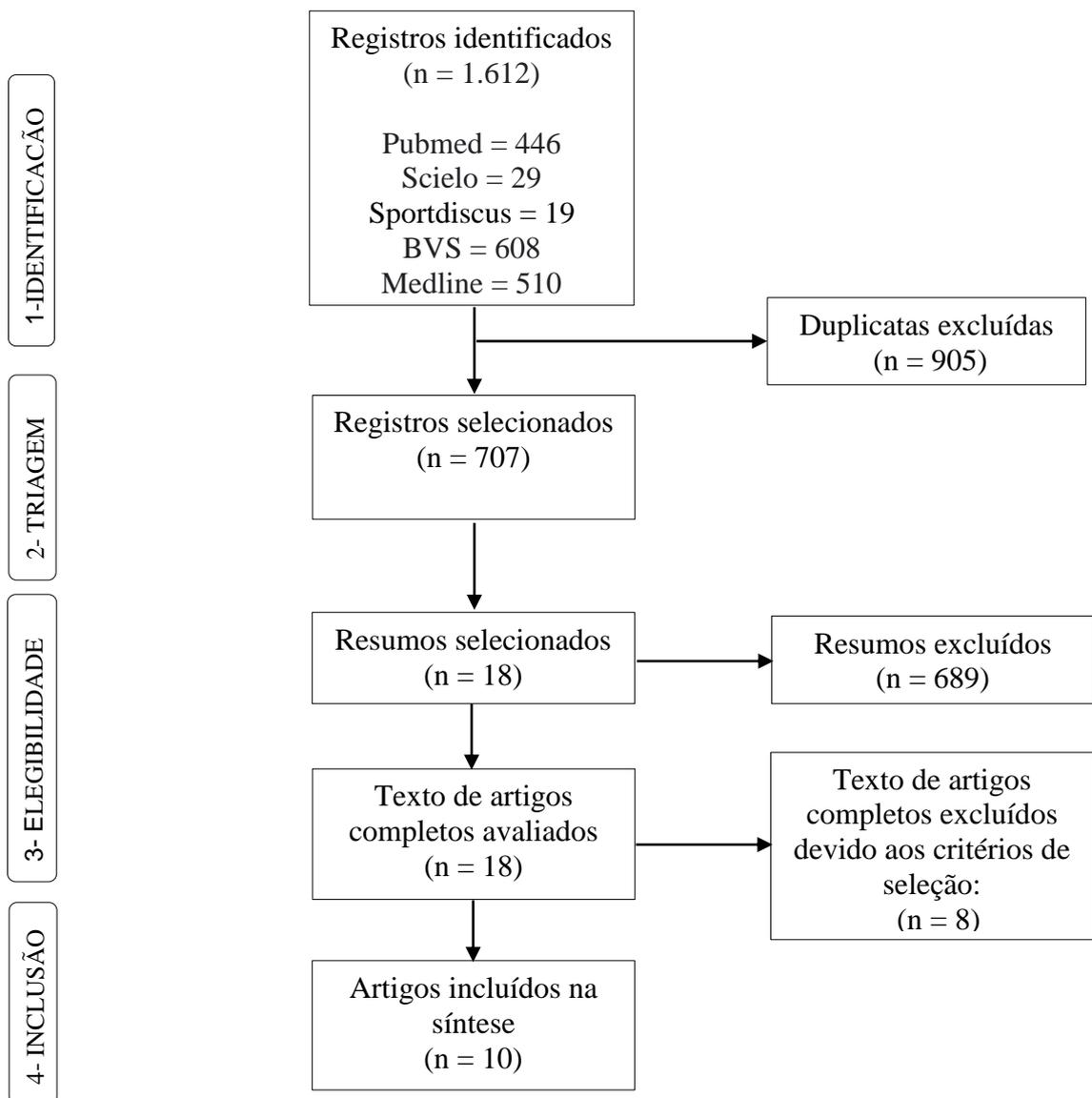
7 RESULTADOS

7.1 Fluxo de estudos

A princípio, a estratégia de busca utilizada permitiu identificar 1612 registros nas bases de dados selecionadas. Posteriormente, ocorreu a exclusão de 905 duplicatas, restando 707 registros para análise. Na etapa seguinte, ocorreu uma triagem de títulos e resumos, na qual 689 resumos foram excluídos, restando apenas 18 selecionáveis.

Diante de resumos que não forneciam dados suficientes para decidir sobre a seleção, a verificação dos textos completos determinou se os estudos atendiam aos critérios de inclusão e exclusão descritos. Nesse momento, 18 textos de artigos completos disponíveis foram avaliados, destes, 8 artigos não contemplaram os critérios de seleção estabelecidos, por incluir jogadores amadores, lesões não relacionadas à prática da modalidade ou não diagnosticada por um profissional da saúde. Por fim, 10 artigos foram eleitos para inclusão nesta revisão sistemática, ao incluir todos os critérios de seleção. Esse fluxo de estudos pode ser observado na figura 8.

Figura 8 - Fluxograma de itens de relatório preferidos para revisão sistemática e meta-análise que representa o processo de pesquisa de artigos epidemiológicos



7.2 Características dos estudos incluídos

A seguir, no quadro 10 iremos apresentar as principais características dos estudos incluídos nesta revisão, informando o país de origem, ano de publicação, dimensão, objetivo, instrumento utilizado para coleta de dados, desenho metodológico, assim como o conceito de lesão esportiva, caso expresso.

Quadro 10 - Características dos estudos incluídos.

Estudos	País (autor)	Título	Dimensão	Objetivo	Instrumento	Desenho do estudo	Definição de lesão
Nyland <i>et al.</i> (2000)	Estados Unidos	<i>Soft Tissue Injuries to Paralympians at the 1996 USA Summer Games</i>	Multi-esportivo	Relatar as lesões dos tecidos moles sofridas pelos membros de organizações esportivas com deficiência que competiram nos Jogos Paralímpicos de 1996	Dados do formulário relatório de lesões esportivas usado para a cobertura médica dos Jogos paralímpicos	Descritivo	Não
Wieczorec <i>et al.</i> (2007)	Polônia	<i>Physical activity and injuries and overstraining syndromes in sitting volleyball players</i>	Modalidade de única	Apresentar a atividade física dos melhores jogadores poloneses e especificar o tipo, intensidade e incidência de lesões	Questionário Próprio	Descritivo Transversal*	Não
Assumpção <i>et al.</i> (2007)	Brasil	Prevalência de dor em atletas da Seleção Brasileira de Voleibol Paralímpico e sua relação com o deslocamento em quadra e fundamentos do voleibol	Modalidade de única	Estudar a prevalência de lesão entre atletas de vôlei paralímpico e analisar a influência do deslocamento em quadra no quadro algico das atletas	Questionário Próprio e Máquina fotográfica digital	Descritivo Transversal*	Uma lesão osteomioarticular pode acontecer quando as cargas em interação com as estruturas corporais ultrapassam o limite de tolerância tecidual, seja em magnitude, em frequência ou em duração.

Estudos	País (autor)	Título	Dimensão	Objetivo	Instrumento	Desenho do estudo	Definição de lesão
Molik <i>et al.</i> (2011)	Polônia	<i>Characteristic of sport injuries in team games for persons with disability</i>	Multi-esportivo	Estimar características de lesões esportivas no basquete em cadeira de rodas, rugby em cadeira de rodas e volei sentado	Questionário Próprio	Descritivo Transversal*	É qualquer lesão ou doença que parou, limitou ou modificou participação por 1 dia ou mais.
Willick <i>et al.</i> (2013)	Estados Unidos	<i>The epidemiology of injuries at the London 2012 Paralympic Games</i>	Multi-esportivo	Caracterizar a incidência e natureza de lesões durante a Paralímpica de verão de Londres 2012	Banco de dados do sistema eletrônico de captura de dados médicos (EMDCS) e sistema (WEB-IISS)	Coorte Prospectivo	É definida como qualquer queixa musculoesquelética ou neurológica relacionada ao esporte que leva um atleta a procurar atendimento médico, independentemente de a queixa resultar ou não em perda de tempo de treinamento ou competição.
Souza <i>et al.</i> (2015)	Brasil	Características traumato-ortopédicas das lesões dos atletas de voleibol sentado	Modalidade de única	Verificar a prevalência e as características das lesões traumato-ortopédicas dos atletas de voleibol sentado da ADFEGO	Questionário Próprio	Descritivo Transversal	‘É definida como aquela que limita a participação do atleta por no mínimo um dia. Este conceito é derivado do (NAIRS).

Estudos	País (autor)	Título	Dimensão	Objetivo	Instrumento	Desenho do estudo	Definição de lesão
Derman <i>et al.</i> (2017)	África do Sul	<i>High precompetition injury rate dominates the injury profile at the Rio 2016 Summer Paralympic Games: a prospective cohort study of 51 198 athlete days</i>	Multi-esportivo	Descrever a incidência de lesões nos períodos de pré-competição e competição dos Jogos Paralímpicos de Verão Rio 2016	Sistema WEB-IISS	Coorte prospectivo	Qualquer atleta sofrendo uma lesão que exigisse atenção médica, independentemente das consequências com respeito ausência de competição ou treinamento'.6 Uma lesão foi especificamente definida como 'qualquer lesão adquirida recentemente, bem como exacerbações da lesão pré-existente que ocorreu durante o treinamento e / ou competição.
Macedo <i>et al.</i> (2019)	Brasil	<i>Physical Therapy Service Delivered in the Polyclinic During the Rio 2016 Paralympic Games</i>	Multi-esportivo	Caracterizar o Serviços de Fisioterapia entregue na 47 Policlínica durante os Jogos Paralímpicos Rio 2016	Banco de dados das policlínicas Rio 2016	Coorte Retrospectivo	Uma lesão foi definida como qualquer queixa musculoesquelética que recebeu atenção fisioterapêutica independentemente da ausência da competição e do treinamento, incluindo recém-incorridos, preexistentes e lesões não reabilitadas.

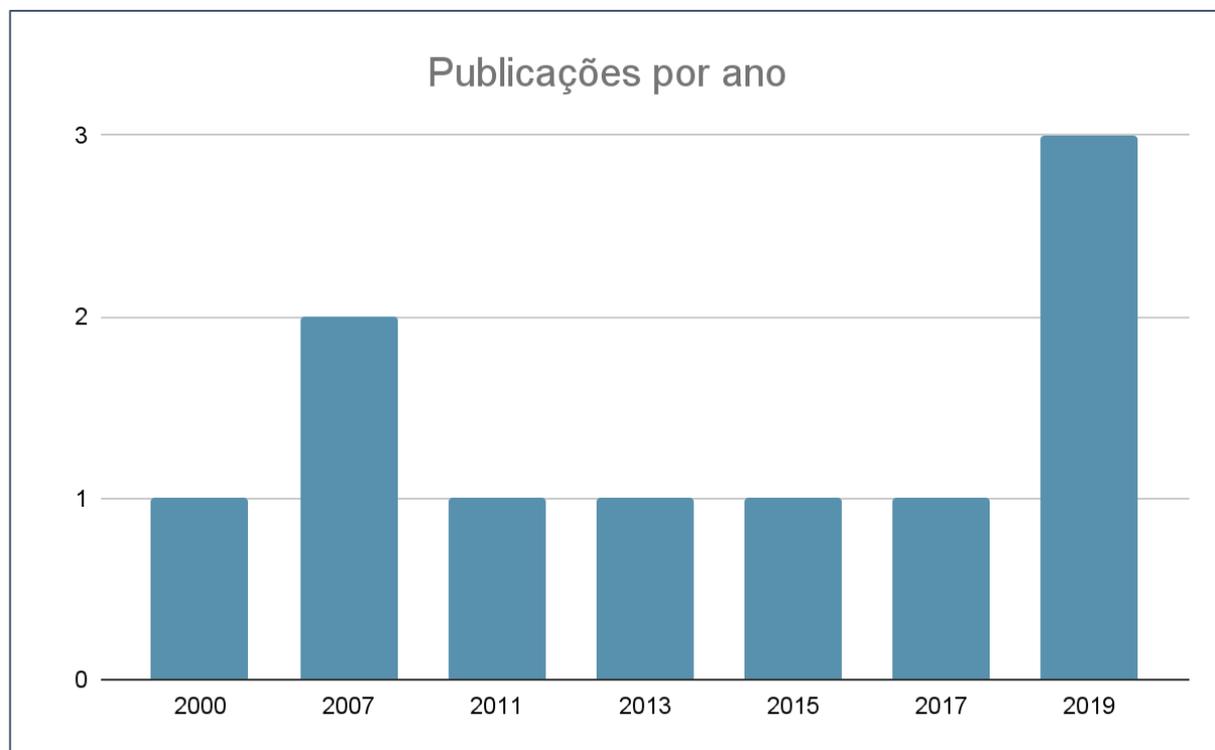
Estudos	País (autor)	Título	Dimensão	Objetivo	Instrumento	Desenho do estudo	Definição de lesão
Assuman <i>et al.</i> (2019)	Ruanda	<i>Profile of Injuries Among Sitting Volleyball Players with Disabilities in Rwanda</i>	Modalidade única	Identificar padrões de lesões entre jogadores de voleibol sentados em Ruanda	Questionário Próprio	Coorte Prospectivo	Uma lesão registrável foi aquela que fez com que o jogador ficasse indisponível para a participação total da equipe no treinamento ou jogo.
Ghafour (2019)	Iraque	<i>Profile of Injuries Among Sitting Volleyball Players with Disabilities in Rwanda</i>	Modalidade única	Identificar as lesões esportivas mais comuns, bem como a parte do corpo que está mais sujeita a lesões e a posição do jogador que está mais sujeita a lesões	Formulário próprio validado por especialistas	Descritivo Transversal*	Não

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Notas: (*) Não citam diretamente o termo transversal, porém podemos inferir ao longo do texto.

Os artigos incluídos nesta revisão tiveram ano de publicação variando entre 2000 e 2019 (tabela 1), sendo representado na figura 9, o gráfico sobre a quantidade de produções por ano de publicação.

Figura 9 - Publicações por ano.

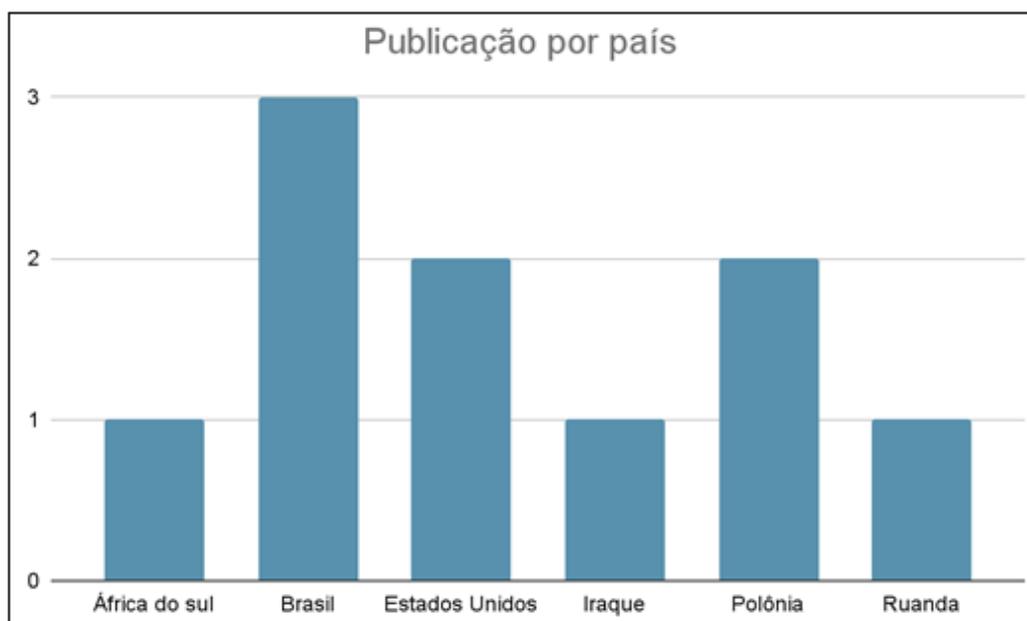


Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

De acordo com a figura 9 e tabela 1, três estudos foram publicados no ano de 2019 (ASSUMAN *et al.*, 2019; GHAFOUR, 2019; MACEDO *et al.*, 2019), dois foram produzidos em 2007 (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; WIECZOREC *et al.*, 2007), enquanto nos demais identificamos uma publicação por ano (NYLAND *et al.*, 2000; MOLIK *et al.*, 2011; WILLICK *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2015; DERMAN *et al.*, 2017).

Estes estudos foram publicados em seis países diferentes (tabela 1 e figura 10): três no Brasil (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2015; MACEDO *et al.*, 2019), dois nos Estados Unidos (NYLAND *et al.*, 2000; WILLICK *et al.*, 2013), dois na Polônia (WIECZOREC *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011) e uma publicação para os países da África do Sul (DERMAN *et al.*, 2017), Ruanda (ASSUMAN *et al.*, 2019) e Iraque (GHAFOUR, 2019), cada texto analisado em um dos idiomas dos critérios de inclusão.

Figura 10 - Publicações por país.



Fonte: Elaborada pela autora, 2021

Ainda, 50% (5) dos artigos possuem uma dimensão multiesportiva (NYLAND *et al.*, 2000; MOLIK *et al.*, 2011; WILLICK *et al.*, 2013; DERMAN *et al.*, 2017; MACEDO *et al.*, 2019), enquanto os demais abordam modalidade única (WIECZOREC *et al.*, 2007; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2015; ASSUMAN *et al.*, 2019; GHAFOR, 2019), específicos ao voleibol sentado.

No que se refere a metodologia (tabela 1), 60% (6) consistiam em estudos descritivos (SOUZA *et al.*, 2015; NYLAND *et al.*, 2000; MOLIK *et al.*, 2011; WIECZOREC *et al.*, 2007; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; GHAFOR, 2019) e 40% (4) em analíticos (DERMAN *et al.*, 2017; MACEDO *et al.*, 2019; WILICK *et al.*, 2013; ASSUMAN *et al.*, 2019).

Em relação aos descritivos (tabela 1), 83,4% (5) dos estudos possuíam características de estudos transversais (MOLIK *et al.*, 2011; WIECZOREC *et al.*, 2007; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2015; GHAFOR, 2019), os quais ocorriam de forma simultânea a exposição e condição de saúde, e 16,6% (1) além de não especificar em sua metodologia, não foi possível determinar com base em suas informações (NYLAND *et al.*, 2000).

Por sua vez, todos os estudos analíticos (tabela 1) caracterizavam-se como estudos de coorte, sendo 75% (3) coorte prospectiva (WILLICK *et al.*, 2013; DERMAN *et al.*, 2017;

ASSUMAN *et al.*, 2019), delineado e posteriormente conduzido e 25% (1) coorte retrospectiva (MACEDO *et al.*, 2019), desenvolvidos por meio de registros passados.

Em relação aos instrumentos utilizados para condução das pesquisas (tabela 1), 60% (6) utilizaram questionários desenvolvidos pelos próprios autores (WIECZOREC *et al.*, 2007; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2015; ASSUMAN *et al.*, 2019; GHAFOR, 2019), sendo que apenas um autor citou ter o questionário validado por especialistas da área (GHAFOR, 2019). Além disso, um destes estudos adicionou uso de máquina fotográfica digital, para registrar imagens durante a execução de fundamentos, complementando as informações adquiridas (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007).

No entanto, 20% (2) dos artigos utilizaram banco de dados proveniente de instrumentos desenvolvidos pelo próprio evento paralímpico estudado (NYLAND *et al.*, 2000; MACEDO *et al.*, 2019), sendo: dados de um formulário-relatório de lesões esportivas usado para a cobertura médica dos Jogos paralímpicos de Atlanta (EUA) em 1996 (NYLAND *et al.*, 2000) e um banco de dados das policlínicas de fisioterapia da Rio-2016 (Brasil) (MACEDO *et al.*, 2019).

Os demais 20% (2), utilizaram o novo sistema de vigilância de lesões e doenças baseado na web (WEB-IISS) (WILICK *et al.*, 2013; DERMAN *et al.*, 2017), desenvolvido para uso de equipe médica em eventos poliesportivos, sendo que um destes artigos também utilizou o banco de dados do sistema eletrônico de captura de dados médicos (EMDCS) (WILICK *et al.*, 2013).

Uma informação essencial nos estudos epidemiológicos sobre lesão esportiva, é a presença do conceito de lesão (tabela 1). Nos artigos desta revisão, 70% (7) apresentaram a definição do que seria considerado lesão (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011; WILICK *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2015; DERMAN *et al.*, 2017; MACEDO *et al.*, 2019; ASSUMAN *et al.*, 2019), enquanto 30% (3) não apresentaram este conceito ao longo do estudo (NYLAND *et al.*, 2000; WIECZOREC *et al.*, 2007; GHAFOR, 2019).

Após expressar as características metodológicas dos estudos incluídos nesta revisão, iremos apresentar a seguir, um mapa de calor representando as variáveis de lesão relatadas por cada estudo. O mapa foi desenvolvido utilizando o software Excel 2013, no qual as indicações de maior ou menor frequência nas determinadas áreas do mapa de calor são feitas por cores (vermelho, laranja e verde).

Mapa 1 - Mapa de calor que representa as variáveis de lesão relatadas em cada estudo.

Título	Valores Epidemiológicos	Mecanismo	Tempo	Momento	Diagnóstico	Localização	Severidade	Recidiva
Nyland <i>et al.</i> (2000)	Laranja	Vermelho	Verde	Vermelho	Vermelho	Verde	Vermelho	Vermelho
Wieczorek <i>et al.</i> (2007)	Laranja	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Assumpção <i>et al.</i> (2007)	Laranja	Vermelho	Vermelho	Verde	Vermelho	Verde	Verde	Vermelho
Molik <i>et al.</i> (2013)	Verde	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho
Willick <i>et al.</i> (2013)	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Verde	Vermelho	Vermelho
Souza <i>et al.</i> (2015)	Laranja	Verde	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Derman <i>et al.</i> (2017)	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Verde	Vermelho	Vermelho
Macedo <i>et al.</i> (2019)	Laranja	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho
Assuman <i>et al.</i> (2019)	Verde	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Ghfour (2019)	Laranja	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Nota:

- Verde: Expressam diretamente os valores;
- Laranja: Expressam dados que permitam calcular e identificar os valores;
- Vermelho: Não expressam diretamente os valores e nem possibilitam o cálculo.

Todos os estudos informam o quantitativo de atletas de voleibol sentado participantes, número de atletas lesionados e quantidade de lesões, porém de acordo com o observado no mapa 1, apenas 40% expressam valores epidemiológicos diretamente, nos quais 20% (2) citam taxas de incidência e tempo delimitado de exposição (WILLICK *et al.*, 2013; DERMAN *et*

al.,2017), justamente os estudos referentes aos mega eventos, Paralimpíadas de Londres 2012 e Rio 2016, enquanto 20% (2) expressam apenas valores de prevalência (MOLIK *et al.*, 2011; ASSUMAN *et al.*, 2019).

Nos 60% (6) de estudos restantes (NYLAND *et al.*, 2000; WIECZOREC *et al.*, 2007; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2015; GHAFOR, 2019; MACEDO *et al.*, 2019), os valores epidemiológicos não são expressos de forma direta, porém é possível calcular a prevalência e incidência clínica com os dados disponibilizados.

Em relação ao mecanismo, apenas 30% (3) dos artigos descrevem o evento desencadeador da lesão (WILLICK *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2015; DERMAN *et al.*,2017), assim como somente 30% (3) apresentam informações sobre a variável de tempo (NYLAND *et al.*, 2000; WILLICK *et al.*, 2013; DERMAN *et al.*,2017).

Dos artigos selecionados, 40% (4) informam o momento no qual ocorreu o evento lesivo e a severidade da lesão (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2015; ASSUMAN *et al.*, 2019), enquanto 60% (6) explanam sobre os variados diagnósticos (WIECZOREC *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2015; ASSUMAN *et al.*, 2019; MACEDO *et al.*, 2019; GHAFOR, 2019). Vale ressaltar que devido a esta variedade, cerca de 11 diagnósticos/nomeclaturas diferentes, os dados foram expressos em tabela específica (tabela 4), o qual será apresentado na seção 7.5.

Os diagnósticos mais relatados nos estudos incluídos são Contusão (MOLIK *et al.*, 2011; ASSUMAN *et al.*, 2019; GHAFOR, 2019), Tensão muscular (MOLIK *et al.*, 2011; MACEDO *et al.*, 2019; ASSUMAN *et al.*, 2019) e Luxação (WIECZOREC *et al.*, 2007; ASSUMAN *et al.*, 2019; GHAFOR, 2019), citados em 30% (3) das produções cada, seguidos de abrasão (MOLIK *et al.*, 2011; GHAFOR, 2019), entorse (WIECZOREC *et al.*, 2007; ASSUMAN *et al.*, 2019) e fratura (MOLIK *et al.*, 2011; ASSUMAN *et al.*, 2019) documentados em 20% das produções cada. Enquanto isso, os diagnósticos: Escoriação (WIECZOREC *et al.*, 2007), Dor (MACEDO *et al.*, 2019), Tendinopatia (MACEDO *et al.*, 2019), Laceração (ASSUMAN *et al.*, 2019) e Ruptura (GHAFOR, 2019) foram expressos apenas em 10% (1) dos estudos.

A variável com menor presença nos artigos é referente à recorrência de lesões, aparecendo em apenas 20% (2) dos estudos (SOUZA *et al.*, 2015; ASSUMAN *et al.*, 2019). Em contrapartida, a variável que aparece com maior frequência refere-se a localização, estando inserida em 90% (9) das produções (NYLAND *et al.*, 2000; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007;

MOLIK *et al.*, 2011; WILLICK *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2015; DERMAN *et al.*, 2017; MACEDO *et al.*, 2019; ASSUMAN *et al.*, 2019; GHAFOUR, 2019).

Assim como os diagnósticos, a localização da lesão será expressa em tabela específica na seção 7.5, devido a variedade de nomenclatura/região (tabela 6). As principais regiões anatômicas acometidas por lesão relatadas, consistem em: Ombro, cabeça/cotovelo, pulso, mão/dedo, braço/antebraço, coluna, perna, joelho e outros. Dentre estas, as regiões relatadas com maior frequência nos artigos consistem no ombro e coluna (NYLAND *et al.*, 2000; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011; WILLICK *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2015; DERMAN *et al.*, 2017; MACEDO *et al.*, 2019; ASSUMAN *et al.*, 2019; GHAFOUR, 2019), estando presente em 90% (9) destes.

Em contrapartida, as regiões menos citadas nos estudos pertencem aos membros inferiores, são elas: perna (NYLAND *et al.*, 2000; DERMAN *et al.*, 2017; GHAFOUR, 2019) e tornozelo (NYLAND *et al.*, 2000; WILLICK *et al.*, 2013; DERMAN *et al.*, 2017; GHAFOUR, 2019), citadas em 40% (4) e 30% (3) respectivamente.

7.3 Características da amostra

Na tabela 1, iremos apresentar as principais características das amostras incluídas nesta revisão, relatando o quantitativo de atletas, sexo, idade e tempo de treino em anos, número de atletas lesionados, número de lesões e por fim, período considerado para análise destas lesões. De forma complementar, dados sobre período e sexo da amostra serão acompanhados de gráfico em específico.

Tabela 1- Características da amostra.

Estudos	Amostra	Sexo	Idade (anos)	Tempo de treino (anos)	Lesionados	Lesões	Período
Nyland <i>et al.</i> (2000)	96*	Ambos	NI	NI	66	66	NI
Wieczorek <i>et al.</i> (2007)	48	Masculino	30,9	7,1	48	50	NI

Assumpção <i>et al.</i> (2007)	12	Feminino	31 (±11,8)	1,5	12	12	NI
Molik <i>et al.</i> (2011)	34	Masculino	29,7 ± 9,8	8,8 ± 7,6	17	17	1 liga
Willick <i>et al.</i> (2013)	154	Ambos	NI	NI	23	23	14 dias
Souza <i>et al.</i> (2015)	20	Ambos	36,75 (±7,38)	5,12 (±3,22)	10	10	NI
Derman <i>et al.</i> (2017)	127	Ambos	NI	NI	17	21	14 dias
Macedo <i>et al.</i> (2019)	127*	Ambos	NI	N	73	74	18 dias
Assuman <i>et al.</i> (2019)	158	Ambos	25 ± 6	1-10	58	89	1 tempora da
Ghafour (2019)	93	Masculino	NI	NI	43	51	1 tempora da
Total	869	-	-	-	367	413	-

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

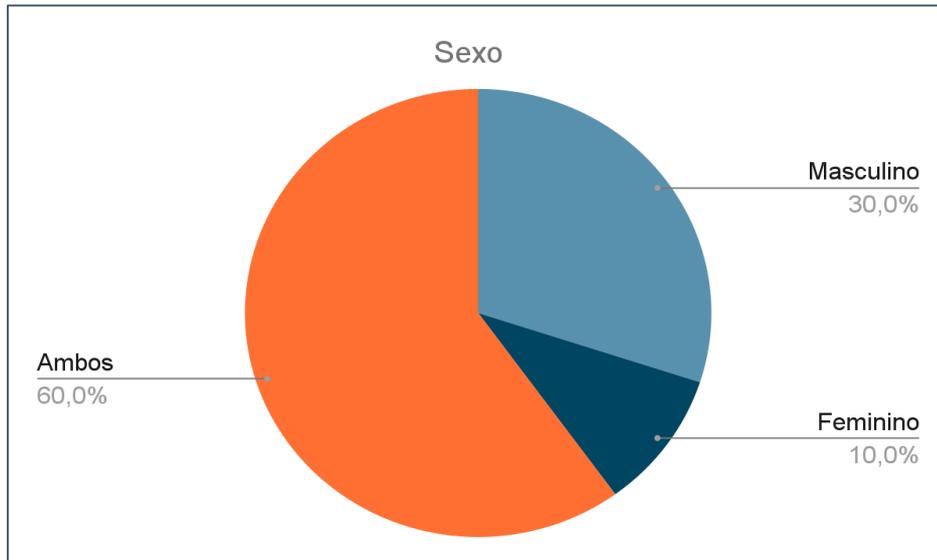
Nota: (*) número de atletas de voleibol sentado participantes, durante edição de Jogos Paralímpicos (IPC, 2020).

NI: Não informa.

No que se refere a amostra dos estudos, tivemos um total de 869 atletas envolvidos (tabela 2), com média de 86,9 atletas por estudo. A maior população amostral consistiu em 158 atletas, referente a estudo realizado com todos os jogadores da liga de Ruanda (ASSUMAN *et al.*, 2019) e a menor amostra conta com 12 atletas, referente a estudo conduzido apenas com integrantes da seleção brasileira feminina (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007).

A respeito do sexo da amostra estudada (tabela 2 e figura 11), 60% (6) foi realizada com atletas de ambos os sexos (NYLAND *et al.*, 2000; WILLICK *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2015; DERMAN *et al.*, 2017; ASSUMAN *et al.*, 2019; MACEDO *et al.*, 2019), 30% (3) de forma específica com o sexo masculino (WIECZOREC *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011; GHAFOUR, 2019) e apenas 10% (1) com sexo feminino (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007)

Figura 11 - Sexo da amostra estudada.



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Informações sobre idade (anos) e tempo de treino (anos) estiveram presentes em apenas 50% dos estudos (ASSUMPCÃO *et al.*, 2007; WIECZOREC *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2015; ASSUMAN *et al.*, 2019). A idade média dos participantes variou entre 25 (± 6) anos (ASSUMAN *et al.*, 2019) e 36,75 anos ($\pm 7,38$) (SOUZA *et al.*, 2015), enquanto os anos de prática estiveram entre 1 (ASSUMAN *et al.*, 2019) e 8,8 ($\pm 7,6$) (MOLIK *et al.*, 2011) (tabela 2).

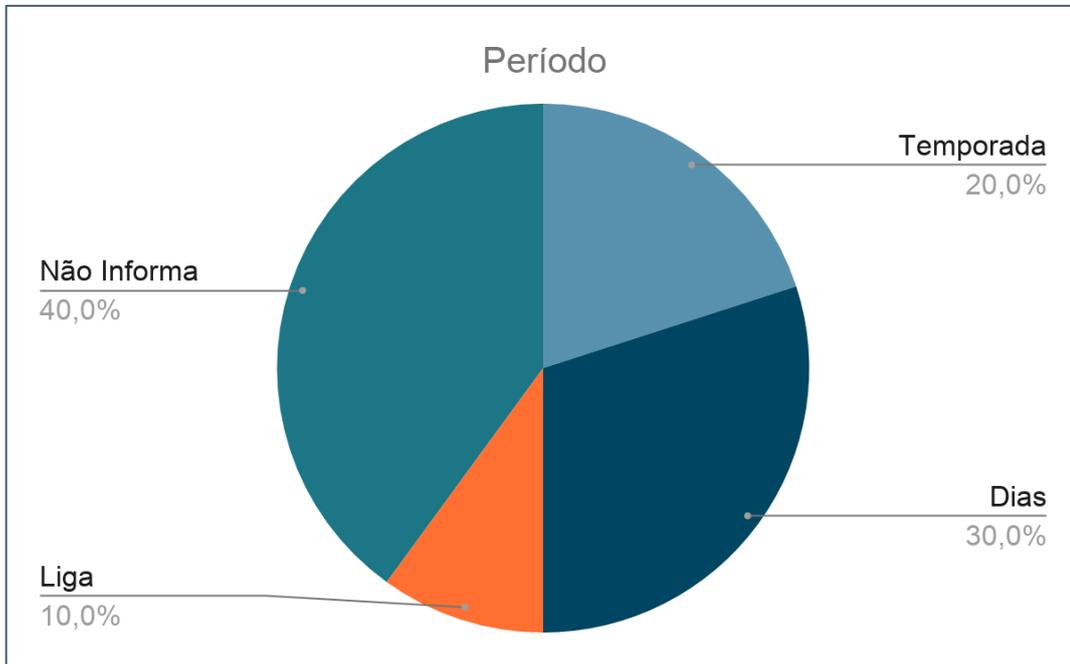
No total, 367 atletas estiveram lesionados (tabela 2). A maior população amostral lesionada consistiu em 66 atletas, referente ao estudo realizado durante a paralimpíada de 1996, nos Estados Unidos (NYLAND *et al.* 2000). Por sua vez, a amostra com menor número de lesionados consistiu em 10 atletas acometidos, referente ao estudo realizado em uma associação esportiva brasileira (SOUZA *et al.* 2015).

Ainda, cerca de 413 lesões foram reportadas nos estudos incluídos (tabela 2). Nestes, a publicação que reportou o maior número de lesões foi realizada com todos os jogadores da liga de Ruanda, identificando 89 lesões (ASSUMAN *et al.*, 2019). Em contrapartida, o estudo a registrar um menor número de lesões foi realizado com uma associação esportiva brasileira (SOUZA *et al.* 2015).

Com relação ao período no qual o estudo foi conduzido (tabela 2 e figura 12), 30% (3) relatam o tempo em dias, ocorrendo entre 14 (WILLICK *et al.*, 2013; DERMAN *et al.*, 2017) e 18 (MACEDO *et al.*, 2019) dias, período de duração do evento paralímpico, 20% (2) registraram lesão por temporada (ASSUMAN *et al.*, 2019; GHAFOUR, 2019), 10% (1) durante

liga nacional (MOLIK *et al.*, 2011) e 40% (4) não especificaram o período (NYLAND *et al.*, 2000; WIECZOREC *et al.*, 2007; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2015).

Figura 12- Período no qual o estudo foi conduzido.



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

7.4 Avaliação da Qualidade e risco de viés

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos foi feita utilizando a declaração *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE) e sua extensão, a declaração *STROBE Sports Injury and Illness Surveillance* (STROBE-SIIS). Após análise, constatou-se qualidade mediana dos estudos selecionados. Inicialmente com a declaração STROBE (tabela 2), a qualidade metodológica média dos estudos incluídos foi 13,4 pontos, nos quais nenhum dos estudos atingiu a pontuação máxima (22 pontos), 30% (3) apresentou score \leq a 11 (WIECZOREC *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2015) e 60% pontuou entre 12 e 19 (NYLAND *et al.*, 2000; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; WILLICK *et al.*, 2013; ASSUMAN *et al.*, 2019; GHAFOUR, 2019; MACEDO *et al.*, 2019). O estudo que manifestou mais itens relatados na declaração STROBE, foi o estudo de Derman *et al.*(2017) com 20 pontos, referente a cobertura dos jogos paralímpicos de 2016.

Tabela 2 - Qualidade metodológica dos estudos incluídos de acordo com a declaração STROBE e STROBE-SIIS

Estudos	STROBE	STROBE-SIIS
	Pontuação geral (0-22)	Pontuação geral (0-22)
Nyland <i>et al.</i> (2000)	17	14
Wieczorec <i>et al.</i> (2007)	11	13
Assumpção <i>et al.</i> (2007)	13	14
Molik <i>et al.</i> (2011)	6	13
Willick <i>et al.</i> (2013)	16	19
Souza <i>et al.</i> (2015)	8	13
Derman <i>et al.</i> (2017)	20	18
Macedo <i>et al.</i> (2019)	15	18
Assuman <i>et al.</i> (2019)	16	18
Ghafour (2019)	12	11
Total	13,4	15,2

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Todos as produções incluíram em seus estudos detalhamento do referencial teórico, razões para executar a pesquisa, descrição dos objetivos, hipóteses pré-existentes, critérios de elegibilidade, fontes e métodos de seleção dos participantes e a validade externa de seus resultados, correspondentes aos itens 2, 3, 6 e 21 do checklist. Ademais, 90% (9) incluíram os itens 1 e 10 (NYLAND *et al.*, 2000; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; WIECZOREC *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011; WILLICK *et al.*, 2013; DERMAN *et al.*, 2017; MACEDO *et al.*, 2019; ASSUMAN *et al.*, 2019; GHAFOUR, 2019), indicando o desenho de estudo no título ou no resumo e explicações sobre o tamanho amostral.

Em contrapartida, no que se refere às principais falhas identificadas, 50% (5) dos estudos não relataram descrição do número de participantes em cada etapa do estudo e evento desfecho, referente às recomendações 13 e 15 (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2015; MACEDO *et al.*, 2019; WILLICK *et al.*, 2013). Apenas 30% (3) dos estudos citaram métodos para controle de confundimento, perdas ou sensibilidade, equivalentes aos itens 12 e 17 (NYLAND *et al.*, 2000; SOUZA *et al.*, 2015; DERMAN *et al.*, 2017). Ainda,

um único artigo pontuou nos quesitos 9 e 16 (MACEDO *et al.*, 2019), relacionados a estimativas ajustadas por variáveis confundidoras e intervalo de confiança.

As pesquisas epidemiológicas têm como objetivo fornecer medidas precisas da ocorrência de desfechos, porém, existem possibilidades de erro nessas medidas. No seguinte estudo estiveram presentes vieses de seleção, por instrumento, de informação e de memória.

Em relação ao viés de seleção, o estudo de Souza *et al.* (2015) cita que a amostra inicialmente seria composta por 30 atletas vinculados à Associação de Deficientes Físicos de Goiás, porém 10 atletas foram desconsiderados devido ao não comparecimento com frequência nos treinamentos, desmotivados pela ausência de competição próxima e distância do local de treino, caracterizando amostra por conveniência e não representativa da população.

Outro viés de seleção observado, dessa vez de não-respondentes, está presente no estudo de Wieczorec *et al.* (2007). O objetivo dessa investigação era apresentar a atividade física dos melhores jogadores poloneses e especificar o tipo, intensidade e incidência de lesões, porém de 70 atletas participantes do campeonato Polonês, apenas 48 aceitaram responder ao questionário.

No estudo de Derman *et al.* (2017), o qual visava descrever a incidência de lesões nos Jogos Paralímpicos Rio 2016, o autor relata que os dados dos postos médicos e policlínicas não foram disponibilizados pela organização do evento, sendo possível acompanhar apenas lesões em equipes as quais possuíam suporte médico próprio, fato este que pode distorcer as medidas de incidência no evento.

Outrora, estudos (ASSUMPCÃO *et al.*, 2007; WIECZOREC *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2015; GHAFOUR, 2019) empregaram questionários e metodologia transversal para obter dados sobre lesões, inerentemente propensos a viés de memória e por informação não confiável, em vez de coletar prospectivamente a incidência e prevalência de lesões. No caso de estudos transversais, atletas lesionados (ou profissional envolvido) podem recordar ou não com detalhes das exposições passadas, sendo este caracterizado como um viés de memória.

Em 50% (5) dos artigos (ASSUMPCÃO *et al.*, 2007; WIECZOREC *et al.*, 2007; MOLIK *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2015; ASSUMAN *et al.*, 2019) se utilizou questionários desenvolvidos pelos autores para o determinado evento, sem validar o instrumento, além de não utilizar protocolo específico ao esporte paralímpico, podendo representar viés de aferição por instrumento inadequado.

Nenhum dos estudos descreve métodos para avaliar o risco de viés ou apresentou resultados da avaliação de risco de viés. Porém, Macedo *et al.* (2019) relatou que a cada turno

alocava um supervisor para conferir o preenchimento correto do formulário pelo fisioterapeuta, além de incluir registro de dados usando tecnologia. Por sua vez, Willick *et al.* (2013) explicou que ao utilizar o sistema WEB-IISS, obteve capacidade de capturar informações sobre lesões com mais detalhes e precisão, tendo um cumprimento de 98% das delegações participantes. Essas estratégias segundo estes autores proporcionaram evitar viés de memória e por informação não confiável.

De forma similar, Derman *et al.* (2017) citou a alta adesão dos médicos das equipes e experiência prévia com instrumento de coleta de dados (WEB-IISS), aprimorando a coleta na edição paralímpica vigente. Além disso, na ocasião todos os médicos receberam computador *tablet* da equipe de monitoramento e prêmios diários para preenchimento criterioso de dados, ações estas que evitavam o viés de memória e de entrevistador.

No que se refere à extensão STROBE-SIIS (Tabela 3), esta contém itens originais e inclui itens específicos para o relato de lesões esportivas, independente do desenho de estudo e refletindo as recomendações da atual declaração de consenso do COI sobre estudos de vigilância esportiva (BAHR *et al.*, 2020). Quanto à avaliação metodológica utilizando esta extensão, os estudos tiveram pontuação média de 15,2 pontos, na qual todos os artigos tiveram score entre 11 e 19. A produção com mais itens relatados foi o estudo de Willick *et al.* (2013) com 19 pontos, referente à cobertura dos Jogos Paralímpicos de Londres 2012.

Todos os estudos incluíram informações sobre o esporte, população de atletas, justificativa, métodos de coleta, profissional envolvido na coleta, tamanho de estudo, número de atletas, principais resultados e suas interpretações, correspondente aos itens 1, 2, 8, 10, 13, 18 e 20 do *checklist*. Além do mais, 90% (9) das produções relataram localização anatômica específica e detalhes sobre o nível de competição (NYLAND *et al.*, 2000; ASSUMPCÃO *et al.*, 2007; WIECZOREC *et al.*, 2007; WILLICK *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2015; DERMAN *et al.*, 2017; MACEDO *et al.*, 2019; ASSUMAN *et al.*, 2019; GHAFOUR, 2019) relacionadas aos itens 5 e 14.

Entretanto, analisando as falhas metodológicas, somente 20% (2) dos autores incluíram relatório ajustado para exposição de medidas de incidência ou prevalência, apropriado ao apresentar medidas epidemiológicas (WILLICK *et al.*, 2013; DERMAN *et al.*, 2017). Ainda, apenas 10% (1) dos artigos relatou claramente validação, confiabilidade ou reconhecimento formal dos potenciais de vieses associados ao método de coleta de dados e generabilidade da população de estudo para grupos mais amplos (DERMAN *et al.*, 2017; MACEDO *et al.*, 2019), expressos nos itens 9 e 21 respectivamente.

Assuman et al. (2019)	36,7%	0,56	NI	NI	NI	NI	NI	52,0%	48,0%	0,0%
Ghafour (2019)	46,2%	0,54	NI	NI						
Média	54,1%	0,57	58,0%	42,0%	66,0%	16,0%	18,0%	48,0%	47,0%	5,0%

(Conclusão)

Variáveis / Estudos	Afastamento		Severidade					Recorrente	
	Sim	Não	Míni-ma	Bran-da	Mode-rada	Severa	Outro	Recor-rente	Não recorrente
Nyland et al. (2000)	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Wieczorek et al. (2007)	31,4%	68,6%	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Assumpção et al. (2007)	NI	NI	58,0%	0,0%	25,0%	17,0%	0,0%	NI	NI
Molik et al. (2013)	64,0%	36,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	0,0%	NI	NI
Willick et al. (2013)	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Souza et al. (2015)	60,0%	40,0%	0,0%	0,0%	30,0%	30,0%	40,0%	60,0%	40,0%
Derman et al. (2017)	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Macedo et al. (2019)	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Assuman et al. (2019)	NI	NI	22,0%	48,0%	25,0%	4,0%	0,0%	26,0%	74,0%
Ghafour (2019)	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Média	52,0%	48,0%	20,0%	12,0%	20,0%	38,0%	10,0%	43,0%	57,0%

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

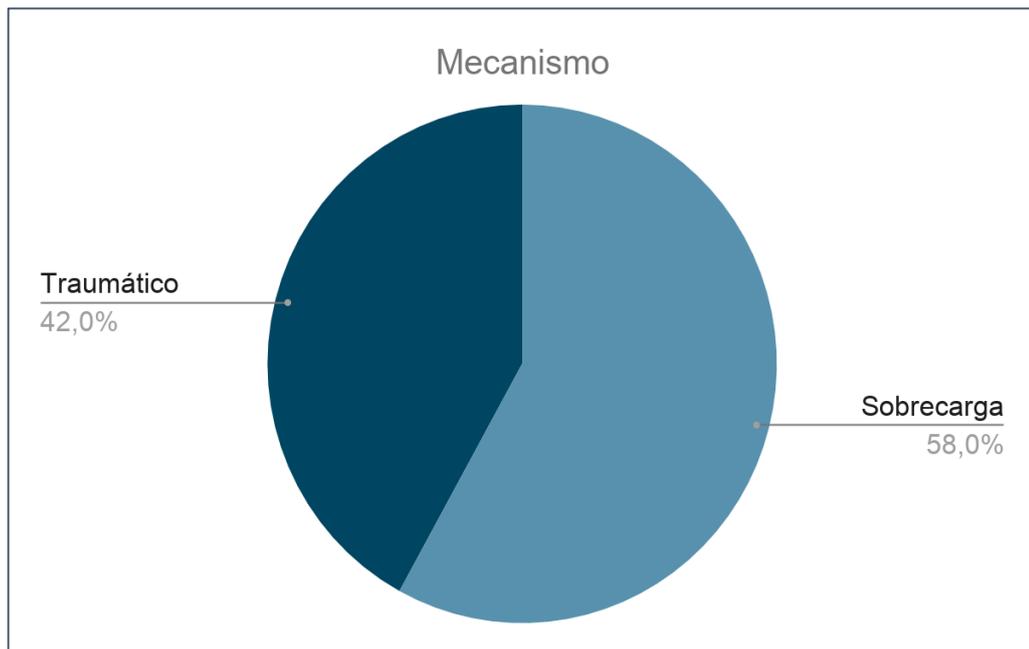
Nota: (NI) Não informa.

O relato de lesões foi diversificado entre os estudos. Embora todos os artigos informem o quantitativo de participantes, lesionados e lesões, apenas dois artigos citam de forma explícita taxas de incidência e tempo de exposição, e outros dois informam prevalência. Diante disso, em estudos nos quais valores epidemiológicos não foram disponibilizados de forma direta, estimamos o valor usando os dados disponíveis.

A estimativa média de prevalência, combinando dados dos 10 artigos, esteve em 54,1%, enquanto a incidência clínica consistiu em 0,57.

No que concerne ao mecanismo (tabela 4 e figura 13), os estudos classificaram o evento desencadeador em traumático ou de sobrecarga. Dentre os estudos que relatam esta variável, 42% das lesões caracterizavam-se como traumáticas, enquanto 58% foram por sobrecarga. Além destes, destaca-se o estudo de Wieczorek *et al.* (2007), o qual teve por objetivo analisar de forma específica apenas lesões por sobrecarga, identificando 50 lesões por este mecanismo.

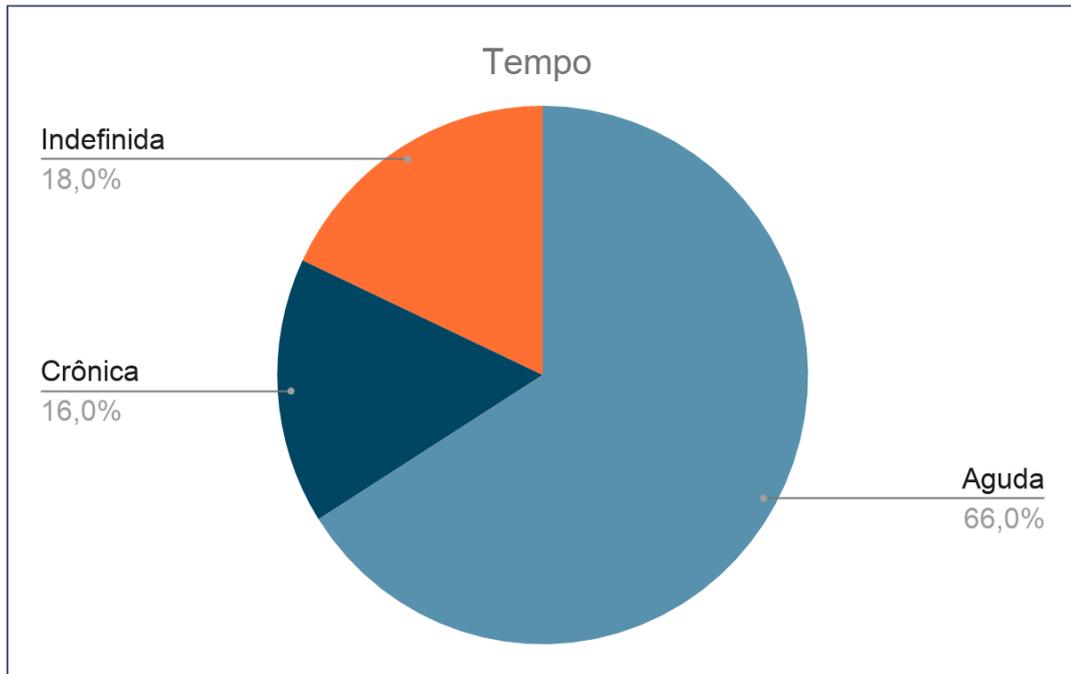
Figura 13 - Mecanismo das lesões esportivas.



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Em seguida, os três estudos que abordam parâmetros de tempo possuem valores próximos entre si (tabela 4). As lesões agudas e crônicas representaram em média 66% e 16% respectivamente, ao mesmo tempo que 18% das lesões não foi possível definir (figura 14).

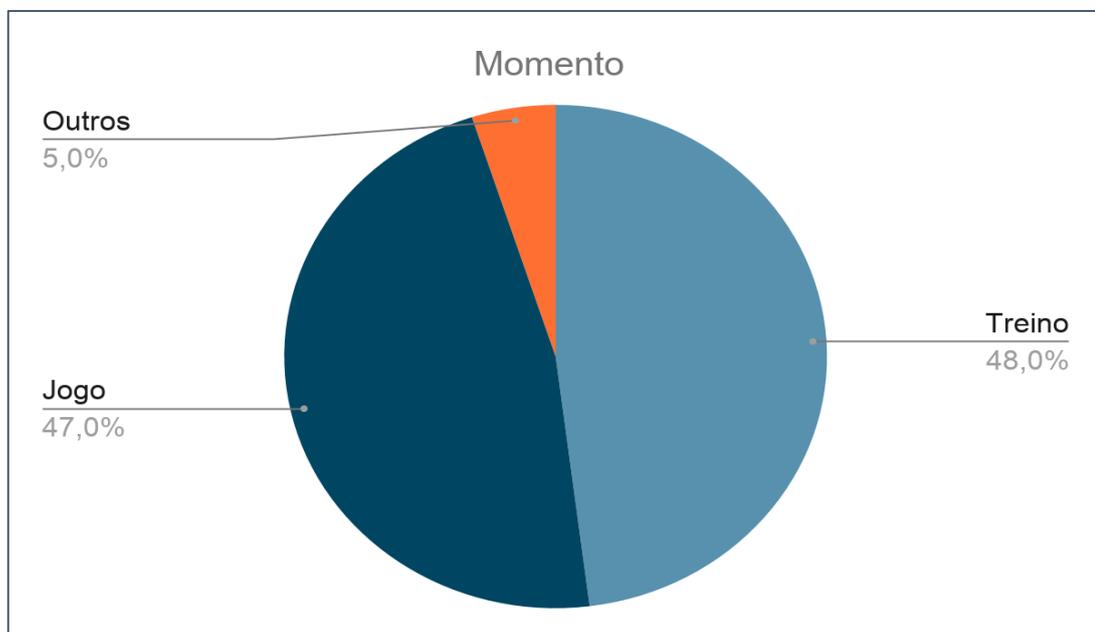
Figura 14 - Classificação de lesão em relação ao tempo.



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Por sua vez, os dados referentes ao momento em que a lesão ocorreu estavam presentes em 4 estudos (tabela 4 e figura 15). As lesões apresentam valor médio de 48% para ocorridos durante o treino, 47% em períodos de jogos/competição e 5% em outros períodos para além destes citados anteriormente.

Figura 15 - Momento em que a lesão ocorreu.

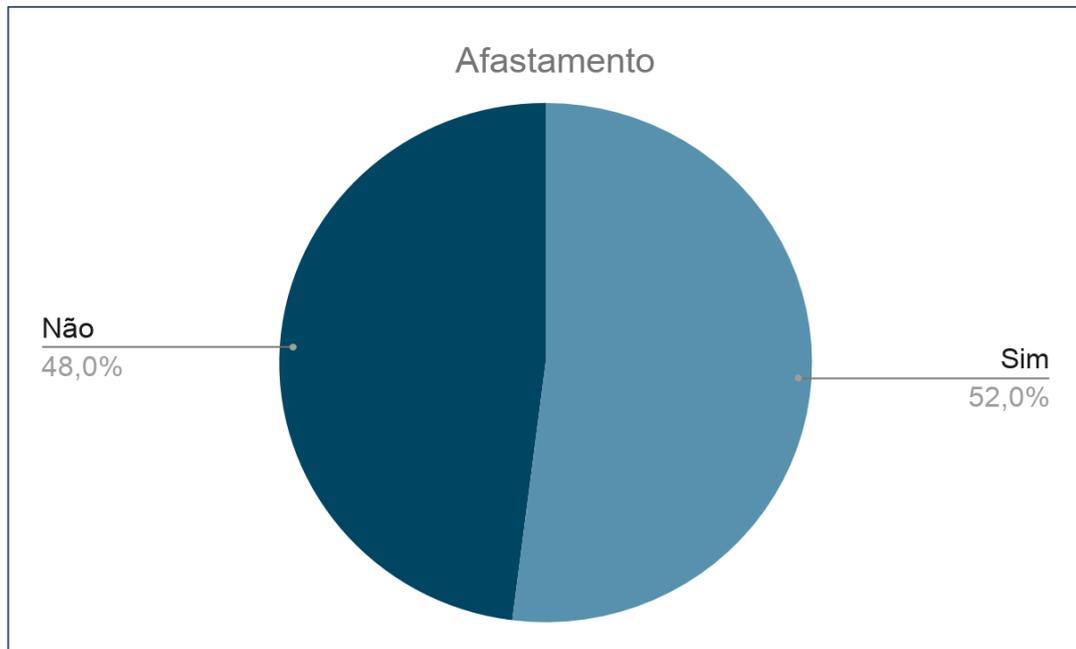


Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

No estudo de Assumpção *et al.* (2007) utilizou-se maior descrição para essa variável, constatando 50% das queixas relacionadas ao movimento de deslocamento, 33,5% aos fundamentos e 16,5% a ambos (tabela 4). Como o estudo foi conduzido durante o período de treinamento da seleção nacional, não foram avaliadas lesões correspondentes ao momento de jogo.

Assim como a variável momento, informações sobre afastamento e severidade também foram relatadas em 4 estudos (tabela 4). Nestes, em média 52% dos atletas necessitou se afastar da prática esportiva temporariamente, enquanto os demais 48% não precisaram se ausentar (figura 16).

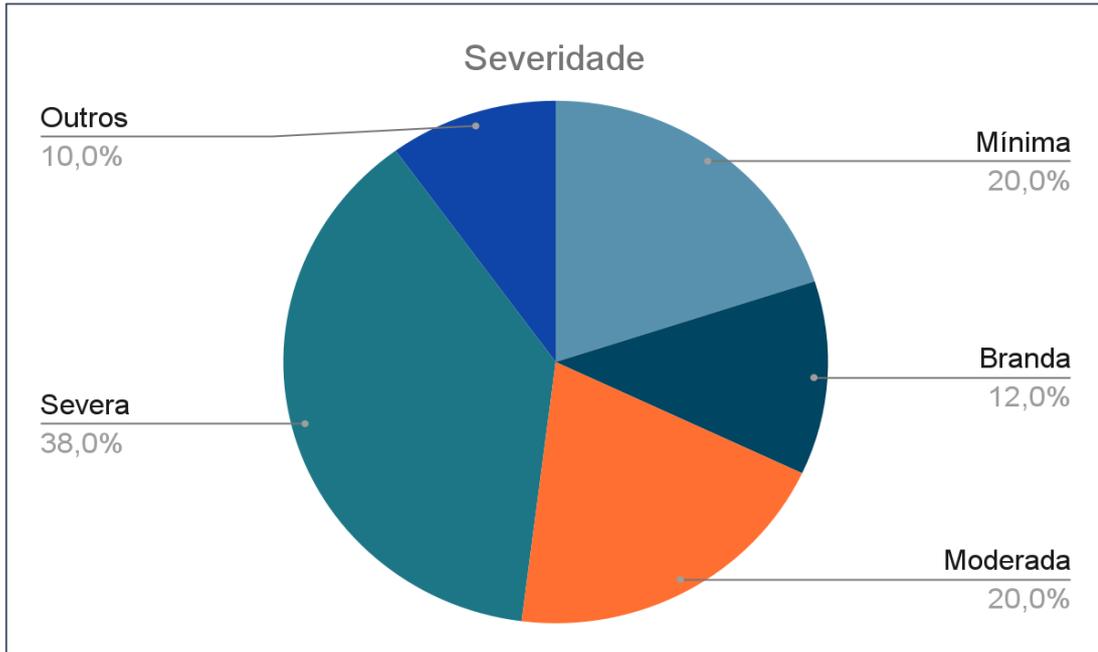
Figura 16 - Necessidade de afastamento devido a lesão esportiva.



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Dentre os atletas que relataram afastamento, 20% apresentaram severidade mínima, 12% branda, 20% moderada, 38% severa e 10% outros (sem se aprofundar na quantidade de dias ausentes) (figura 17).

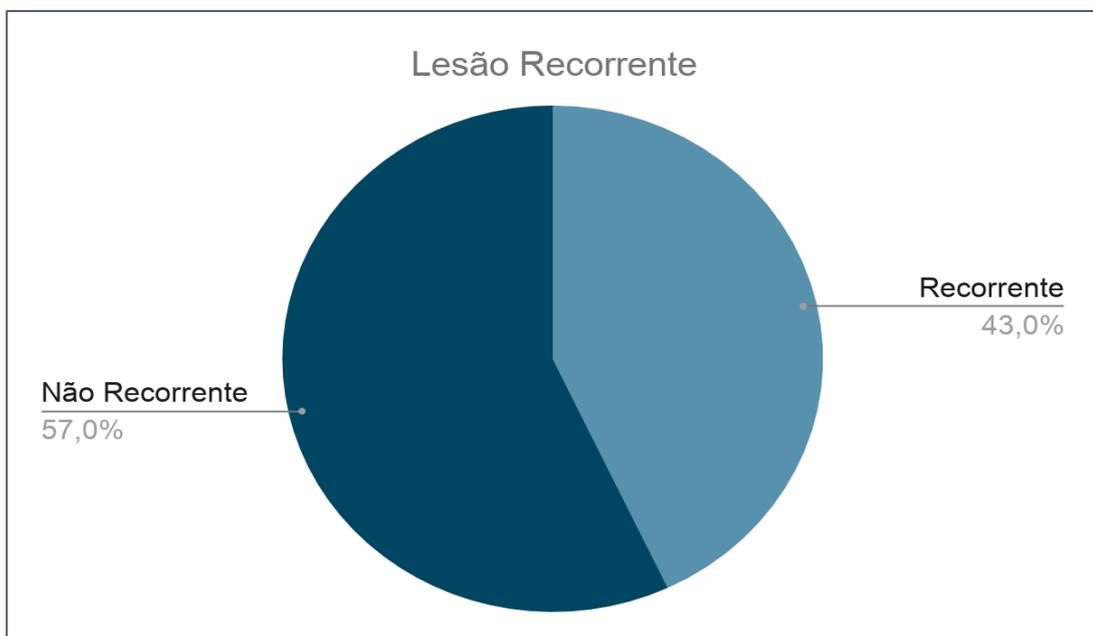
Figura 17 - Severidade das lesões esportivas.



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

No que se refere a lesão recorrente (tabela 4 e figura 18), apenas 2 estudos coletaram dados sobre esta variável. Em média, 43% dos jogadores relataram ter tido uma segunda lesão após tratamento da lesão inicial com as mesmas características, à medida que 57% indicou não ter tido lesão recorrente.

Figura 18 - Lesão recorrente.



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Em relação aos diagnósticos (tabela 4), estes foram variados dentre os artigos incluídos, apresentando escoriações, luxação, ruptura, contusões, fratura, laceração, entorse, tensão, dor, tendinopatia ou apresentando apenas classificação quanto ao tipo de tecido (tabela 5).

Tabela 4 - Diagnóstico relatados com porcentagem por estudos.

Estudo	Contusão	Escoriação	Dor (Ombro/pescoço/coluna)	Tensão Muscular	Fratura
Nyland <i>et al.</i> (2000)	-	-	-	-	-
Wieczorek <i>et al.</i> (2007)	-	48%	-	-	-
Assumpção <i>et al.</i> (2007)	-	-	-	-	-
Molik <i>et al.</i> (2013)	27%	-	-	14%	20%
Willick <i>et al.</i> (2013)	-	-	-	-	-
Souza <i>et al.</i> (2015)	-	-	-	-	-
Derman <i>et al.</i> (2017)	-	-	-	-	-
Macedo <i>et al.</i> (2019)	-	-	24,4%	38,1%	-
Assuman <i>et al.</i> (2019)	29%	-	-	3%	2%
Ghafour (2019)	11,7%	-	-	-	-
Média	22,5%	48%	24,4%	18,3%	11%

Estudo	Tendinopatia	Laceração	Luxação	Entorse	Ruptura	Outro
Nyland <i>et al.</i> (2000)	-	-	-	-	-	-
Wieczorek <i>et al.</i> (2007)	-	-	18%	32%	-	2%
Assumpção <i>et al.</i> (2007)	-	-	-	-	-	-
Molik <i>et al.</i> (2013)	-	-	-	-	-	0%
Willick <i>et al.</i> (2013)	-	-	-	-	-	-

(conclusão)

Souza et al. (2015)	-	-	-	-	-	-
Derman et al. (2017)	-	-	-	-	-	-
Macedo et al. (2019)	29,7%	-	-	-	-	7,8%
Assuman et al. (2019)	-	10%	11%	38%		6%
Ghafour (2019)	-	-	15,6%	-	25,4%	33,3%
Média	29,7%	10%	14,8%	35%	25,4%	12,2%

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Os diagnósticos citados com maior frequência (3) foram: luxação, com valores de 11% (ASSUMAN *et al.*, 2019), 15,6% (GHAFOUR, 2019) e 18% (WIECZOREC *et al.*, 2007); Tensão muscular com 3,0% (ASSUMAN *et al.*, 2019), 14% (MOLIK *et al.*, 2011) e 38,1% (MACEDO *et al.*, 2019) e Contusão com 11,7% (GHAFOUR, 2019), 27,0% (MOLIK *et al.*, 2011), 29% (ASSUMAN *et al.*, 2019); por sua vez, o diagnóstico com maior prevalência relatado consiste na escoriação com 48,0% de amostra acometida (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007).

Alguns estudos apresentam diagnóstico relacionados ao tecido acometido, diante disso elaboramos uma segunda tabela sobre diagnóstico (tabela 5). Nesta perspectiva, os diagnósticos citados com maior frequência (em 6 estudos) estavam relacionadas a lesões musculares e tendíneas, com valores de: 51,1% (WIECZOREC *et al.*, 2007), 14% (MOLIK *et al.*, 2013), 90% (SOUZA *et al.*, 2015), 3% (ASSUMAN *et al.*, 2019), 25,49% (GHAFOUR, 2019) e 67,8% (MACEDO *et al.*, 2019)

Tabela 5 - Diagnóstico de acordo com tecido, relatados com porcentagem por estudos.

Estudo	Lesão articular	Lesão muscular/tendínea	Lesão óssea	Lesão cutânea	Outros
Nyland <i>et al.</i> (2000)	-	-	-	-	-
Wieczorek <i>et al.</i> (2007)	48,9%	51,1%	-	-	-
Assumpção <i>et al.</i> (2007)	-	-	-	-	-
Molik <i>et al.</i> (2013)	-	14%	20%	22%	27%
Willick <i>et al.</i> (2013)	-	-	-	-	-
Souza <i>et al.</i> (2015)	10%	90%	0%	0%	0%
Derman <i>et al.</i> (2017)	-	-	-	-	-
Macedo <i>et al.</i> (2019)	7,8%	67,8%	-	-	24,4%
Assuman <i>et al.</i> (2019)	49%	3%	2%	10%	35%
Ghafour (2019)	15,6%	25,4%	-	13,7%	45%
Média	26,2%	41,8%	11%	15,2%	21,9%

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Ainda, 41,8% da amostra desenvolveu lesão muscular/tendínea, 26,7% lesões articulares, 15,2% lesões cutâneas, enquanto 21,9% apresentaram queixas de dor e outros tipos de lesão, que devido às informações reduzidas não foi possível incluir nas categorias anteriores.

Em relação à localização das lesões, esta foi a variável mais relatada nos estudos, estando presente em 90% destes. De modo geral, dez locais anatômicos foram citados, sendo distribuídos na tabela 6, de acordo com a porcentagem nos estudos.

Tabela 6 - Locais anatômicos acometidos por lesões relatados como porcentagens por estudo.

Estudo	Cabeça/ pescoço	Ombro	Cotovelo	Punho	Mão/ dedo
Nyland <i>et al.</i> (2000)	-	26%	2%	2%	9%
Wieczorek <i>et al.</i> (2007)	Não especifica local anatômico				
Assumpção <i>et al.</i> (2007)	-	50%	5%	-	-
Molik <i>et al.</i> (2011)	-	22%	-	23%	23%
Willick <i>et al.</i> (2013)	5,7%	17,7 %	8,8%	11,4%	11,4%
Souza <i>et al.</i> (2015)	10%	70%	-	-	-
Derman <i>et al.</i> (2017)	10%	20,5%	4,5%	12%	12%
Macedo <i>et al.</i> (2019)	14,7%	16,6%	-	-	-
Assuman <i>et al.</i> (2019)	1%	9%	11%	17%	35%
Ghafour (2019)	-	37,2%	-	7,8%	-
Total	8,2%	28,9%	6,2%	12,2%	18%

(continuação)

Estudo	Braço/ Antebraço	Coluna	Pelve/ Quadril	Coxa/ Perna	Joelho	Outro
Nyland <i>et al.</i> (2000)	2%	13%	14%	2%	11%	14%
Wieczorek <i>et al.</i> (2007)	Não especifica por região					
Assumpção <i>et al.</i> (2007)	-	25%	-	-	-	20%
Molik <i>et al.</i> (2011)	-	12%	-	-	-	20%
Willick <i>et al.</i> (2013)	2,9%	8%	5,2%	-	7,9%	21%
Souza <i>et al.</i> (2015)	-	20%	-	-	-	-
Derman <i>et al.</i> (2017)	2,9%	8,4%	-	5,7%	7,7%	16,3%
Macedo <i>et al.</i> (2019)	-	37,3%	31,4%	-	-	-
Assuman <i>et al.</i> (2019)	3%	7%	7%	-	7%	3%

(conclusão)

Ghfour (2019)	19,6%	21,5%	5,8%	5,8%	-	1,9%
Total	6%	16,1%	12,6%	4,5%	8,4%	13,7%

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Sete estudos descobriram que o ombro consiste no local corporal mais acometido por lesão com valores de 26% (NYLAND *et al.*, 2000), 50% (ASSUMPCÃO *et al.*, 2007); 17,7% (WILLICK *et al.*, 2013), 70% (SOUZA *et al.*, 2015), 20,5% (DERMAN *et al.*, 2017), 16,6% (MACEDO *et al.*, 2019) e 37,2% (GHAFUR, 2019).

Considerando valores gerais, 28,9% das lesões localizaram-se no ombro manifestando-se como região mais acometida dentre os estudos incluídos nesta revisão. Em seguida, destacava-se a região da coluna com 16,1%, mãos/dedos com 18%, pelve/quadril com 12,6% e punho com 12,2% das lesões. Em contrapartida, as regiões menos atingidas por lesão consistem na coxa/perna com 4,5% e braço/antebraço com 6% de lesões.

Além de apresentar a porcentagem por local específico, também foi possível agrupar dados e apresentar os resultados para membros superiores (MMSS), membros inferiores (MMII), tronco e cabeça/pescoço, expressos na tabela 7. Os membros superiores concentraram 53,8% de lesões, enquanto 13,2% estavam localizadas nos membros inferiores, 17,8% na região do tronco, 5% atingindo cabeça/pescoço e 9,6% em outros (sem especificar).

Tabela 7 - Regiões acometida por lesão relatados como porcentagens por estudo

Estudo	MMSS	MMII	Tronco	Cabeça/Pescoço	Outros
Nyland <i>et al.</i> (2000)	41%	27%	13%	0%	14%
Wieczorec <i>et al.</i> (2007)	43,9%	21,3%	26,1%	8,7%	0%
Assumpção <i>et al.</i> (2007)	55%	0%	25%	0%	20%
Molik <i>et al.</i> (2011)	68%	0%	12%	0%	20%
Willick <i>et al.</i> (2013)	52,2%	13,1 %	8%	5,7%	21%
Souza <i>et al.</i> (2015)	70%	0%	20%	10%	0%
Derman <i>et al.</i> (2017)	51,9%	13,4%	8,5%	10%	16,3%
Macedo <i>et al.</i> (2019)	16,6%	31,4%	37,3%	14,7%	0%

					(conclusão)
Assuman <i>et al.</i> (2019)	75%	14%	7%	1%	3%
Ghafour (2019)	64,7%	11,7%	21,5%	0%	1,9%
Média	53,8%	13,2%	17,8%	5%	9,6%

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Com este tópico sobre valores epidemiológicos e variáveis encerramos a apresentação descritiva dos principais resultados desta revisão. Tendo como base os dados expressos, daremos início a seguir a discussão destes resultados dialogando com a literatura científica e observações sobre a modalidade.

8 Discussão

8.1 Definição de lesão

Como citado nos resultados, 70% dos estudos informam a definição de lesão esportiva. Nenhum artigo utilizou definições completamente similares, divergindo principalmente quanto ao regime de atenção médica, afastamento de treino/competição e tipo de queixa.

O estudo de Souza *et al.* (2015), utilizou conceituação proveniente do Sistema de Registro Nacional de Lesões dos Estados Unidos (*National Athletic Injury/Illness Reporting System - NAIRS*), entendendo lesão como acontecimento que limita a participação do atleta por no mínimo um dia. Já no estudo de Molik *et al.* (2011), considera-se lesão qualquer queixa ou doença que não só limitou, como também parou ou modificou participação por 1 dia ou mais nos treinamentos. Sem especificar o tempo, Assuman *et al.* (2019), declararam como lesão registrável aquela que fez com que o jogador ficasse indisponível para a participação total no treinamento ou partida.

Em contrapartida, Willick *et al.* (2013), Macedo *et al.* (2019) e Derman *et al.* (2017), afirmam que para caracterizar-se lesão, independe se a queixa resultou em ausência durante treinamento e competição. Willick *et al.* (2013) consideram ser qualquer queixa musculoesquelética ou neurológica durante prática esportiva que levam um atleta a procurar atendimento médico, enquanto Macedo *et al.* (2019), também indica a necessidade de atendimento, porém se limita apenas as queixas musculoesqueléticas. Por sua vez, Derman *et al.* (2017), utilizam o conceito de ser qualquer lesão adquirida recentemente, bem como

exacerbações, lesão pré-existente que ocorreu durante o treinamento e /ou competição e que também exigisse atenção médica.

Por fim, sem indicar necessidade/ausência de atenção médica e perda de tempo, Assumpção *et al.* (2007) declara ser lesão osteomioarticular, quando as cargas em interação com as estruturas corporais ultrapassam o limite de tolerância tecidual, seja em magnitude, em frequência ou duração.

Essa variedade de conceitos determinou diferenças nos resultados e conclusões obtidos nos estudos, dificultando as comparações entre artigos. De acordo com Nielsen *et al.* (2020), na “Declaração sobre métodos de pesquisa em lesões esportivas” vigente, quando um estudo utiliza uma ampla definição de lesão possui maior poder estatístico por capturar um maior número de eventos. Por sua vez, essa maior amplitude, exigirá mais recursos e critérios subjetivos, além de reportar lesões de consequência mínima.

Esse fato é evidente nos artigos incluídos. Por exemplo, no estudo de Assuman *et al.* (2019) é utilizado uma definição ampla de lesão, no qual não é indicado necessidade/ ausência de atenção médica, nem tipo de queixa, apenas a indisponibilidade quanto a participação na prática da modalidade, mesmo assim, sem especificar tempo. Por conseguinte, é o estudo com maior registro de lesões, sendo 89 relatadas em uma amostra de 158 atletas.

Mesmo apresentando amostra (quantitativo) similar, com 154 atletas, o estudo de Willick *et al.* (2013) registrou apenas 23 lesões. Nestes, ao definir lesão, os autores se limitam à queixas musculoesqueléticas ou neurológicas durante prática esportiva desde que ocorra a necessidade de atendimento médico. Dessa forma, uma definição mais específica, com amplitude restrita, pode resultar em um menor registro de lesões, como o afirmado por Nielsen *et al.* (2020).

Ainda, as produções de Nyland *et al.* (2000), Wieczorec *et al.* (2007) e Ghafour (2019) não expressam o conceito de lesão esportiva utilizado para coletar dados, manifestando uma falha metodológica grave. De acordo com a abordagem do Comitê Olímpico Internacional sobre vigilância em eventos, a viabilidade e qualidade de um sistema de notificação depende da definição de lesão (JUNGE *et al.*, 2008).

Na declaração de consenso do COI, sobre métodos para relatar estudos epidemiológicos sobre lesões no esporte, Bahr *et al.* (2020) considera a terminologia de lesão como primeiro conceito a ser definido, perante sua importância e subsídio para as demais classificações. Assim como, segundo Nielsen *et al.* (2020), as pesquisas em lesão esportiva devem apresentar

definição orientada pelo contexto, com objetivos claros e operacionais, e manifestada de forma explícita.

Tal qual expresso por Nielsen *et al.* (2020) e Bahr *et al.* (2020), reconhecemos a importância de apresentar o conceito de lesão esportiva em estudos epidemiológicos da área, de forma clara e objetiva. Porém, apesar de Nielsen *et al.* (2020) descartar a necessidade de uma padronização, observamos que esta pluralidade de conceitos pode ter tido influência nos resultados após comparação dos estudos.

Neste caso, estudos com definições mais restritas, como por exemplo Assumpção *et al.* (2007) ao considerar apenas lesões osteomioarticulares e Macedo *et al.* (2019) ao incluir apenas lesões musculoesqueléticas, deixa de registrar lesões cutâneas, as quais por sua vez consistem em queixas inerentes a modalidade devido a pressão e fricção durante movimento de deslocamento, acometendo 15,24% do total da amostra considerada na revisão.

Ainda que seja desafiador propor uma padronização para este conceito em escala global, visto a pluralidade esportiva e suas especificidades, sugerimos ao menos que estudos referentes somente a uma modalidade, utilizem um conceito base, de acordo com as características do esporte, capturando maiores detalhes, os quais seriam relevantes para aprofundar discussões sobre fatores de risco e mecanismo de lesão na referida modalidade, assim como facilitando a comparação entre estudos para condução de revisões sistemáticas futuras.

A exemplo disso, temos relatos na literatura sobre ocorrência de embolias da artéria umeral no circunflexo posterior, lesões no lábio superior (fibrocartilagem), dor pós elevação associada a comprometimento da vascularização local ou estreitamento no tendão supraespinhal, associados a frequente elevação do membro superior acima de 90° na maioria dos fundamentos (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; HANRAHAN; DE LUIGI, 2018). Informações estas, que podem ter sido despercebidas em estudos com definições restritas, mas essenciais para fundamentar discussões sobre mecanismo, baseando planejamento de treino, correções de movimento, desenvolvimento de trabalhos preventivos, etc.

8.2 Características dos estudos

De acordo com o quadro 10, os estudos incluídos nesta revisão tiveram publicação entre 2000 e 2019. As primeiras pesquisas epidemiológicas em lesão esportiva surgiram em 1980, assim determinado como período inicial em nossa busca (FAGHER; LEXELL, 2014). Porém, a primeira produção nesse ramo a incluir o voleibol sentado data o ano 2000, 44 anos após a

criação da modalidade, referente ao estudo de Nyland *et al.* (2000), o qual teve por objetivo investigar as lesões de tecidos moles na Paralimpíada de 1996.

Apesar de iniciar em 2000, observou-se durante a busca que as publicações sobre a modalidade passaram a ter maior frequência a partir de 2007. Podemos pressupor maior produção neste período em virtude do ciclo paralímpico de Atenas (Grécia), edição considerada um marco para a modalidade, na qual o IPC incluiu participação feminina (CONDE, 2018).

As produções tiveram autoria de seis nacionalidades diferentes: Brasil, Estados Unidos, Polônia, África do Sul, Ruanda e Iraque. Países estes que possuem a modalidade em constante desenvolvimento, fazendo parte do atual *Ranking World ParaVolley*, o qual é composto pelas 22 melhores seleções da modalidade dentre os 55 países nos quais o esporte é praticado. Além da presença e colocação no *Ranking*, esses países destacam-se pela solidez de suas ligas nacionais, destaque em campeonatos continentais ou por sediar campeonatos mundiais. Dessa forma, sugerindo que a evolução da modalidade em seus respectivos territórios incentiva a produção científica sobre a modalidade (WOVD, 2020).

O Brasil, país com o maior número de publicações relacionadas, é o único no mundo a ser classificado entre os três melhores pelo *Ranking da World Paravolley* nos naipes masculino e feminino, ocupando o 2º e 3º lugar respectivamente (WOVD, 2020). Além disso, possui cerca de 544 atletas federados competindo em divisão única no feminino e em três divisões no masculino (PEREIRA JUNIOR; KHEDI; MOSSMAN, 2016).

Em segundo lugar nas produções estão Estados Unidos e Polônia, países nos quais a modalidade possui sólido desenvolvimento. O time norte americano atualmente ocupa o 1º lugar no feminino e 7º pelo masculino no *Ranking*, sediando duas edições do campeonato mundial, 1989 em Las Vegas e 2010 em Edmond. Por sua vez, apesar de figurar apenas na 15ª colocação do ranking, a Polônia sediou o penúltimo campeonato mundial, em 2014 na cidade de Elblag. Além disso, o país europeu conta com dois campeonatos nacionais consolidados, disputados por 11 times (WOVD, 2020).

Os demais, África do Sul, Ruanda e Iraque, com uma produção cada, também estão presentes neste ranking. Vice-campeão africano em 2017 e 2019, Ruanda ocupa o 8º lugar no ranking feminino e 14º no masculino, Iraque e África do Sul frequentam a 13ª e 22ª colocação respectivamente entre os homens (WOVD, 2020).

A respeito da dimensão, os estudos estão igualmente distribuídos entre multiesportivos e de modalidade única, específicos ao voleibol sentado. As produções que incluem diversos esportes consistem em um estudo de Molick *et al.* (2011), o qual analisa lesões em atletas de

voleibol sentado, basquete e rugby em cadeira de rodas, de forma aleatória, e quatro estudos referentes aos Jogos Paralímpicos, Nyland *et al.* (2000) sobre Atlanta 1996, Willick *et al.* (2013) a respeito de Londres 2012, Derman *et al.* (2017) e Macedo *et al.* (2019) em relação a Rio 2016.

Essa proporção de estudos a nível paralímpico e multiesportivo reflete o interesse de federações e entidades esportivas em otimizar a proteção da saúde do atleta. Inicialmente desenvolvidos para eventos de modalidade única, os relatórios de lesões foram adaptados para produzir informações epidemiológicas, monitoramento e orientações preventivas sobre lesões esportivas em grandes eventos multiesportivos. Vale ressaltar que esses relatórios foram modificáveis por especialistas para se tornarem: aplicáveis a modalidades coletivas e individuais, simples, aceitáveis, representativos e oportunos (JUNGE *et al.* 2008).

Os relatórios de lesões vigentes foram revisados para formação de um sistema de vigilância (Injury Surveillance and System- ISS) conciso e sólido, testado inicialmente nos Jogos Olímpicos de Pequim 2008. De acordo com a discussão realizada na seção 2.9 desta dissertação, o IPC vem incentivando a utilização de sistemas de vigilância de lesão em edições paralímpicas, além de incentivar estudos científicos em parceria com entidades esportivas para um melhor entendimento dos fatores de risco lesivo e segurança do evento (WEBBORN; EMERY, 2014). Esse fato justifica o motivo pelo qual a maior quantidade de estudos epidemiológicos sobre lesão em eventos multiesportivos incluídos nesta revisão terem sido publicados após o ciclo de Pequim 2008 (MOLIK *et al.*, 2011; WILLICK *et al.*, 2013; DERMAN *et al.*, 2017; MACEDO *et al.*, 2019).

Apesar de concentrar informações essenciais sobre grandes eventos, as produções multiesportivas apresentam informações limitadas de uma modalidade em específico, além de ser necessário variações metodológicas para abordar objetivos em particular (JUNGE *et al.* 2008). Diante disso, estudos de modalidade única são fundamentais para identificação das causas, fatores de risco, mecanismo ou associações inerentes à modalidade.

Por exemplo, Wieczorec *et al.* (2007), relaciona a atividade, intensidade e incidência de lesões dos melhores jogadores poloneses; Assumpção *et al.* (2007) estuda a prevalência de lesões e analisa a influência do deslocamento em quadra no quadro algico das atletas; Souza *et al.* (2015) verifica a prevalência e características das lesões traumato-ortopédicas nos atletas de uma instituição esportiva; Assuman *et al.* (2019) identifica o padrão de lesões em jogadores de voleibol sentado de Ruanda e por fim Ghafour (2019) além de apresentar as lesões esportivas mais comuns, faz associações com a posição do jogador em quadra.

Esta revisão foi composta em sua maioria por estudos descritivos transversais, modelo mais utilizado na literatura de lesões esportivas, os quais apenas descrevem o fenômeno lesivo, caracterizam e quantificam aspectos epidemiológicos, sem possibilitar o entendimento de relações causais (BROOKS; FULLER, 2006). Os demais, estudos analíticos os quais permitem verificar exposição e condição de saúde, tiveram desenho de coorte desenvolvidos um de forma retrospectiva e três prospectivamente (HOCHMAN *et al.* 2005).

Dessa forma, observa-se que entre os estudos incluídos apenas três atendem as recomendações metodológicas da atual “Declaração sobre métodos de pesquisa em lesões esportivas”, a qual indica condução de estudo prospectivo. Nesta, a exposição ao fator ou causa está presente ao efeito no mesmo momento ou intervalo de tempo analisado. O documento justifica tal recomendação, pois a ocorrência de lesões é um processo altamente dinâmico, sendo fundamental investigar as mudanças ao longo do tempo delimitado, fato este que permite o cálculo de métricas que quantificam dados com maior detalhamento e mudanças absolutas ou relativas (NIELSEN *et al.*, 2020).

Por conseguinte, a maioria das pesquisas (6) utilizou como instrumento para coleta de dados questionários desenvolvidos pelos próprios autores, nos quais apenas um passou por validação. Dessa forma, ressaltando problemáticas metodológicas, pois o uso de questionário validado e específico ao esporte paralímpico evita possíveis vieses de aferição por instrumento inadequado. Os demais (4), utilizaram banco de dados proveniente do evento analisado, sistema de vigilância de lesões e doenças baseado na web (WEB-IISS) e o banco de dados do sistema eletrônico de captura de dados médicos (EMDCS). Tal qual evidenciado anteriormente, a produção, evolução e utilização dos relatórios de lesão são incentivados pelo IPC e entidades esportivas, a fim de proporcionar segurança à saúde do atleta.

As vantagens desses instrumentos são: o preenchimento de dados pela equipe médica, relatório de todas as lesões, monitoramento diário, descrição de conceitos e de como implementá-los, além de ser flexível, sensível, representativo e oportuno (JUNGE *et al.*, 2008). Para Willick *et al.* (2013), utilizar o WEB-IISS, permitiu capturar mais detalhes da lesão e em maior precisão. Assim como Willick *et al.* (2013), Derman *et al.* (2017) ressaltaram a alta adesão dos médicos das equipes a utilização do instrumento, tendo um cumprimento de 98% das delegações envolvidas no evento. Ainda, Derman *et al.* (2017) explanou a experiência prévia da equipe médica com o instrumento enquanto Macedo *et al.* (2019) apresentou o treinamento da equipe da policlínica para realizar o preenchimento adequado.

8.3 Valores epidemiológicos e variáveis

8.3.1 Incidência e prevalência de lesões

Em relação aos valores epidemiológicos apresentados, identificou-se alta taxa de prevalência e incidência clínica em atletas praticantes de voleibol sentado dentre os estudos incluídos na revisão. Foi possível observar que os dois artigos com maior incidência clínica e prevalência consistem em estudos de modalidade única (WIECZOREC *et al.*, 2007; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007), enquanto os dois artigos com os menores valores epidemiológicos possuíam dimensão multiesportiva (WILLICK *et al.*, 2013; DERMAN *et al.*, 2017).

Outro ponto evidenciado consiste na relação entre os valores epidemiológicos e a qualidade metodológica avaliada por meio do STROBE-SIIS. O artigo com maior qualidade metodológica apresentou menor taxa de incidência clínica e prevalência (WILLICK *et al.*, 2013). Por sua vez, os três estudos com maior taxa de incidência possuem qualidade metodológica inferior à média dos estudos incluídos (NYLAND *et al.*, 2000; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; WIECZOREC *et al.*, 2007).

Em relação à qualidade metodológica avaliada pela declaração STROBE, os dois artigos com maior prevalência e incidência clínica, possuem qualidade inferior à média registrada (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2007; WIECZOREC *et al.*, 2007). Enquanto os dois estudos com os menores valores epidemiológicos apresentavam pontuação de qualidade metodológica acima da média (WILLICK *et al.*, 2013; DERMAN *et al.*, 2017).

Entre as hipóteses para essa relação entre qualidade metodológica e valores epidemiológicos está a possibilidade de viés metodológico por instrumento inadequado ou por memória, os quais podem interferir para registro de maior prevalência e incidência clínica, uma vez que a coleta foi realizada com questionário sem validação e com desenho de estudo transversal.

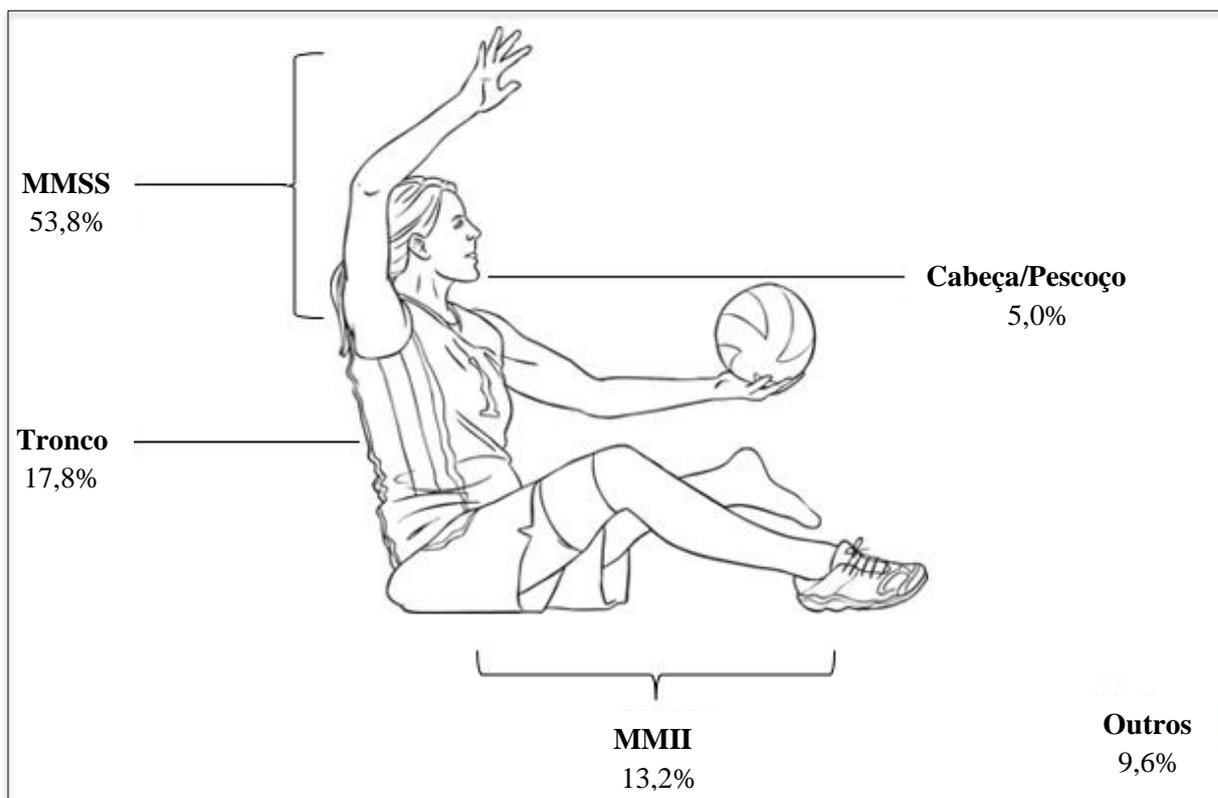
Por fim, outra possibilidade está associada à definição de lesão, período e desenho de estudo utilizado. Os estudos de modalidade única citados possuem desenho descritivo transversal referentes a temporada (anual), liga ou campeonato, utilizando definições mais amplas considerando por exemplo lacerações, contusões e hematomas, capturando assim um maior número de ocorrências. Por sua vez, os estudos multiesportivos relatados possuem desenho de coorte, referentes a um período menor, de 14 dias a 18 dias (tempo de duração dos

Jogos paralímpicos), com definições de menor amplitude, restritas a lesões musculoesqueléticas e neurológicas, consequentemente registrando um menor número de lesões.

8.3.2 Localização

Assim como o evidenciado na figura 19, os membros superiores concentram maior prevalência de lesões, seguido pela região do tronco, enquanto cabeça/pescoço e membros inferiores apresentam as menores prevalências.

Figura 19 - Regiões acometidas por lesões relacionadas como porcentagens.



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Isso se deve a características da modalidade, que demanda principalmente de membros superiores para execução de fundamentos e deslocamento em quadra, somados aos movimentos de transferência e elevação no cotidiano para jogadores cadeirantes ou usuários de muleta. Em relação ao tronco, devido sua importância para estabilização da postura corporal, lesões nessa região influenciam o desempenho técnico (ZERGER, 2008).

Por sua vez, os membros inferiores auxiliam o deslocamento em quadra e a estabilidade. Além disso, a diminuição do controle postural e propriocepção é comum em atletas de voleibol sentado com amputação de membro inferior, pois aferentes proprioceptivos do tornozelo, joelho e pé são essenciais no ajuste da postura e deslocamento. Por exemplo, jogadores amputados

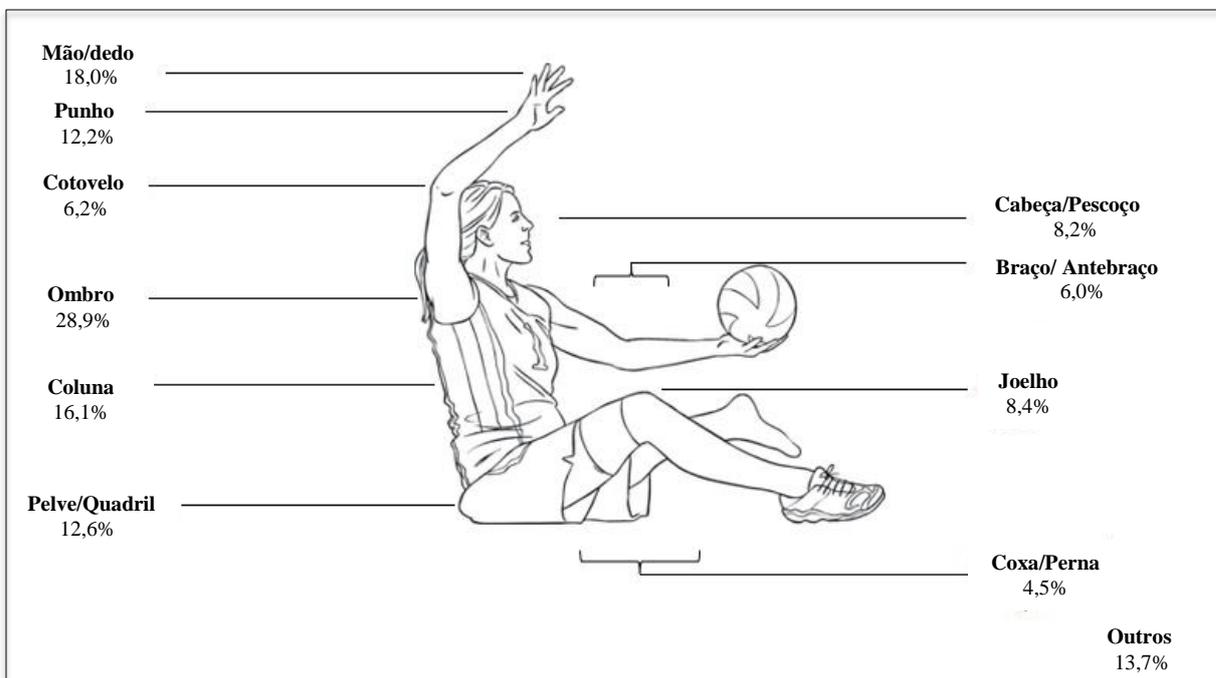
transtibiais possuem maior oscilação lateral, enquanto amputados transfemorais apresentam maior oscilação ântero-posterior se comparado a indivíduos sem amputação (ARAÚJO *et al.*, 2019).

Neste contexto, novos padrões de movimentos e treinamento específico são necessários para evolução do controle postural. Ainda, alguns atletas, dependendo de sua deficiência (quadros 4 e 5), podem apresentar diminuição da capacidade funcional em membros inferiores (ASSUMPCÃO *et al.*, 2007).

Por sua vez, lesões na região de cabeça e pescoço são raras nesta modalidade, pois estão relacionadas a colisões e quedas frontais, ações estas com menor probabilidade de ocorrer (HANRAHAN; DE LUIGI, 2018).

Em localização mais específica, assim como exposto na figura 20, dentre os membros superiores o ombro é a região mais afetada por lesão.

Figura 20 - Locais anatômicos acometidos por lesões relatadas como porcentagens.



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Nos estudos de Souza *et al.* (2015), Wieczorec *et al.* (2007), Assuman *et al.* (2019) e Ghafour (2019), os quais especificam diagnósticos e os associam a localização, os relatos incluem presença de lesão muscular, ruptura de tendão e ligamento, luxação, entorse e síndrome do impacto acometendo o complexo do ombro.

Esse destaque do ombro deve-se a suas características anatômicas e o gestual esportivo da modalidade, o qual requer elevação frequente do membro superior acima de 90° na maioria

dos fundamentos, envolvendo rotação externa, abdução e flexão seguidos de rotação interna súbita, adução e extensão (ASSUMPCÃO *et al.*, 2007). Além disso, o complexo do ombro possui o maior grau de mobilidade dentre as articulações, realizando movimentos amplos em alta velocidade e em todas as direções para atender as exigências de jogo (NASCIMENTO *et al.*, 2010; GHAFOR, 2019).

Ao analisar as lesões nesta articulação, identificou-se que estas em sua maioria são relacionadas à diminuição da capacidade de transmissão de tensão do sistema, fraquezas e desequilíbrios musculares, diminuição da rigidez muscular passiva, alterações de comprimento muscular e movimentos escapulares indesejáveis (NASCIMENTO *et al.*, 2010). É importante ressaltar que a ativação muscular nessa região é fundamental para a geração de movimento e deslocamento, manutenção da estabilidade e transmissão de força para execução principalmente de saque e ataque eficientes (SEMINATI; MINETTI, 2013).

Por sua vez, a manutenção da estabilidade corporal é atribuída à coluna (região), terceiro local mais atingido por lesão, e à região do tronco. A coluna vertebral estende-se da extremidade caudal do tronco até o occipital, fornecendo estabilidade ao tronco e pescoço, proteção à medula espinhal e com a capacidade de suportar grandes compressões de maneira estática. Esse complexo apresenta seis graus de liberdade, movimentando-se em: flexão, extensão, inclinação lateral direita, inclinação lateral esquerda, rotação direita e rotação esquerda (SILVA, 2015).

Para executar saque e ataque, o jogador efetua hiperextensão da coluna vertebral simultaneamente com rotação em direção ao membro superior que não irá realizar o fundamento, e durante bloqueio efetua rotação para posicionar o corpo de frente à rede. Ao manter membros superiores à frente do corpo para levantamento ou bloqueio, uma tensão considerável é colocada sobre a região lombar, além disso os defensores precisam executar rotação frequentemente para receber saques e cortadas em alta velocidade de lado, quando não conseguem direcionar o corpo de frente para a trajetória da bola. Movimentos estes que estão diretamente relacionados a queixas na lombar (EERKES, 2012; SEMINATI; MINETTI, 2013).

De forma mais específica, Souza *et al.* (2005), Assumpção *et al.* (2007), Macedo *et al.* (2019) e Assuman *et al.* (2019) citam a presença de quadros de dor e tensão na região lombar. Atletas que participaram do estudo de Assumpção *et al.* (2007) relatam que as queixas surgem ou acentuam-se no momento em que a temporada de treinos e competições se intensifica, além de ser desencadeada ou potencializada na realização do deslocamento em quadra seguido de fundamentos. Quadros de dor e lesões nesta região estão associados a dor lombar prévia, flexão

lombar repetitiva, arco de movimento diminuído, déficit no condicionamento físico e técnica inadequada.

Segundo local mais acometido por lesão consiste em mãos/dedos. Apesar de valores expressos em cinco artigos, apenas Assuman *et al.* (2019) fornece informações mais específicas. Neste, as lesões foram caracterizadas como entorse, luxação, fratura, laceração e tensão, responsáveis por 220 dias de afastamento, no total de sua amostra.

Lesão de mãos e dedos são comuns em esportes que envolvem manuseio de bola. Esta região está mais exposta principalmente em movimentos de bloqueio, recepção e ataque, ações que envolvem impacto e alta transferência de energia, além de ser possível contato direto com o adversário ou estrutura do ambiente. Ainda, esta representa região de contato direto com o solo para deslocamento e elevação, submetida a constante atrito, força de reação e pressão vertical (EERKES, 2012).

Por exemplo, apesar de não utilizar a terminologia “bolhas”, em estudo de coorte com o objetivo de analisar a pressão nas mãos de jogadores de voleibol sentado utilizando tapete Tekscan, verificou-se que os movimentos das mãos no deslocamento e execução técnica estava relacionado com acometimento de bolhas e lacerações (ZHANG *et al.*, 2011).

Diante disso, Zhang *et al.* (2011) gerou um modelo geográfico de pressão de pico na mão, no qual a leitura permite identificar alta pressão sobre o aspecto proximal hipotenar da palma, produzindo trajetória do centro de força partindo do pisiforme e escafoide até transferir-se para o 2º e 3º dedos através da articulação metacarpofalangeana. Essas regiões com pico de pressão estavam relacionadas a incidência de bolhas e lacerações nos atletas, lesões cutâneas as quais podem levar a desconforto e até mesmo infecções.

A quarta região mais acometida por lesão consiste em Pelve/Quadril. Pelve consiste em um grupo de estruturas ósseas (Ílaco, Sacro, Cóccix), que abriga órgãos do sistema geniturinário e porções finais do sistema gastrointestinal, a qual junto com o quadril são fundamentais para suporte, locomoção, manutenção de equilíbrio e de distribuição de cargas durante deslocamento. Em especial, no voleibol sentado o atleta deve manter a região do quadril em contato com o solo durante o jogo (TORTORA, 2017; WOVD, 2018).

O estudo de Assuman *et al.* (2019), específica a ocorrência de contusões neste local, responsável por 39 dias de afastamento aos atletas em geral. Esses hematomas de tecido podem ser ocasionados pelo atrito com o solo, constante durante deslocamento, ou quedas para efetuar a defesa.

Vale ressaltar que jogadores com amputação de membros inferiores podem apresentar redução na força de músculos abdutores e extensores na região do quadril. De forma específica, amputados transfemorais possuem a articulação do quadril como importante estratégia para manutenção do equilíbrio dinâmico. Dessa forma, mesmo contusões superficiais nesta região, proporcionaram consequências sobre o equilíbrio, desencadeando uma série de prejuízos à estabilidade e desempenho técnico (ARAÚJO *et al.*, 2019).

Além disso, em estudo realizado por Melzer *et al.* (2001), o autor identificou também maior ocorrência de osteoartrite na articulação do quadril, em atletas homens praticantes da modalidade e com membro protético, devido assimetria de força bilateral e sobrecarga no membro sadio.

Em seguida, destacam-se lesões do punho, articulação com movimento constante de flexão e extensão durante saque, ataque, levantamento e deslocamento. Em Assuman *et al.* (2019), lesões nesta região ocorrem por contusão, luxação e principalmente por entorse.

Uma lesão por entorse de punho, pode resultar de uma queda com a mão estendida e punho em hiperextensão, hiperextensão do punho seguido de desvio ulnar (Adução) durante bloqueio, carga axial súbita com extensão de punho e desvio radial durante recepção, ou devido a carga axial repetitiva no punho em hiperextensão durante os movimentos de recepção e defesa.

Por sua vez, a região do cotovelo, formada pelas articulações Úmero-Ulnar e radioulnar proximal, sendo responsáveis pela estabilidade estrutural deste e redução da compressão durante os movimentos de pronosupinação, consistiu na oitava região mais acometida por lesão (EERKES, 2012; MCGINNIS, 2015).

Nas produções incluídas, apenas Assuman *et al.* (2019) especificou os diagnósticos para este local anatômico, identificando entorse, luxação e principalmente contusões seguidas de lacerações, associadas a quedas durante defesa e atrito com o solo de quadra.

O cotovelo exerce fundamental importância no movimento de deslocamento, no qual após contato inicial das mãos com o solo ocorre uma ligeira flexão seguida de extensão e então consequente transferência do peso corporal para os membros superiores. Vale ressaltar que esta é uma das regiões sujeitas a lesão por sobrecarga devido a função dupla, referente ao deslocamento e movimento de transferência para atletas cadeirantes (ASSUMPCÃO *et al.*, 2007).

Lesões no cotovelo por sobrecarga também estão relacionadas à epicondilite lateral, na qual microlesões são causadas na região de inserção dos tendões extensores, causando dor progressiva, a qual pode ser irradiada para braço e antebraço. A lesão ocorre devido a fadiga

muscular por atividade repetitiva, uma vez que saque e cortadas solicitam a utilização frequente dos extensores do antebraço, ou por execução técnica inadequada (EERKES, 2012; MCGINNIS, 2015).

Ocupando o sétimo e nono lugar, estão duas regiões dos membros inferiores, joelho e coxa/perna respectivamente. No estudo de Assuman *et al.* (2019), 68% da amostra era composta por atletas com deformidades em pelo menos um membro inferior, enquanto 32% possuíam amputação abaixo do joelho. Já em Ghafour (2019), 60,5% possuíam paralisia e 39,5% amputações, sem maiores especificações.

Em relação aos diagnósticos, apenas o estudo de Assuman *et al.* (2019) expressa tal informação, com atletas relatando ocorrência de contusão, luxação e entorse no joelho. Nenhum dos estudos relacionou localização e diagnóstico para a região coxa/perna, supostamente pela ocorrência reduzida.

Em estudo realizado por Melzer *et al.* (2001) investigou-se o desenvolvimento de osteoartrite na articulação contralateral do joelho em atletas amputados praticantes de voleibol sentado. Neste, o autor identificou aumento da prevalência de osteoartrite no membro sadio de atletas homens amputados em comparação a indivíduos amputados não praticantes da modalidade. Os resultados do estudo sugerem que, para indivíduos usuários de prótese, a osteoartrite tende a ocorrer na região medial da articulação do membro sadio, com a hipótese de que seria o local a carregar maior carga. Ainda, a cartilagem na porção medial sofre um processo compensatório três vezes maior em relação à porção lateral.

Outro ponto importante a ser evidenciado em relação a atletas amputados foi expresso no estudo de Reeser (2003). Neste, observou-se que atletas com amputação abaixo do joelho gastam entre 15% e 55% a mais de energia durante deslocamento, se comparado ao voleibolista sem amputação de membro.

Por fim, a região com menor relato de lesões consiste em Braço/antebraço, na qual segundo Assuman *et al.* (2019) e Ghafour (2019), consistem em lesões por contusão. Como hipótese, este fato estaria relacionado às diferentes nomenclaturas utilizadas nos artigos, pois a maioria das produções utilizavam localização mais específica, enquanto um menor número de estudos generalizou em braço/antebraço.

Essas lesões teciduais estão associadas a movimentos de defesa, ao recepcionar saque ou efetuar manchete, a bola frequentemente afeta a face volar do antebraço (figura 21). Nesse caso, se o atleta executar a técnica erroneamente, a sinóvia da bainha do primeiro

compartimento dorsal do punho pode ficar inflamada, causando maior sensibilidade na região e irradiando dor ao antebraço (Eerkes, 2012).

Figura 21 - Contato entre a bola e o antebraço (vestindo o Brac).



Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com o relatado anteriormente na seção 2.8, durante o evento paralímpico Rio-2016, a maior medida de saque registrada chegou a 72 km/h na categoria feminina, valor próximo ao esporte convencional e 77 km/h no naipe masculino. Para realizar defesa deste, o atleta realiza o fundamento de manchete, recebendo constantemente alto impacto sobre a região do antebraço. Atualmente os atletas podem utilizar proteção no antebraço, denominada Brac, a fim de reduzir hematomas e lesões cutâneas em decorrência dessa alta transferência de energia. Este equipamento também é antiderrapante, evitando erros de recepção e direcionamento, por conta do suor (EERKES, 2012; KUMAKURA; HAIACHI, 2012).

Outra lesão que pode acometer esses atletas, principalmente os atacantes, é a degeneração na inserção do bíceps proximal. Ao realizar o movimento do ataque, a porção longa do bíceps braquial auxilia na flexão e abdução com rotação externa do úmero, enquanto a porção curta contribui para flexão do cotovelo, supinação do antebraço, flexão e adução do ombro. A sobrecarga deste no fundamento de ataque, pode resultar em altos índices de fadiga, edema, dor e diminuição da amplitude de movimento (EERKES, 2012).

8.3.3 Mecanismo

De acordo com os resultados dos estudos incluídos, existe uma maior prevalência de lesões por sobrecarga em atletas praticantes de vôleibol sentado (58%). Informação semelhante

pode ser observada em revisão desenvolvida por Tuakli-Wosornu *et al.* (2018), na qual identificou-se que lesões por uso excessivo são mais comuns que lesões traumáticas agudas em jogadores de elite. Diante disso, para um maior entendimento deste mecanismo, é necessário relacionar aspectos cinesiológicos, biomecânico, características da modalidade e imparidade do atleta.

Como ressaltado anteriormente, lesões por sobrecarga caracterizam-se por repetidos microtraumas sem ocorrer um único ou identificável evento. Essa repetição cíclica reduziria os níveis de tolerância a um ponto em que uma carga mecânica normal não poderia mais ser tolerada (JUNGE *et al.* 2008).

Um dos principais pontos a se discutir na modalidade é a sobrecarga nos membros superiores, principais responsáveis pelos fundamentos de jogo e deslocamento em quadra. Ainda, em alguns casos essa função dupla também está associada a movimentos do cotidiano por atletas cadeirantes ou que utilizam muletas para propulsão (ZERGER, 2008).

Na modalidade estudada, o deslocamento em quadra, representado na figura 22, é realizado com o atleta mantendo contato com o solo por meio do glúteo, apoiando os membros superiores no solo, elevando o tronco e posteriormente golpeando a bola. Esse padrão de movimento perdura durante a partida, com velocidade, intensidade, potência e direção variando de acordo com aspectos táticos de jogo (ASSUMPCÃO *et al.* 2007).

Figura 22 - Deslocamento em quadra.



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Dentre o movimento de deslocamento em quadra, sua etapa inicial (contato dos membros superiores no solo e elevação do tronco) contém a maior fase de aceleração. Além

disso, o cotovelo executa uma breve flexão, realizando complexo movimento contrarresistência em cadeia cinética fechada (ASSUMPCÃO *et al.*, 2007)

Nessa fase inicial, ocorre depressão, retração e rotação medial das escápulas, adução da glenoumeral, extensão de cotovelos, finalizando o deslocamento com o traslado do peso corporal para membros superiores (ASSUMPCÃO *et al.* 2007).

Em estudo realizado por Gomes e Souza (2013), cujo objetivo era desenvolver análise eletromiográfica sobre o deslocamento no voleibol sentado, observou-se valores significativos nas frequências máximas de ativação durante execução de deslocamento lateral com e sem bola no deltóide, trapézio e tríceps. Essa musculatura seria essencial para o deslocamento e na elevação do braço para realizar o toque e direcionamento da bola.

O estudo também observou significativa fadiga no tríceps braquial, essencial na execução do deslocamento e fundamentos, devido ações repetidas durante a prática da modalidade. Por sua vez, o músculo que apresentou maior ativação no deslocamento lateral, frente/trás, sem bola, com bola e ataque foi o deltóide, o que demonstra alto envolvimento desse músculo, seja em função principal, antagonista e sinergista.

Este padrão de movimento do deslocamento é similar ao movimento “Push-up” (empurrar-se para cima com apoio da mão), utilizado por indivíduos cadeirantes durante elevações e transferências no dia-a-dia. Essa semelhança de movimentos, frequente repetição durante a prática da modalidade e em ações cotidianas, acentua a sobrecarga em estruturas de membros superiores e tronco (ZERGER, 2008).

Outro ponto importante a ser observado, é a força de reação do solo. A pré ativação dos músculos de movimento primário ocorre de forma antecipada, similar ao voleibol convencional, no qual o contato com o solo cria uma reação muscular e resulta em contração e movimento. A diferença dessa reação ao solo, entre as modalidades, está relacionada aos grupos musculares e membros envolvidos. Na modalidade paralímpica, os músculos latissimus do dorso, bíceps e tríceps seriam os músculos responsáveis por controlar o impacto dessa constante locomoção em quadra (ZERGER, 2008).

A estabilidade do tronco também possui impacto essencial nos movimentos da modalidade. De acordo com Zerger (2008), atletas amputados podem apresentar falta de estabilidade, principalmente ao remover prótese para o jogo, devido à menor quantidade de músculos auxiliares ao equilíbrio. Durante o deslocamento, o jogador de voleibol sentado necessita estender-se, girar e deslizar o corpo com auxílio das mãos e braços.

Além disso, atletas sem ou com menor controle nos membros inferiores possuem dificuldade em flexionar ou posicionar a perna para se estabilizar ao mesmo tempo que executa determinado fundamento. Um exemplo, é o ocorrido durante o movimento do bloqueio, no qual o jogador deve se movimentar, deslizar e assumir posição equilibrada, a fim de executar a técnica, diminuir velocidade e área de ataque do adversário (ZERGER, 2008).

Essa estabilização inclui três subsistemas interdependentes: Controle passivo, ao estabilizar na amplitude final dos movimentos e informar sobre posição e carga; Ativo, na estabilização dinâmica para a coluna vertebral e esqueleto proximal apendicular; Neural, consistindo em um centro de entrada e saída de sinais, produzindo e mantendo a estabilidade do complexo lombo-pélvico-quadril. Ainda que esses subsistemas se complementam para manter a estabilidade, exercícios podem ser utilizados durante treinamento para melhorar cada um destes, ou o sistema de forma integral (BILVEN; BARTON 2013).

Além de fundamental na melhora do desempenho, a estabilidade é um dos principais focos de programas de reabilitação e prevenção de lesões, pois a baixa estabilidade central estaria associada aos aumento no risco de lesões esportivas. O planejamento preventivo utiliza exercícios com objetivo de aumentar o recrutamento do estabilizador local, mobilizador global e músculos de transferência de carga. Nesse caso, é fundamental que o programa se estabeleça de forma progressiva, iniciando pelo controle neuromuscular dos estabilizadores locais e globais, progredindo para atividades funcionais dinâmicas (BILVEN; BARTON 2013).

No mais, além de comprometimento na estabilidade, atletas amputados de membros inferiores podem apresentar redução na força de músculos abdutores e extensores na região do quadril e assimetria de força bilateral em casos de amputação de membro único (ZERGER, 2008). De forma mais específica, atletas com amputações proximais (ex: transfemorais), tem frequência cardíaca elevada com relação a atletas não amputados, e menor área de dissipação de calor, informações estas que devem ser interpretadas de forma singular para cada indivíduo devido sua variabilidade e sendo essenciais durante a prescrição de treino (CACHADIÑA *et al.* 2015).

Por ser uma modalidade que exige agilidade e velocidade constante, variáveis de força e equilíbrio são superestimadas, estendendo a músculos que não são verdadeiros estabilizadores utilização com maior frequência. É importante ressaltar que a utilização de músculos para mais funções assume maior probabilidade de fadiga, e por sua vez lesões. Por exemplo, para jogar em posição sentada, os músculos grande dorsal e trapézio são importantes estabilizadores, além de essenciais durante gestuais de saque e cortada. No caso da cortada, a manutenção do

equilíbrio durante movimento é essencial para transferência sequencial de energia, garantindo um ataque eficiente (ZERGER, 2008).

Dessa forma, a semelhança de movimentos frequentemente repetidos durante a prática da modalidade e ações cotidianas, impacto direto com o solo, acréscimo de função muscular, falta de estabilidade corporal associada a uma diminuição de força ou assimetrias bilaterais estão relacionadas a maior prevalência de lesões por sobrecarga em membros superiores e tronco.

As consequências da sobrecarga de músculos e articulações fundamentais para estabilização e eficiência técnica foi evidenciada no estudo de Souza *et al.* (2015). Neste, o autor identifica que 90% das lesões ocorreram por uso excessivo. Destas, na equipe masculina, 75% acometeram músculos e 25% articulações, ambos no complexo do ombro. Para a equipe feminina, as lesões por uso excessivo atingiram a musculatura, 40% da região lombar, 40% do ombro e 20% do pescoço. O autor observou ainda se os atletas apresentavam desconforto frequentemente após treinamento. Dentre os relatos dos jogadores, 30% desse quadro ocorriam na musculatura do ombro, 20% nos músculos da região lombar, 30% na articulação de ombro e 20% nas articulações do quadril.

Informações sobre mecanismo também são apresentadas no estudo de Wieczorec *et al.* (2017), o qual analisa atividade física e apenas lesões relacionadas ao uso excessivo. Neste, 51,1% consistiam em lesão muscular associada a este mecanismo, sendo 43,3% localizadas na musculatura dos membros superiores, 26,1% do tronco, 21,7% dos membros inferiores/quadril e 8,7% no pescoço. Em relação às lesões por sobrecarga em articulações, estas correspondem a 43,9% do total, nas quais 27,8% eram lesões articulares localizadas nos membros superiores, 44,4% em membros inferiores/quadril, e por fim 27,8% no tronco.

O autor analisa ainda que essas lesões estiveram relacionadas a estiramento muscular, luxação, ruptura ligamentar e hematomas, associadas a ações repetitivas de ataque e bloqueio. Informações semelhantes foram observadas em revisão feita por Nunes *et al.* (2017), cujo objetivo era analisar lesões em atletas praticantes do esporte adaptado. No voleibol sentado, identificou-se predomínio de lesões em membros superiores originadas por esforço repetitivo, com diagnósticos de estiramento muscular, luxações, bursites e síndrome do impacto.

Vale ressaltar também as lesões que atletas de voleibol sentado podem apresentar ao imprimir uma quantidade substancial de estresse repetitivo nos membros superiores ao executar movimentos acima da cabeça, como por exemplo no fundamento do saque representado na figura 23 (KELLER *et al.*, 2017).

Figura 23 - Execução do saque.



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Um exemplo destas lesões consiste nas embolias da artéria umeral no circunflexo posterior e lesões no lábio superior (fibrocartilagem com a função de aumentar a estabilidade do ombro) (HANRAHAN; DE LUIGI, 2018). Soma-se a estas, choque sub-acromial do manguito rotador, a qual consiste na redução do espaço entre a superfície inferior do acrômio ou arco coracoacromial e a tuberosidade do úmero, sempre que o braço é elevado acima do nível do ombro (com esse estreitamento, o tendão supraespinhal e a vascularização da região são afetados) e por fim a dor de impacto pós elevação do braço, causada pela rotação interna frequente, principalmente em jogadores de ataque, cujo abdução da articulação glenoumeral pode chegar até 150 graus durante saque e cortadas (KELLER *et al.*, 2017).

Lesões por sobrecarga também podem ocorrer devido a erros na execução técnica de fundamentos repetidamente. A exemplo, pode-se citar contusões no antebraço em movimentos de defesa e recepção (figura 24), gerando hipersensibilidade e dor irradiada.

Figura 24 - Recepção de bola.



Fonte - Elaborado pela autora, 2021.

Lesões por erro técnico podem estar associadas ao processo de iniciação esportiva tardia, o qual acaba sendo conduzido de forma acelerada. Por exemplo, na amostra estudada entende-se que a maioria dos atletas iniciou a prática do voleibol sentado após os 20 anos, sugerindo dentre outros fatores a possibilidade de existir uma deficiência adquirida. De forma similar, no estudo de Sanchotene e Oliveira (2020) realizado com cinco atletas da seleção brasileira de voleibol sentado feminino, quatro atletas eram amputadas e relataram ter iniciado prática da modalidade na fase adulta enquanto apenas uma atleta possuía deficiência congênita, começando a treinar ainda na infância. Dentre as atletas participantes, uma jogadora com amputação transfemoral chegou a relatar nunca ter praticado atividade física anteriormente, sentindo dificuldade no início por não conhecer os fundamentos.

Considerando que o desenvolvimento de habilidades motoras especializadas perpassa por habilidades básicas, o processo de aprendizagem esportiva precisa ser progressivo e cauteloso, explorando especificidades e respeitando individualidades, caso contrário o atleta poderá apresentar erros no padrão de movimento (GALLAHUE; OZMUN, 2013). É fundamental destinar maior atenção a forma e técnica de como ensinar novas habilidades a atletas com deficiência adquirida iniciantes, minimizando o risco de uso excessivo provocado por adaptações ou substituições biomecânicas (ZERGER, 2008).

Por fim, as demais lesões por sobrecarga que podem atingir atletas de voleibol sentado assemelham-se a lesões sofridas por voleibolistas da modalidade convencional (ASSUMPTÃO *et al.*, 2015; HANRAHAN; DE LUIGI, 2018). Sendo assim, optou-se por não descrevê-las especificamente neste artigo.

Em referência a lesões traumáticas, estas tiveram valores expressivos nos estudos incluídos. Cerca de 42% das lesões registradas resultaram em uma carga mecânica em excesso

do tolerado em circunstâncias normais. No estudo de Souza *et al.* (2015), os diagnósticos destas consistiam em fratura no ombro, porém sem especificar estrutura acometida. Ainda que não seja comum, fraturas no terço proximal do úmero e clavícula podem ocorrer ao cair sobre o membro durante a defesa (EERKES, 2012).

Embora não expresse diretamente dados sobre mecanismo, Molick *et al.* (2011), constatou que dentre as lesões coletadas, 20% foram diagnosticadas como fratura em dedos e punhos. De forma similar, Assuman *et al.* (2019) também registra ocorrência de fraturas nos dedos, atingindo 2% da amostra. Estas lesões por fratura, segundo a caracterização de Bahr *et al.* (2020), podem ter o mecanismo considerado como traumático.

Apesar de não ser um esporte de invasão e de contato frequente, esta é uma modalidade coletiva de quadra com menor área de jogo, criando um espaço congestionado para movimentar-se, reagir uns aos outros e a bola. Diante disso, choques diretos podem ocorrer entre jogadores de um mesmo time, caso este não execute a leitura correta da jogada e compreensão da trajetória de bola (ZERGER, 2008).

Como discutido anteriormente no quadro 2, no voleibol sentado é permitido o bloqueio de saque e contato entre adversários próximo a rede durante esse fundamento. A maioria das fraturas ocorre devido ao contato entre a bola com força e a ponta dos dedos, especificamente no fundamento do bloqueio, no qual os dedos devem permanecer separados entre si por alguns centímetros. Em especial, atletas com a função de bloqueadores são vulneráveis a desenvolver fraturas devido a cargas axiais na ponta do dedo e por hiperextensão. Jogadores atacantes também estão suscetíveis a essas lesões, à medida que acertam a rede ou jogador adversário ao finalizar a cortada (EERKES, 2012).

Além de fratura, o choque relatado também pode ocasionar entorses e luxações. Como exemplo temos o ocorrido quando a falange distal é forçada a flexão devido ao choque, rompendo o tendão extensor e a lesão ligamentar das articulações interfalangianas proximais, a qual acaba prejudicando mais o desempenho de levantadores de função (EERKES, 2012).

De acordo com o relatado no estudo de Molik *et al.* (2011), fraturas também ocorreram na região do punho. Dentre estas, as mais comuns são fraturas do escafoíde, as quais ocorrem quando o jogador cai com a mão em extensão (EERKES, 2012).

Por fim, é importante relatar que nos estudos de Derman *et al.* (2017) e Willick *et al.* (2013), os autores citam apenas valores gerais sobre mecanismo, sem associar a localização anatômica, com a justificativa de que os dados clínicos estavam disponíveis apenas no WEB-

IISS e não no EMDCS. Sendo assim, foi preferível para esses autores não incluir tal análise e apenas relatar em estudo futuro.

8.3.4 Tempo

No que diz respeito a variável de tempo, relacionado à fase no qual o processo inflamatório se encontra, em todos os estudos que incluem essa variável há o predomínio de lesões agudas, ocorrendo de 0 a 6 dias após a instalação da lesão. Em seguida, em menor quantidade estiveram as lesões consideradas crônicas, referente a um período superior a 21 dias após a instalação da lesão (FULLER *et al.* 2006).

Embora presente em apenas três produções, observa-se que todos os estudos a relatarem dados sobre este parâmetro foram multiesportivos, referentes a edições dos Jogos Paralímpicos, apresentando apenas valores, sem relacionar a diagnósticos ou localização. A presença reduzida dessa variável pode estar relacionada à maior necessidade de acompanhamento médico e realização de exames para preenchimento desses dados.

Outro fato importante a ser destacado consiste na subclassificação da variável tempo relatada. As lesões se manifestaram de forma longínqua, ou apresentando forma aguda/ crônica, não ocorrendo o relato de lesões subagudas, no intervalo de 7-21 dias.

Os dados expressos se contrapõem ao identificado por Tuakli-Wosornu (2018), o qual realiza revisão crítica sobre lesões musculoesqueléticas agudas e crônicas no paradesporto. Neste, o autor indica que lesões crônicas são mais comuns em relação a lesões agudas nos jogadores de voleibol sentado, relacionadas principalmente a diagnósticos de entorse em dedos, mão e lesões no manguito rotador (Ombro).

Para Willick *et al.* (2013), dados sobre o tempo tem relevância clínica direta, pois um médico ao viajar para atuar em evento curto, como por exemplo os Jogos Paralímpicos decorridos entre 14 e 18 dias, já terá uma base de quantas lesões agudas e crônicas irá encontrar, estando preparado para diagnosticar, tratar lesões e permitir participação do atleta dentro das possibilidades de tempo do evento.

8.3.5 Momento

De acordo com discussão prévia (seção 2.11), ao relatar dados sobre lesões esportivas é fundamental investigar o momento no qual a lesão ocorreu, pois os valores de incidência,

prevalência, risco e taxa de exposição variam se calculado durante treinamento ou competição (KNOWLES *et al.*, 2015).

Nessa perspectiva, quatro dos estudos incluídos expressaram valores para a variável momento. Apesar de predominar a ocorrência de lesão no momento do treino, os valores tiveram proximidade, com diferença mínima de 1% em relação ao jogo. Ainda, no estudo de Assumpção *et al.* (2007), foi avaliado apenas período de treino, devido à escassez de competições no calendário nacional no ano correspondente. Portanto, o autor especificou as ações no treino relacionadas às queixas, identificando 52% de ocorrências durante o deslocamento em quadra, 33,5% em fundamentos e 16,5% acontecendo durante a realização de ambos.

Para o autor, a maior prevalência de lesões durante o deslocamento está associada a sobrecarga gerada nos membros superiores, motivadas pela dupla função (locomoção em quadra e transferência no cotidiano) (ASSUMPCÃO *et al.*, 2007). Em relação aos fundamentos, estes representam uma fonte considerável de dor e lesões, devido às excessivas repetições para aperfeiçoamento da técnica, combinadas a altos níveis de potência e velocidade. Muitos jogadores optam por continuar mesmo com dores na lombar e ombro, para não se ausentar do treinamento (ZERGER, 2008).

De acordo com a discussão na seção 2.13, treinamento com carga excessiva e inadequada amplifica o risco lesivo, reduz o condicionamento físico e performance da equipe (GABBET, 2016). De forma inversa, atletas sem o condicionamento físico adequado estão suscetíveis a estresse e sobrecarga em diversas estruturas osteomioarticulares, interferindo no rendimento esportivo (MAGNO e SILVA, 2010).

Além do calendário competitivo escasso, Assumpção *et al.* (2007), evidencia a falta de um programa de condicionamento físico regular como fator associado ao acometimento de lesões. Diante da ausência de competições, os atletas treinavam isoladamente em seus clubes duas vezes na semana em sessão única, e se reuniam a cada três meses para período de treinos com a seleção principal. Neste período, o volume de treino aumentava consideravelmente, para 4 dias na semana, durante dois períodos por dia.

De forma similar, Molik *et al.*, (2011) constatou que o número de lesões aumenta em paralelo com o maior volume de treino. Assim como, para Souza *et al.* (2015), o alto índice de lesões durante o treino está relacionado ao aumento do tempo da sessão, além de submeter-se a eventuais sobrecargas de treinamento visando melhora no desempenho. Neste, foi possível

observar que atletas homens com menor tempo de prática em anos e maior número de horas de treino por semana, lesionaram-se mais.

Se comparado às outras modalidades coletivas, o voleibol sentado possui menor taxa de incidência de lesões em jogos, por não ser um esporte de invasão e de contato físico entre adversários limitados (próximo a rede) (DERMAN *et al.*, 2017). Motivados pelo espírito competitivo, durante o jogo a disputa pela realização da defesa, ataques com maior potência e velocidade, contato entre jogadores de um mesmo time devido a mudança de posição em espaço reduzido, contato entre jogadores adversários próximo a rede, colisão entre bola e a ponta dos dedos, são fatores relacionados à ocorrência de lesões, com mecanismo descrito na seção 8.3.3, frequentes no momento de jogo (ZERGER, 2008; EERKES, 2012).

8.3.6 Diagnóstico

De acordo com a discussão da seção 2.10, para classificar lesões quanto à localização e diagnóstico, diversos estudos utilizam tabulações cruzadas, fornecendo um conjunto de dados grande, de manejo difícil e comprometendo a informação pelo excesso de células vazias ou casos mínimos por categoria (BAHR *et al.*, 2020). Essa problemática ficou evidente ao analisar os seis estudos com informações sobre diagnósticos. Nestes, 11 nomenclaturas diferentes foram utilizadas, de forma que os diagnósticos mais frequentes foram citados em três obras apenas, enquanto oito diagnósticos estiveram em um único estudo cada.

Em média, o diagnóstico com maior ocorrência relatada consistiu em escoriações, danos nas camadas mais superficiais da pele, distribuídas em diversas partes do corpo, sem maiores especificações (WIECZOREC *et al.*, 2007). Em seguida prevalece as entorses caracterizadas por estiramento ou ruptura de ligamentos das articulações do dedo, punho, ombro, cotovelo e joelho (WIECZOREC *et al.*, 2007; ASSUMAN *et al.*, 2019). Neste último estudo, o autor documentou 9 entorses leves, 15 brandas e 10 moderadas, tornando este o diagnóstico que mais resultou em ausências, representando um total de 170 dias longe das quadras aos atletas da amostra.

Tendinopatia, caracterizada por desorganização das fibras de colágeno, aumento da microvasculatura, células imunes, mediadores inflamatórios e apoptose celular, é uma patologia multifacetada e complexa do tendão, com episódios de dor, declínio na função e tolerância reduzida (MILLAR *et al.*, 2021). Essa lesão possui a terceira maior ocorrência, sendo expresso no estudo de Macedo *et al.* (2019) uso de liberação miofascial e eletroterapia como intervenção

para analgesia. Por se tratar de uma competição de curta duração como os Jogos Paralímpicos, o objetivo terapêutico era reduzir ou limitar o aumento da dor permitindo que os atletas atuassem dentro do limite da lesão.

Adiante identificou-se respectivamente episódios de ruptura, dor, contusão e tensão muscular. As rupturas, rompimento de fibras do tecido, segundo Ghafour (2019), acometem a musculatura dos membros superiores, devido à exposição a quedas. Entre as rupturas registradas, o autor documenta seis em atletas com paralisia e quatro em amputados.

Queixas de dor foram citadas no estudo de Macedo *et al.*, (2019) devido à grande procura às policlínicas visando o tratamento destas, atingindo principalmente regiões do ombro, pescoço e coluna. Além disso, o voleibol sentado foi a segunda modalidade que mais solicitou atendimento nas policlínicas da Rio 2016 devido quadros de dor intensa (8,5%), ficando atrás somente do atletismo (19%). Dentre as intervenções, as mais utilizadas consistiram em osteopatia e quiropraxia, relacionadas ao alívio da dor.

As Contusões, hematomas de tecido causados quando vasos sanguíneos são danificados ou rompidos, ocorreram principalmente na área dos dedos e punho, devido ao deslocamento e esforço intenso, segundo Molik *et al.*, (2011). Para Assuman *et al.* (2019), as regiões afetadas por contusão consistem em antebraço, dedo, joelho, ombro, cotovelo e principalmente mãos e glúteo, as quais por sua vez possuem contato direto com o solo durante deslocamento. Em relação a severidade, de 26 contusões registradas neste estudo, 17 foram classificadas como leves, 5 lesões como brandas e 4 moderadas, resultando em 98 dias de perda no total.

Por sua vez, Ghafour (2019) não estabelece relação entre diagnóstico, localização e severidade, mas sim com a imparidade. Dentre as seis contusões registradas, quatro acometeram atletas com paralisia e duas ocorreram em atletas amputados.

Tensão muscular, condição na qual o músculo permanece semi contraído por período prolongado, relacionados a contração de vasos sanguíneos e fluxo sanguíneo local reduzido, é um efeito fisiológico associado principalmente ao estresse. No estudo de Macedo *et al.* (2019), a tensão muscular foi o principal motivo que levou os atletas a solicitarem atendimento, no qual a liberação miofascial e eletroterapia também foram os métodos utilizados para o tratamento.

Diferentemente, Assuman *et al.*, (2019), apresenta a localização, severidade e consequência das tensões musculares relatadas. Neste, foi registrado uma lesão leve na mão, resultando em 1 dia de afastamento, e duas lesões brandas, uma na coxa e outra na lombar, ocasionando 4 dias perdidos.

Oitavo diagnóstico mais frequente, abrasão consiste em lesões superficiais da pele motivadas por uma remoção traumática, deslocamento ou destruição da derme (SIEGEL *et al.*, 2013). Embora não informe localização específica, Ghafour (2019) registrou sete abrasões, quatro em atletas com paralisia e duas lesões em amputados, relacionados a fricção durante o movimento do deslocamento.

Consequente, destacam-se episódios de luxação e fratura. Caracterizada pela perda da congruência articular, as luxações são consequências da articulação movimentada além de sua amplitude (MEINBERG *et al.*, 2018). Em Wieczorec *et al.* (2007) há o registro somente de uma luxação de articulação em membro inferior.

Dissemelhante, Assuman *et al.* (2019) registrou dez luxações, localizadas no cotovelo, dedos, punho, mãos, ombro e antebraço (sem maiores informações), sendo uma severa, seis moderadas e duas leves, resultando em um total de 169 dias de afastamento. Por fim, Ghafour (2019) relata apenas ocorrência de seis luxações, três em atletas com paralisia e três em atletas amputados.

Em seguida, com menor relato, estavam as lesões por fraturas, sem citar episódios de fratura por estresse, por avulsão, dentária ou periostite. Isso se deve principalmente a características da modalidade estudada, a qual de acordo com o discorrido anteriormente trata-se de um esporte coletivo sem invasão e de contato físico limitado próximo a rede. Além disso, não se obteve maiores informações sobre esse diagnóstico, quanto sua etiologia, padrão, comprometimento articular e natureza.

Por fim, o diagnóstico com menor registro consistia em laceração. Lesão caracterizada por corte ou ruptura da pele e/ou tecidos subjacentes, as lacerações foram citadas no estudo de Assuman *et al.* (2019), com seis lesões de severidade leve e três brandas. Em relação à localização, as lacerações atingiram regiões da cabeça e coxa com sete dias de afastamento para cada, uma laceração no dedo com dois dias de perda, duas destas lesões no cotovelo resultando em três dias de afastamento e quatro lacerações na mão totalizando dois dias de perda.

No que se concerne a relação entre diagnóstico e tecido, expressos na tabela 5 observamos uma menor ocorrência de lesões ósseas. Com a perda da continuidade óssea ocasionada por trauma direto ou indireto, fraturas são lesões graves que podem resultar em perdas significativas para o atleta, como fim de participação em um evento esportivo ou até mesmo da temporada. Por exemplo, Assuman *et al.* (2019), documenta a ocorrência de duas fraturas em dedos da mão, resultando em 86 dias de afastamento no total.

Em seguida, observou-se dentre os diagnósticos discutidos anteriormente, ocorrência de lesões cutâneas. Escoriações, abrasão e laceração estavam associadas principalmente em regiões em contato frequente com o solo durante deslocamento ou quedas para executar defesa. É importante ressaltar que a pele do atleta é exposta a uma ampla variedade de estressores, desafiando sua função protetora (MILLAR *et al.*, 2021).

Essas lesões frequentemente ocorrem como resultado de múltiplas forças de fricção atuando em uma área de pele específica, causando dor e ardor. Se não receberem o tratamento adequado, podem evoluir para inflamações, infecções ou até mesmo exacerbar condições dermatológicas pré-existentes, aumentando a severidade e dias de afastamento (MILLAR *et al.*, 2021).

Um fator de risco relacionado a ocorrência dessas lesões é a superfície de jogo. Equipes de elite normalmente disputam eventos em piso de alta qualidade como o vinílico, revestimento sintético flexível, multiestratificado e com tratamento antibactericida. Ainda, em campeonatos mundiais e zonais é permitido além de piso sintético, superfícies de madeira plana e uniforme (WOVD, 2018). Porém, para treinamento em clube, nem todas as equipes detém deste recurso, tendo que praticar o esporte em quadras de madeira, taco ou cimento, prejudicando o conforto, segurança e desempenho dos atletas.

Embora grande relato de lesões cutâneas possa ser identificado, nenhum estudo citou ocorrência de bolhas e calosidades. Fato este contraditório em relação ao estudo de coorte desenvolvido por Zhang *et al.* (2011), o qual analisou a pressão nas mãos de jogadores de voleibol sentado, identificando alta pressão sobre o aspecto proximal hipotenar da palma durante deslocamento, relacionadas ao acometimento de bolhas.

Bolhas representam amolecimento de área específica em detrimento de múltiplos fatores como ambiente quente e úmido, suor excessivo e ciclos de fricção enquanto calosidades são áreas espessas da pele atuando como padrão de reação protetora à fricção crônica e repetitiva. Era esperado encontrar nos estudos incluídos nesta revisão o relato dessas lesões devido ao contato direto da mão com o solo durante o deslocamento e fricção constante.

A ausência no relato dessas lesões pode estar associada à amplitude de definição de lesão adotada em cada estudo. De acordo com a discussão do capítulo 8.1, os conceitos variam principalmente quanto ao regime de atenção médica, perda de tempo e tecido acometido. Assim, mesmo que um estudo considere lesões cutâneas, pode-se supor que o atleta não procurou atendimento médico por não ter entendimento de que seria uma lesão ou de suas consequências, e ainda pode ter feito uso de recursos (esparadrapo, fita, adesivo) para não se ausentar no treino,

dessa forma não atendendo totalmente os critérios estabelecidos nas definições quanto ao tempo. Além disso, quando um estudo utiliza definição restrita a ocorrências ortopédicas e musculoesqueléticas acaba por também excluir lesões cutâneas, as quais podem impactar no treinamento e competições tal qual lesões osteomioarticulares.

Lesões cutâneas tiveram menor ocorrência em membros inferiores. Diante disso, supõe-se que a utilização de calo/cala de *training*, de uso obrigatório na modalidade, atuaria também na proteção dos membros inferiores contra eventuais lacerações, abrasões, escoriações, calos ou bolhas.

Logo em seguida, com maior ocorrência, encontram-se as lesões articulares. Os estudos documentam a presença de entorses e luxações, principalmente associadas a quedas ou movimentos irregulares com punhos em hiperextensão durante fundamentos de recepção, defesa e bloqueio; lesões ligamentares das articulações interfalangianas proximais durante o bloqueio ou recepção alta (toque) incorreta e ainda, estiramento, rupturas ligamentares e luxação no ombro.

Nos estudos incluídos, não houve relato de lesões meniscais, labrais, cartilaginosas, osteocondrais ou bursites. Embora, Melzer, Yekutieli e Sukenik (2001) documentem desenvolvimento de osteoartrite na articulação contralateral do joelho em atletas amputados praticantes de voleibol sentado, processo compensatório na porção medial da cartilagem (joelho) do membro sadio e osteoartrite na articulação do quadril.

Por fim, os diagnósticos com maior prevalência estavam associados a lesões musculares e tendíneas. Lesões musculares são consideradas a causa mais frequente de incapacidade física na prática esportiva, assim como nesta revisão, na qual lesões musculares e tendíneas em conjunto, representaram o maior número de ocorrências (MUELLER-WOHLFAHRT *et al.*, 2013). De acordo com Wieczorek *et al.* (2007), estas lesões estão relacionadas ao esforço excessivo e a um considerável afastamento dos treinos.

Para Zerger (2008), músculos que assumem mais de uma função têm maior probabilidade de fadiga e lesão. A exemplo disso, Gomes e Souza (2013) ao realizar análise eletromiográfica sobre a ação do deslocamento, identificou maior fadiga no músculo tríceps braquial, requisitado tanto para a locomoção quanto repetidamente em fundamentos da modalidade.

Zerger (2008) também evidencia as lesões associadas a desequilíbrio musculares, os quais podem gerar movimentos anormais e erros técnicos. Especialmente em atletas com amputação de membros inferiores, pode manifestar-se redução na força de músculos abdutores

e extensores na região do quadril, além de assimetria de força bilateral que por sua vez irá comprometer a estabilidade corporal, transferência de energia e execução técnica.

Por fim, com base no quadro 7, com as categorias recomendadas de tecidos e diagnóstico de lesões, foi perceptível a ausência de lesões no coto (em atletas amputados), trauma em órgãos internos, lesão cerebral (inclui concussão), medula espinhal e lesão no nervo periférico.

8.3.7 Severidade

O risco de lesão na prática competitiva é uma realidade expectável e prejudicial ao atleta pois sua ocorrência pode resultar em afastamento e queda no desempenho esportivo. A forma mais utilizada para relatar severidade da lesão atualmente envolve monitorar a duração da perda de tempo, por praticidade e simplicidade na coleta de dados (BAHR *et al.*, 2020).

Diante dessa recomendação, metade dos artigos incluídos informaram valores sobre afastamento e severidade das lesões. Nestes, a maioria dos atletas necessitou se afastar da prática esportiva temporariamente, predominando a ocorrência de lesões severas, seguidas de lesões com severidade mínima, moderada e leve (ASSUMPCÃO *et al.*, 2007; WIECZOREC *et al.* 2007; MOLICK *et al.* 2011; SOUZA *et al.*, 2015; ASSUMAN *et al.* 2019).

Além de expressar valores sobre afastamento, Souza *et al.* (2015) e Assuman *et al.* (2019) discorrem sobre conceito e a relação entre categorização e dias de afastamento, tal qual estabelecido por Fuller *et al.* (2006). Ambos informam não considerar o dia no qual a lesão ocorreu para contabilizar a gravidade. Em seu estudo, Assuman *et al.* (2019) considera lesão registrável apenas as queixas que resultaram em indisponibilidade do atleta para participação integral em treinamento e competição. Ademais, todas as lesões foram supervisionadas até o último dia de tratamento.

Neste, foi registrado um total de 669 dias perdidos em decorrência lesiva, com lesão de maior severidade resultando ao atleta 54 dias de ausência. Em relação às lesões recorrentes, estas ocasionam tempo mediano de afastamento significativamente maior em relação à primeira lesão. O autor apresentou uma relação entre localização e afastamento, na qual lesões nos dedos representam 29% das ausências, seguidas de lesões no punho com 17% e no ombro com 14% da perda de tempo.

Outra associação realizada, ocorreu entre severidade e diagnóstico. A maior causa de lesões graves foram fraturas (2), moderadas foram entorses (10) seguidas de luxação (7), branda

consistiram em contusão (17) e entorse (15), enquanto lesões mínimas relacionavam-se a laceração (9) e contusão (5).

Por sua vez, Wieczorec *et al.* (2007) o qual investigou apenas lesões de sobrecarga em atletas praticantes do voleibol sentado, relata que 31,4% das lesões por uso excessivo de músculos ou articulações resultaram em afastamento e necessidade de tratamento profissional, sem registrar o tempo. De forma complementar, Zerger (2008) afirma que a ausência média motivada por lesões de sobrecarga provoca entre quatro e seis semanas de afastamento ao atleta, com exceção para o ombro, o qual tem consequências ainda maiores, resultando em períodos de 6,2 a 9,4 semanas de perda.

8.3.8 Recorrência

Dados sobre lesões recorrentes, a qual consiste em uma repetição de lesão após finalizado o tratamento da lesão inicial tendo o mesmo diagnóstico e local anatômico acometido, foram relatados em apenas dois estudos (SOUZA *et al.*, 2015; ASSUMAN *et al.*, 2019). Em média, identificou-se maior acontecimento de lesões não recorrentes.

No estudo de Souza *et al.* (2015), as lesões foram classificadas somente entre recorrentes e não recorrentes, sem seguir a categorização de Fuller *et al.* (2006) e Hamilton *et al.* (2011), em recorrência precoce, tardia e adiada. Neste, entre os atletas acometidos por lesão recorrentes, 60% relataram conseguir manter o desempenho esportivo após o tratamento das lesões, porém 40% dos jogadores afirmaram enfrentar queda no rendimento em virtude desta recorrência.

Por sua vez, Assuman *et al.* (2019) afirma que todas as lesões recorrentes foram classificadas como precoces, ocorrendo dentro de dois meses após tratamento da lesão inicial. O autor categoriza ainda, a severidade das lesões recorrentes, sinalizando 52% de lesões recorrentes moderadas, enquanto leves e mínimas tiveram 22% cada. Ainda foi possível afirmar que as lesões recorrentes causaram tempo mediano de ausência significativamente maior em relação a ausência motivada pela primeira lesão.

Apesar de não ter analisado a causa dessa recorrência, o autor sugere gerenciamento inadequado no tratamento dessas lesões, evidenciando a necessidade de realizar o tratamento apropriado para redução da taxa de recorrência e afastamento.

De acordo com os estudos, lesões recorrentes podem resultar em maior afastamento e queda no desempenho esportivo. De forma similar, Hamilton *et al.* (2011) ao definir e classificar lesões recorrentes, afirmam que recorrências resultam em ausência mais longa, além

disso atletas com mais lesões recorrentes são propensos a desenvolver consequências maiores, mesmo que a lesão não tenha realmente maior severidade em relação à lesão inicial.

Portanto, é fundamental que, ao sofrer uma lesão o atleta respeite as fases de cicatrização tecidual e só retorne a sua prática competitiva quando recuperado totalmente, cumprindo corretamente a etapa de transição, pois de outro modo terá comprometimento no seu desempenho em etapas iniciais de retorno (KIRKBY *et al.*, 2020).

No mais, é imprescindível o acompanhamento por parte de uma equipe profissional de saúde, a qual conheça e utilize as melhores abordagens terapêuticas para cada caso adequadamente. O tratamento individualizado pode ser ajustado quando necessário e o progresso da reabilitação deve ser baseado na avaliação da cicatrização do tecido lesado, força e habilidades/limitações funcionais (KIRKBY *et al.*, 2020).

9 LIMITAÇÕES

Durante a revisão nos deparamos com algumas limitações, as quais serão elencadas nesta seção. Primeiramente ressaltamos a dificuldade em comparar os artigos e obter valores gerais, pela diversidade de objetivos, estatísticas, definições de lesões, instrumentos utilizados e variáveis incluídas. Por exemplo, apenas 30% dos artigos descrevem o evento desencadeador de lesão e variável de tempo, enquanto somente 40% informam o momento do evento lesivo.

Ainda, nos deparamos com sete conceitos de lesão esportiva com variações entre si. Ao longo da revisão evidenciamos o quanto a definição de lesão interfere na amplitude do estudo, pois ao utilizar um conceito amplo, maior será o poder estatístico do estudo, por capturar um número elevado de eventos. Portanto, essa variedade dificulta maiores comparações e pode ter influência sobre os resultados obtidos.

Outro ponto importante a ser considerado, são as diferentes unidades de tempo utilizadas e informação reduzida sobre tempo de exposição. Nos seis estudos com informação de período, o espaço de tempo se refere a uma liga, temporada e dias de duração do evento. Ainda, apenas dois estudos citam diretamente taxas de incidência de lesões relatada por 1000 exposições de atletas e tempo de exposição. Diante disso, nos limitamos a analisar apenas valores de prevalência e incidência clínica, com base nos dados disponíveis (quantitativo de atletas participantes, número de lesionados e quantidade de lesões).

Além de dados reduzidos sobre tempo de exposição, não identificamos informações nos estudos incluídos sobre a utilização de equipamentos de proteção e superfície de jogo, fatores

de risco extrínseco e modificáveis, os quais proporcionariam maiores discussões sobre a ocorrência destas lesões.

A variável de recorrência esteve presente em apenas dois estudos, expressando valores em relação a presença ou não de lesão recorrente, com limitações para categorização em precoce, tardia ou adiada. Este fato nos impossibilitou de dialogar em um dos artigos, sobre qual o espaço de tempo, após finalizado o tratamento da lesão inicial, ocorreria a segunda lesão.

Em relação a variedade metodológica, tivemos a presença de estudos descritivos transversais, de coorte prospectivo e coorte retrospectivo. Ainda, identificamos a presença de vieses de seleção, por instrumento, de informação, de memória, frequente ausência de estimativas ajustadas por variáveis confundidoras e intervalo de confiança. Essa diversidade metodológica e vieses encontrados, nos impossibilitou de elevar a revisão e desenvolver uma meta-análise.

Apenas cinco artigos expressaram dados sobre a faixa etária e tempo de treino em anos, enquanto apenas um relaciona lesão e imparidade. No entanto, interpretando os dados sobre a amostra podemos depreender início de prática esportiva destes quando adultos. Essa é uma característica comum no paradesporto, motivados pelas casualidades da imparidade, como em casos de deficiência adquirida, o atleta acaba vivenciando uma iniciação esportiva tardiamente, podendo implicar diretamente no aprendizado das habilidades específicas.

De acordo com as discussões anteriores existe a presença de lesões relacionadas a erros técnicos em fundamentos. Nessa perspectiva, gostaríamos de ter discutido a relação entre anos de prática, deficiência adquirida e lesões, porém a escassez de dados não permitiu maiores análises, manifestando-se como limitação em nosso estudo, além de considerar que uma ampla visão sobre os fatores de risco no esporte paralímpico em geral, potencialmente perde de vista interações entre risco, esporte e deficiência, assim como proporcionando conclusões instáveis.

10 CONCLUSÃO

Assim como relatamos ao longo do texto, o objetivo principal desta revisão sistemática consistiu em identificar os aspectos epidemiológicos das lesões esportivas em atletas do voleibol sentado. Ao analisar dez artigos publicados entre 2000 e 2019, constatamos alta prevalência e incidência clínica de lesões, com valores de 54,13% e 0,57 respectivamente.

Posteriormente, verificamos a distribuição das lesões por regiões anatômicas, identificando maior concentração de lesões nos membros superiores (53,8%), seguido pela

região do tronco (17,8%). Com menores prevalências estiveram a região cabeça/pescoço (5,0%) e membros inferiores (13,2%) respectivamente. Mediante localização mais específica, o ombro caracteriza-se como local anatômico mais acometido por lesão com prevalência de 28,9%, seguido por mãos/dedos com 18% e coluna com 16,1%. Por sua vez, com menor prevalência esteve região coxa/perna com 4,5%.

Ao investigar os diagnósticos das lesões, identificamos 11 nomenclaturas diferentes, no qual o diagnóstico com maiores prevalências relatada consistiram em escoriações com 48% de ocorrência. De forma complementar, relacionando diagnóstico com o tecido acometido, 41,8% das lesões atingiram tecido muscular/tendíneo, enquanto 26,7% consistiam em lesões articulares e 15,2% em lesões cutâneas.

Por fim, analisamos os valores referentes a classificações de lesões quanto ao mecanismo, tempo, momento, severidade e recorrência. De acordo com os resultados dos estudos incluídos, 58% dos atletas sofriam lesão por mecanismo de sobrecarga, enquanto 42% eram acometidos por lesões traumáticas. No que diz respeito a variável de tempo, em todos os estudos que incluem essa variável há o predomínio de lesões agudas, caracterizando 66% da amostra. Em seguida, destacam-se as lesões crônicas, acometendo 16% dos atletas. Em relação ao momento no qual a lesão ocorreu, 48% dos atletas afirmaram ter se lesionado durante o treino enquanto 47% sinalizou ocorrência no momento de jogo.

Em média, 52% dos atletas necessitou se afastar da prática esportiva temporariamente em decorrência a lesão. Destes, 20% apresentaram severidade mínima, 12% branda, 20% moderada e 38% severa. Por fim, no que se refere a variável recorrência, 57% dos jogadores afirmaram não ter tido uma segunda lesão similar e no mesmo local após tratamento da lesão inicial, à medida que 42% assinalou ter tido lesão recorrente.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (Fapespa), por meio do edital 016/2019, durante a realização do curso de mestrado no Programa de Ciências do Movimento Humano (PPGCMH), no período de Janeiro de 2020 a Dezembro de 2021.

REFERÊNCIAS

AKASAKA, Kyiokazu *et al.* Health survey is disabled sitting volleyball players in Japan. **Journal of Physical Therapy Science**, Tokyo, v. 15, n. 2, p.71-73, 2003.

ATALAIA, Tiago *et al.* Definição de lesão desportiva – uma revisão da literatura. **Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto**, Lisboa, v. 3, n.2, p. 13-21, 2009.

ARAÚJO, Helmorany *et al.* Dynamic and Static Postural Control in Volleyball Players with Transfemoral Amputation. **Rev Bras Med Esporte**, v.25, n.1, 2019.

ASSUMPCÃO, Ana *et al.* Prevalência de dor em atletas da seleção brasileira de voleibol paralímpico e sua relação com o deslocamento em quadra e fundamentos do voleibol. **Fisioterapia Brasil**, v.8, n.3, 2007.

ASSUMAN, Nuhu *et al.* Profile of injuries among sitting volleyball players with disabilities in Rwanda. **Rwanda Journal of Medicine and Health Sciences**, v.2, p.258-265, 2020.

BAHR, Roald; HOLME, Ingar. Risk factors for sports injuries-a methodological approach. **British Journal of Sports Medicine**, Oslo, v.37, p.384-392, 2003.

BAHR, Roald; KROSSHAUG, Tron. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. **British Journal of Sports Medicine**. Oslo, v.39, n.6, p.324-9, 2005.

BAHR, Roald *et al.* International Olympic Committee consensus statement: methods for recording and reporting of epidemiological data on injury and illness in sport 2020 (including STROBE Extension for Sport Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS)). **Br J Sports Med**, v.54, n.7, p.372-389, 2020.

BASTOS, João; DUQUIA, Rodrigo. One of the most used designs in epidemiology: a cross-sectional study. **Scientia Medica**, v. 17, n. 4, p. 229-232, 2007.

BLIVEN, Kellie; BARTON, Anderson. Basic stability training for injury prevention. **Sports health**, v. 5, n.6, p. 514-22, 2013.

BLOOMQUIST, Lorraine. Injuries to Athletes with Physical Disabilities: Prevention Implications. **The Physician and Sportsmedicine**, V.14, n.9, p. 96-105, 1986.

BOURDON, Pitre *et al.* Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. International. **Journal of Sports Physiology and Performance**, v.12, n.2, p. 2161 – 2170, 2017.

BOUZAS, Sara *et al.* Effects of exercise on the physical fitness level of adults with intellectual disability: a systematic review. **Disabil Rehabil**, v.41, n.26, p.3118-3140, 2019.

BRITTAIN, Ian. **The paralympic games explained**. 1 ed. New York: Routledge, 2010. 172p.

BROOKS, John; FULLER, Colin. The influence of methodological issues on the results and conclusions from epidemiological studies of sports injuries: illustrative examples. **Sports Med**, Twickenham, UK, v.36, n.6, p.459-472, 2006.

BURNHAM, R; NEWELL, E; STEADWARD. "Sports Medicine for the Physically Disabled: The Canadian Team Experience at the 1988 Seoul Paralympic Games". **Clinical Journal of Sport Medicine**, v.1, p.193-196, 1991.

CARVALHO, C. L.; ARAÚJO, P. F.; GORLA, J. I. Voleibol sentado: do conhecimento à iniciação da prática. **Conexões**, Campinas, SP, v. 11, n. 2, p. 97-126, 2013.

CARDOSO, Vinicius; GAYA, Adroaldo. A classificação funcional no esporte paralímpico. **Conexões**, Campinas, SP, v. 12, n. 2, p. 132-146, 2014.

CACHADIÑA, Elena *et al.* Heart rate variability and phantom pain in male amputees: Application of linear and nonlinear methods. **Journal of Rehabilitation Research & Development (JRRD)**. v.50, n.3, p.449-454, 2013.

CONDE, António João Menescal. **Memória Paralímpica**.Ed.1, São Paulo: Comitê Paralímpico Brasileiro, 2018. 306p.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE VOLEIBOL SENTADO (CBVD): competições. Disponível em: <http://cbvd.org.br/competicao/>. Acesso em: 12 nov. 2020.

COMITÊ PARALÍMPICO BRASILEIRO (CPB): voleibol sentado. Disponível em: <https://www.cpb.org.br/modalidades/60/volei-sentado>. Acesso em: 12 nov. 2020.

COSTA, Alberto; SOUZA, Sônia. Educação física e esporte adaptado: história, avanços e retrocessos em relação aos princípios da integração/inclusão e perspectivas para o século XXI. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. v.3, p.27-42, 2004.

COSTA, Maria; BARRETO, Sandhi. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 12, n. 4, p. 189-201, 2003.

COSTA E SILVA, Anselmo *et al.* Esporte adaptado: abordagem sobre os fatores que influenciam a prática do esporte coletivo em cadeira de rodas. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 27, p. 679-687, 2013.

DE ROSSI, Guilherme *et al.* Physical Activity and Improved Diastolic Function in Spinal Cord-Injured Subjects. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 46, p. 887-892, 2014.

DEARING, Joel. **Volleyball Fundamentals**. 2 ed. Champaign, USA: Human Kinetics, 2018. 165p.

DE MELLO, Marco; WINCKLER, Ciro. **Esporte Paralímpico**. São Paulo: Editora Atheneu; 2012, 256p.

DERMAN, Wayne *et al.* High precompetition injury rate dominates the injury profile at the Rio 2016 Summer Paralympic Games: a prospective cohort study of 51 198 athlete days. **British Journal of Sports Medicine**. v.52, p.24-31, 2018.

EERKES, Kevin. Volleyball injuries. **Curr Sports Med Rep**, v.11, n.5, p.251-256, 2012.

ELM, Erick *et al.* STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. **Int J Surg**. v.12, n.12, p.1495-1499, 2014.

ENGBRETSSEN, Lars *et al.* Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. **Br J Sports Med**. 2013, v.47, n.7, p.407-14, 2013.

ESTEVEVES, Andrea *et al.* Evaluation of the quality of life and sleep in Brazilian paralympic athletes. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 53-56, 2015.

FAGHER, Kristina *et al.* Paralympic athletes' perceptions of their experiences of sports-related injuries, risk factors and preventive possibilities. **European Journal of Sport Science**. v.16, n.8, p.1240-1249, 2016.

FAGHER, Kristina; LEXELL, Jan. Sports-related injuries in athletes with disabilities. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v.24, p.1-12, 2014.

FARIA, Bruno *et al.* Comparação da carga de treinamento de atletas profissionais entre modos de treinos específicos do voleibol e de força. **J. Phys. Educ**, Maringá, v.31, n.1, 2020.

FERRARA, Michael; PETERSON, Connie. Injuries to athletes with disabilities: identifying injury patterns. **Sports Med**. v.30, n.2, p.137-143, 2000.

FERRARA, Michael *et al.* The injury experience of the competitive athlete with a disability: prevention implications. **Med Sci Sports Exerc**. v.24, n.2, p.184-8, 1992.

FONTELLES, Mauro *et al.* Metodologia da Pesquisa Científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Rev. para. Med**, Belém, v.23, n.3, 2009.

FOSTER, Carl *et al.* A new approach to monitoring exercise training. **J Strength Cond Res**, v.15, n.1, p.109-115, 2001.

FOSTER, C. *et al.* Athletic performance in relation to training load. **Wisconsin Medical Journal**, v. 95, n. 6, p. 370-374, 1996.

FREITAS, Luísa *et al.* Sleep debt induces skeletal muscle injuries in athletes: A promising hypothesis. **Medical hypotheses**, v.142, p. 1-7, 2020.

FREITAS, V; MILOSKI, B; BARRA FILHO, M.G. Monitoramento da carga interna de um período de treinamento em jogadores de voleibol. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.29, n.1, p.5-12, 2015.

FREIRE, Luciana; OTTONI, Humberto. Epidemiologia das lesões em atletas paralímpicos de elite com deficiência visual: uma revisão de literatura. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, v.1, n.193, 2020, p.1-19.

FULLER, Colin *et al.* Consensus Statement on Injury Definitions and Data Collection Procedures in Studies of Football (Soccer) Injuries. **Clin J Sports Med**, v.16, p. 97-106, 2006.

GABBETT, Tim. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter *and* harder? **British Journal of Sports Medicine**, v.50, p. 273-280, 2016.

GALLAHUE, David; OZMUN, John. **Compreendendo o Desenvolvimento Motor: Bebês, crianças, adolescentes e adultos**. São Paulo: ARTMED, 7 ed., 2013. 488p.

GALVAO, Taís; PEREIRA, Maurício. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014.

GAZZANO, François. **Guide about managing the Training Charge & Injury Prevention in Sport**. Athlete Monitoring. 1ª ed: Montreal, 2019. 25p.

GHAFOUR, Bilalhatem. Sport Injuries In Iraqi Governorate Clubs For Sitting Volleyball. Iraqi academic scientific journals, v.30, n.2, p. 633-646, 2019.

GOMES, Naiara; SOUZA, Calixto. Análise biomecânica dos movimentos do voleibol sentado: um estudo eletromiográfico sobre o deslocamento. *In: XVIII Congresso Brasileiro De Ciências Do Esporte e V Congresso Internacional De Ciências Do Esporte*, n.18/5, 2013, Brasília, DF. **ANAIS**. Sistema Online de Apoio a Congressos do CBCE, p. 1-20.

GONÇALVES, Caroline. Análise das variáveis de velocidade de reação e equilíbrio em atletas da seleção brasileira feminina de voleibol sentado com amputação transtibial e transfemural residentes em goiânia: estudo de casos. *In: III Congresso Paralímpico Brasileiro*. n.3, 2012, Natal. **Anais do III Congresso Paralímpico Brasileiro**, v. 1, p. 186-187, 2012.

GREGUOL, Márcia; SANTOS, Ariadne. Prevalência de lesões em atletas jovens. **Ciências Biológicas e da Saúde**, n. 37.2, p. 115-124, 2017.

HAIACHI, Marcelo *et al.* Indicadores de desempenho no voleibol sentado. **Revista da Educação Física/UEM**. v. 25, n.3, 2014.

HÄGGLUND, Martin *et al.* Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. **Br J Sports Med**. v.39, n.6, p.340-6, 2005.

HAMILTON, Gavin *et al.* Subsequent injury definition, classification, and consequence, **Clinical Journal of Sport Medicine**, v.21, n.6, p. 508-514, 2011.

HANRAHAN, Nicole; DE LUIGI, Arthur. **Adaptive Volleyball. Adaptive Sports Medicine**, Washington, DC: Springer, 2017. p.219–226, 2017.

HIGGINS, G; SPENCER, R; KANE, R. A systematic review of the experiences and perceptions of the newly qualified nurse in the United Kingdom. **Nurse Educ Today**. v.30, n.6, p.499-508, 2010.

HIRSCHMÜLLER, Anja *et al.* Injury and Illness Surveillance in Elite Para Athletes: An Urgent Need for Suitable Illness Prevention Strategies. **Am J Phys Med Rehabil**. v.100, n.2, p.173-180, 2021.

HOCHMAN, Bernardo *et al.* Research designs. **Acta Cir Bras**.v. 20, n.2, p. 2-9, 2005.

JAARSMA, Eva *et al.* Barriers to and facilitators of sports participation in people with visual impairments. **Adapt Phys Activ Q**. v.31, n.3, 240-64, 2013.

JAEKEN, Denis. Classification in the Paralympics: the relationship between impairment and participation. **Dev Med Child Neurol**. v.62, n.7, p. 762-9, 2020.

JUNGE, Astrid *et al.* Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. **Am J Sports Med**, v.37, n.11, p.2165-2172, 2009.

KELLMANN, Michael. **Enhancing recovery: Preventing underperformance in athletes**, 1^a ed. Motricidade Humana, 2002, 352p.

KELLMANN, Michael *et al.* Recovery and performance in sport: consensus statement. **International journal of sports physiology and performance**, v. 13, n. 2, p. 240-245, 2018.

KENTTÄ, Goran; HASSMÉN, Peter. Overtraining and recovery: A conceptual model. **SPORTS MED**. v.26, n.1, p.1-16, 1998.

KHAN, Khalid *et al.* “Cinco etapas para conduzir uma revisão sistemática.” **Journal of the Royal Society of Medicine**, v.96, n.3, p.118-121, 2003.

KIRKBY, Shaw *et al.* Fundamental principles of rehabilitation and musculoskeletal tissue healing. **VSurg**, v.49, n.1, p.22–32, 2020.

KNOWLES, Sarah *et al.* Issues in estimating risks and rates in sports injury research. **Journal of Athletic Training**, v. 41, n.2, p. 207–215, 2006.

KUMAKURA, Roberta; HAIACHI, Marcelo. Características do voleibol sentado nos jogos paralímpicos de 2012. *In: III Congresso Paralímpico Brasileiro*. Natal. **Anais**, v. 1, p. 109-110, 2012.

LASKOWSKI, Edward, MURTAUGH, Paul. Snow skiing injuries in physically disabled skiers. **The American Journal of Sports Medicine**. v.20, n.5, p.553-557, 1992.

LEITE, Lúcia *et al.* Somatotipo e composição corporal em jogadores de voleibol sentado: um estudo comparativo. *In*: IV Congresso Paradesportivo Internacional. Florianópolis. **Anais**. v. 1, p. 1-27, 2014.

LENSKYJ, Helen; WAGG, Stephan. **The Palgrave Handbook of Olympic Studies**. 1.ed: Palgrave macmillan, p. 592, 2012.

LYAKH, Vladimir *et al.* Periodization in team sport games: A review of current knowledge and modern trends in competitive sports. **J Hum Kinet**, Cracow, v.54, n.54, p.173-180, 2016.

MACEDO, Christiane *et al.* Physiotherapy service provided at the polyclinic during the Rio 2016 Paralympic Games. **Phys Ther Sport**, v.36, n.1, p.62-67, 2019.

MACHADO, Afonso. **Voleibol: do aprender ao especializar**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 216

MAGNO E SILVA, Marília. **Lesões esportivas em atletas com deficiência visual**. 2010.117p. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, 2010.

MAGNO E SILVA, Marília *et al.* Aspectos das lesões esportivas em atletas com deficiência visual. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, p. 319-323, 2011.

MARCACINI, Junara *et al.* Análise da perimetria das equipes do I campeonato brasileiro de voleibol sentado – série c. III Congresso Paralímpico Brasileiro. Natal, **Anais**. v. 1, p. 236-237, 2012.

MARQUES JUNIOR, Nelson. Periodização específica para o voleibol: atualizando o conteúdo da carga de treino. **Rev. ODEP**. v.3, n.4. p.32-60, 2017.

MARQUES, Isabela *et al.* Análise de desempenho da equipe assama/proefa/uem/umpm na 2ª etapa do regional sul de voleibol paralímpico 2011. IV Congresso Paradesportivo Internacional .Florianópolis. **Anais**, v. 1, p. 38-39, 2012.

MAUERBERG-DeCASTRO, Eliane. **Atividade Física adaptada**. 1 ed. Ribeirão Preto: Teccmed, 2005, 555p.

MCLEAN, Blake. Neuromuscular, Endocrine, and Perceptual Fatigue Responses During Different Length Between-Match Microcycles in Professional Rugby League Players, **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v.5, n.3, p.367-383, 2010.

MEEUWISSE, Willem Assessing Causation in Sport Injury, **Clinical Journal of Sport Medicine**, v.4, n.3, p.166-170, 1994.

MEEUWISSE, Willem *et al.* A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. **Clin J Sport Med**. v.17, n.3. p.215-219, 2007.

MEINBERG, Eric *et al.* Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *Journal of Orthopaedic Trauma*, v.32, n.1, p. s1-s170, 2018.

MELZER, I; YEKUTIEL, M; SUKENIK, S. Comparative study of osteoarthritis of the contralateral knee joint of male amputees who do and do not play volleyball. **J Rheumatol**. v.28, n.1, p.169-172, 2001.

MILLAR, Neal *et al.* Tendinopathy. **Nat Rev Dis Primers**. v.7, n.1, 2021.

MOHER, David *et al.* The PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. **TheBMJ**. n.339, p. b2535, 2009.

MOLIK, Bartosz *et al.* Characteristic of sport injuries in team games for persons with disabilities. **Journal of Orthopaedics Trauma Surgery and Related Research**, v.6, p.21-26, 2011.

MOLIK, B., *et al.* The international wheelchair basketball federation's classification system: the participants' perspective. **Kinesiology**, v. 49, n.1, p. 117-126, 2017.

MUELLER-WOHLFAHRT, HANS *et al.* Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement. **Br J Sports Med**, v.47, p.342-350, 2013.

MULLALLY, Willian. Concussion. **The American Journal of Medicine**, v.130, n.8, 2017, p. 885-892.

MUNNANGI, Swapna; BOKTOR, Sameh. **Epidemiology Of Study Design**. Statpearls Publishing. Treasure Island, FL, 2020.

NASCIMENTO, Lucas Rodrigues *et al.* Biomecânica aplicada ao voleibol: Análise do complexo do ombro e implicações para avaliação e desempenho. **Ter Man**, v. 8, n. 40, p. 483-90, 2010.

NIELSEN, Rasmus *et al.* Statement on Methods in Sport Injury Research From the First methods matter Meeting, Copenhagen, 2019. **J Orthop Sports Phys Ther**, v.50, n.5, p.226-233, 2020.

NOGUEIRA, Francine *et al.* Influência da presença ou da ausência de jogos nas percepções de fadiga de atletas profissionais de voleibol durante uma temporada competitiva. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.2, p. 152-160, 2017.

NYLAND, John *et al.* Soft Tissue Injuries to Paralympians at the 1996 USA Summer Games. **Arch Phys Med Rehabil**, v.81, n.3, p.368-73, 2000.

OFFICIAL SITTING VOLLEYBALL RULES. In: **WOVD**, World Organization Volleyball For Disabled. 2020. Disponível em: <https://www.worldparavolley.org/wp-content/uploads/2017/06/2017-2020-SITTING-Volleyball-Rules-with-Diagrams.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2020.

OLIVEIRA, Raúl. Lesões nos Jovens Atletas: conhecimento dos factores de risco para melhor prevenir. **Revista Portuguesa de Fisioterapia e Desporto**, v. 3, n. 1, p. 33-8, 2009.

ORCHARD, John *et al.* International consensus statement on injury surveillance in cricket: a 2016 update. **Br J Sports Med**. 2016, v.50, n.20, p.1245-1251, 2016.

PACIOREK, Michael. **Esporte Adaptado**. In: WINNICK, Joseph. **Educação Física e esportes adaptados**. Barueri: Manole, 2004. p.37-52.

PASTRE, Carlos *et al.* Métodos de recuperação pós-exercício: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.15, n.2, p. 138-144, 2009.

PEDRINELLI, André *et al.* Estudo epidemiológico das lesões no futebol profissional durante a Copa América de 2011, Argentina. **Rev Bras Ortop**, v.48, n.2, p.131–136, 2013.

PEREIRA JUNIOR, D; KEHDI, P; MOSSMAN, K. **O legado paulista ao esporte paralímpico**. 1 ed. São Paulo: Áurea editora, 2016. 132p.

PINHEIRO, Larissa *et al.* Prevalence and incidence of injuries in para athletes: a systematic review with meta-analysis and GRADE recommendations. **British Journal of Sports Medicine**, p.1-10, 2020.

RANKING. In: **WOVD**, World Organization Volleyball For Disabled. Disponível em: <<http://www.wovd.org//rankings>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

REESER, Jonathan. **The Disabled Volleyball Athlete**. Handbook of Sports Medicine and Science: Volleyball, 175–182, 2003.

REGRAS OFICIAIS DE VOLLEIBOL. In: **CBV**, Confederação Brasileira de Volleyball. 2020. Disponível em: <https://cbv.com.br/pdf/regulamento/quadra/REGRAS-DE-QUADRA-2017-2020.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2020.

RILEY, David *et al.* CARE guidelines for case reports: explanation and elaboration document. **J. Clin. Epidemiol**. n.89, p. 218-235, 2017.

SAMPAIO, Rosana; MANCINI, Marisa. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Rev. bras. Fisioter**, v. 11, n. 1, 2007.

SANCHOTENE, Vitória; OLIVEIRA, Raquel. Representações de mulheres atletas no Voleibol Sentado brasileiro. **Revista Caminhos da História**, v. 25, n. 1, p. 74-87, 2020.

SANCHOTENE, Vitória; MAZO, Janice. Voleibol sentado: análise da produção científica brasileira. **Revista Thema**, Pelotas, RS, v.15, n.2, p. 563-574, 2018.

SANCHOTENE, Crivellari *et al.* A iniciação esportiva no esporte paralímpico: o caso do voleibol sentado. **Argumentos**, Montes claros, MG,v. 17, n. 2, 2020.

SANTOS, Ana Paula *et al.* Análise do deslocamento do voleibol sentado comparado ao teste de 1rm no supino reto. III Congresso Paralímpico Brasileiro. Natal. **Anais**, v. 1, p. 60-61, 2012.

SCHERR, Johannes *et al.* Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. **Eur J Appl Physiol**. v.1, n.113, p. 147-155, 2013.

SEGATTO, Danilo *et al.* A utilização de estatísticas e scouts para correção de erros e melhores resultados da equipe voleibol sentado de uberlândia.III Congresso Paralímpico Brasileiro. Natal. **Anais**, v. 1, p. 194-195, 2012.

SILVA, Andressa *et al.* Sleep quality evaluation, chronotype, sleepiness and anxiety of Paralympic Brazilian athletes: Beijing 2008 Paralympic Games. **British Journal of Sports Medicine**, v. 46, p. 150-154, 2012.

SHRIER, Ian *et al.* Analyzes of Injury Count Data: Some Do's and Don'ts. **American Journal of Epidemiology**, v.170, n.10, p.1307–1315, 2009.

SEMINATI, Elana; MINETTI, Alberto Overuse in volleyball training/practice: A review on shoulder and spine-related injuries, **European Journal of Sport Science**, v.13, n.6, p.732-743, 2013.

SILVA, Valeria. **Cinesiologia e biomecânica**. 1ª ed. Rio de Janeiro: SESES, 2015.

SILVA, A.; VITAL, R; MELLO, M. Atuação da fisioterapia no esporte paralímpico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n.2, p. 157-161, 2016.

SOLIGARD, Torbjorn *et al.* Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries. **Br J Sports Med**, v.51, n.1, p.1265-71, 2017.

SOUZA, Nayara *et al.* Trauma-orthopdic characteristics of injuries in athletes of sitting volleyball. **Revista Movimenta**, v.8, n.2, p.140-150, 2015. SOUZA, Raphael. O que é um estudo clínico randomizado?. **Revista USP Medicina**, Ribeirão Preto, v.42, n.1, p. 3-8, 2009.

SOUZA, Nayara *et al.* Trauma-orthopdic characteristics of injuries in athletes of sitting volleyball. **Revista Movimenta**, v.8, n.2, p.140-150, 2015.

STOVITZ, Steven; SHRIER, Ian. Injury rates in team sport events: Tackling challenges in assessing exposure time. **British Journal of Sports Medicine**, v.46, n.14, 2012.

TANG, Chih-Hsin. Pathogenesis Research and New Therapies in Arthritis. **International Journal of Molecular Sciences**, vol. 20, n.7, p. 1646-1650, 2019.

THE HISTORY OF CLASSIFICATION. International Paralympic Committee (IPC). 2015. Disponível em: <https://www.paralympic.org/classification/history>. Acesso em: 28 abr. 2020.

TORTORA, Gerard. **Corpo Humano**: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia. 10ª ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.

TRAYES, Kathryn *et al.* Edema: diagnosis and management. **American family physician**, v. 88, n. 2, p. 102-110, 2013.

TRIMOLET, Gleicon *et al.* Voleibol sentado: análise da atuação da seleção brasileira masculina nas paralympíadas 2012. *In*: IV Congresso Paradesportivo Internacional. Florianópolis. **Anais**, v. 1, p. 223-224, 2014.

Tuakli-Wosornu YA, Mashkovskiy E, Ottesen T, Gentry M, Jensen D, Webborn N. Acute and Chronic Musculoskeletal Injury in Para Sport: A Critical Review. **Phys Med Rehabil Clin N Am**. v.29, n.2, p.205-243, 2018.

TWEEDY, S; BECKMAN, E; CONNICK, M. Paralympic classification: conceptual basis, current methods, and research update. **PM&R**, v.6, n.8, p.11-17, 2014.

TWEEDY, Sean; VANLANDEWIJCK, Yves. International Paralympic Committee position stand: background and scientific principles of classification in Paralympic sport. **British Journal of Sports Medicine**, v.45, n.4, p.259–269, 2009.

UMAN, Lindsay. Systematic reviews and meta-analyses. **Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent**, v.20, n.1, 57-59, 2011.

THOMPSON, Walter; VANLANDEWIJCK, Yves. Perspectives on research carried out in the Paralympic Games, **Disability and Rehabilitation**, p.1-12, 2019

WEBBORN, Nick; EMERY, Carolyn. Descriptive epidemiology of Paralympic sports injuries. **PM&R**, v. 6, p. S18-S22, 2014.

WEBBORN, N; WILLICK, S; REESER, J. Injuries among disabled athletes during the 2002 Winter Paralympic Games. **Med Sci Sports Exerc**. v.38, n.5, p.811-815, 2006.

WHITING, William, ZERNICKE, Ronald. **Biomecânica da lesão músculoesquelética**. 1ª ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001, 272p.

WIECZOREK, Jacek *et al.* Physical activity and injuries and overstraining syndromes in sitting volleyball players. **Stud Physical Cult Tourism**, 2007; v.14, p.299-305, 2007.

WILLICK, Stuart *et al.* The epidemiology of injuries at the London 2012 Paralympic Games. **British Journal of Sports Medicine**, v.47, p.426-432, 2013.

WINDT, Johann; GABBETT, Tim. How do training and competition workloads relate to injury? The workload-injury aetiology model. **British Journal of Sports Medicine**, v.51, p. 428-435, 2017.

WINNICK, Joseph. **Introdução à educação física e esportes adaptados**. In: WINNICK, J.P. Educação física e esportes adaptados. Barueri: Manole, 2004. p.3-19.

WINNICK, Joseph. **Adapted physical education and sport**, 5^a ed. Human Kinetics, 2010, 656p.

WIECZOREK, Jacek *et al.* Physical activity and injuries and overstraining syndromes in sitting volleyball players. **Studies in physical culture and tourism**, v.14, n.12, p. 299-305, 2007.

WOVD, WORLD ORGANIZATION VOLLEYBALL FOR DISABLED. Disponível em: <<http://www.wovd.org//events>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

WORLD PARAVOLLEY CLASSIFICATION RULES. In: **WOVD**, World Organization Volleyball For Disabled. 2018. Disponível em: <https://www.worldparavolley.org/wp-content/uploads/2018/01/Classification-Rules-Jan2018.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2020.

VUTE, R. **Teaching and coaching volleyball for the disabled**: foundation course handbook. 2^a ed. Ljubljana: Faculty of Education, 2009. 58p.

ZAAR, Andrijo *et al.* Determinative Factors in The Injury Incidence on Runners: Synthesis of Evidence “Injuries on Runners”. **The Open Sports Sciences Journal**. v.10, n.12, 2017.

ZERGER, Maggie. **A study of movement in sitting-volleyball**, 2008. 65p. Dissertation (Master of science) - University Of Central Oklahoma, Oklahoma, 2008.

ZHANG, Joanne *et al.* A prospective cohort study of vertical pressure on hands of sitting volleyball players using tekscan pressure mat. **British Journal of Sports Medicine**, v.45, n.1, 2011.