Agradecimentos

- À minha orientadora, Doutora Mónica Barroso, agradeço toda a motivação que me soube transmitir, o interesse e empenho demonstrado e pelas críticas e sugestões relevantes feitas durante a orientação;
- À Doutora Arminda Manuela Gonçalves, cuja ajuda, disponibilidade e amizade, foi fundamental para o desenrolar deste projecto;
- À Federação Portuguesa de Voleibol e respectivo Departamento Médico por todo material cedido, e que deste modo, tiveram uma grande influência no desenvolvimento deste trabalho;
- Aos meus pais e irmão, pelo estímulo e apoio incondicional desde a primeira hora, pela paciência e grande amizade com que sempre me ouviram, e sensatez com que sempre me ajudaram;
- Ao meu namorado Eurico por toda a ajuda constante e pelas inúmeras trocas de impressões;
- A quem se manteve presente de perto na memória.

Guimarães, Setembro de 2007

Resumo

Nos dias de hoje, as lesões músculo-esqueléticas (LME) são consideradas um problema sério de saúde pública tendo em vista a sua grande incidência sobre a população, incapacitando-a definitiva ou temporariamente, para o desempenho das respectivas actividades profissionais.

A busca da perfeição e de resultados de sucesso no desporto profissional, nomeadamente no Voleibol, tem levado algumas equipas ao incremento desmedido de grande volume e intensidade de trabalho físico, que leva muitas vezes a lesões de carácter repetitivo e de desgaste.

O desempenho e a eficácia nos jogos dos atletas de alta competição devem constituir uma orientação fundamental para a planificação do processo de formação preventiva.
O termo "prevenção" compreende todas as intervenções directas e indirectas com o objectivo de evitar danos ao atleta. Vários podem ser os métodos usados, consoante a natureza da lesão a prevenir.

Assim, este trabalho consistiu na caracterização e análise das lesões músculo-esqueléticas em atletas de alta competição de Voleibol e no estudo dos principais factores de risco relativos ao desenvolvimento de LME nos atletas e a sua forma de prevenção.

A primeira fase do estudo consistiu na recolha dos dados relativos a diferentes variáveis que foram observadas no período de estágio, compreendido entre Abril e Agosto de 2006.

Os dados recolhidos permitiram caracterizar a amostra dos atletas quanto à idade, peso, altura, posição ocupada em campo, número de horas de jogo e de treino, número de movimentos relativamente aos elementos fundamentais da situação de jogo e informações acerca do tipo de lesão antes de integrarem o estágio e durante o estágio, por localização anatómica.

Numa segunda fase, a análise ergonómica das posturas e dos movimentos das diferentes posições ocupadas em campo e respectivas características, foi realizada por intermédio da técnica REBA, aplicada às posturas mais representativas adoptadas no decorrer dos jogos que foram filmados.

Os resultados mostraram que os movimentos realizados pelos atletas envolvem, em geral, um risco elevado de ocorrência de lesões músculo-esqueléticas.

Algumas recomendações e sugestões foram tecidas no final do trabalho tentando, deste modo, contribuir para a prevenção das LME, que passa pela responsabilidade de todos os envolvidos no desporto, de forma directa ou indirecta, nomeadamente os fisioterapeutas.

Abstract

Nowadays, the musculoskeletal disorders (MSDs) are considered a serious public health problem, since they affect a great part of the population, causing people permanent or temporary incapacity which prevents them from working.

The search for perfection (and for success) as far as a professional sport is concerned, more specifically in volleyball, has led some teams to overuse increasingly intense physical effort. This often provokes repetitive and wear injuries.

The performance and efficacy in the high competition athletes' games should constitute a fundamental principle regarding the planning of the process of preventive formation.

The term "prevention" involves all the direct and indirect interventions that have the objective to avoid athlete injuries. Several methods can be used, according to the type of disorder we intend to prevent.

Therefore, this work has focused on characterising and analysing musculoskeletal disorders in high competition volleyball athletes, as well as on the study of the main risk factors regarding the development of MSDs and the way to prevent them.

The first phase of the study focused on gathering data regarding different variables, which were observed during the training period, from April to August 2006.

The data that was gathered made it possible to characterise the athletes as to age, weight, height, player positions, number of hours they played and practised, number of movements regarding the fundamental elements of the game situation and information about the type of injury before they went into training and during the training, as far as anatomic location is concerned.

In a second phase, the ergonomic analysis of the postures and of the movements of the different player positions in the court and their characteristics was carried out using the REBA technique, regarding the athletes who have, in general, a higher risk of contracting musculoskeletal disorders.

Some recommendations and suggestions which may contribute to the prevention of MSDs were presented in the end of the work.

However, this also depends on the responsibility of all the people who are involved in the sport, either directly or indirectly.

Índice de figuras

Figura 1 – Características de um campo de voleibol 13

Figura 2 – Movimento de serviço em suspensão 15

Figura 3 – Movimento de recepção de serviço 15

Figura 4 – Movimento de recepção de serviço 16

Figura 5 – Movimento de distribuição 17

Figura 6 – Movimento de ataque tipo *amortie* 18

Figura 7 – Movimento de ataque 18

Figura 8 – Movimento de bloco simples, duplo e triplo 19

Figura 9 – Movimento de defesa 20

Figura 10 – Anatomia do tornozelo 31

Figura 11 – Joelho normal e joelho com LCA lesado 33

Figura 12 – Exemplo de lesão muscular: ruptura muscular parcial e total e resultado da cicatrização 34

Figura 13 – Tendinite do supra-espinhoso 37

Figura 14 – Síndrome do *impingement* subacromial 39

Figura 15 – Exemplos de diferentes movimentos de recepção 117/118

Figura 16 – Exemplos de diferentes movimentos de defesa 119

Figura 17 – Exemplos movimentos de serviço em suspensão 120

Figura 18 – Exemplos movimentos de serviço flutuante 121

Figura 19 – Movimento de ataque em força 123

Figura 20 – Movimento de ataque em *amortie* 123

Figura 21 – Movimento de bloco 124

Índice de quadros

Quadro 1 – Medidas de prevenção nas lesões do voleibol 42

Índice de gráficos

Gráfico 1 – Relação entre pesos e as alturas dos atletas 64

Gráfico 2 – Número de horas de jogo por posição 66

Gráfico 3 – Distribuição dos elementos fundamentais da situação de jogo relativamente à posição ocupada em campo pelo atleta 67

Gráfico 4 – Distribuição de lesões anteriores e lesões em estágio 69

Gráfico 5 – Distribuição da localização anatómica das lesões relativamente à posição do jogador em campo 70

Gráfico 6 – Tipo de lesão (*overuse* ou traumática) por localização anatómica 71

Gráfico 7 – Distribuição do tipo de lesão relativamente à posição do jogador em campo 72

Índice de tabelas

Tabela 1 – Factores individuais: idade e dimensões antropométricas 63

Tabela 2 – Relação entre as características dos atletas e a posição ocupada em campo 64

Tabela 3 – Percentagem de atletas por posição em campo 65

Tabela 4 – Número de horas de jogo, de treino e de jogos por posição ocupada em campo 65

Tabela 5 – Valores observados do número de elementos fundamentais da situação de jogo relativamente à posição ocupada em campo pelo atleta 67

Tabela 6 – Valores de lesões anteriores e lesões em estágio 68

Tabela 7 – Número de lesões por localização anatómica das lesões relativamente à posição do jogador em campo 69

Tabela 8 – Número dos diferentes tipos de lesão (*overuse* ou traumática) por localização anatómica 70

Tabela 9 – Tipo de lesão (*overuse* ou traumática) por posição ocupada em campo 72

Tabela 10 – Teste de Spearman aplicado às variáveis: posição ocupada em campo pelo atleta, número total de horas de jogo e treino e o número de lesões adquiridas. 73

Tabela 11 – Teste de Spearman aplicado às variáveis: posição ocupada em campo pelo atleta, o número de lesões adquiridas e o tipo de elementos fundamentais da situação de jogo (serviço, recepção, ataque e bloco). 75

Tabela 12 – Teste de Spearman aplicado às variáveis: posição ocupada em campo pelo atleta e o tipo de lesão (*overuse* e traumática). 76

Tabela 13 – Pontuação REBA obtida para Líbero 78

Tabela 14 – Pontuação REBA obtida para Central 78

Tabela 15 – Pontuação REBA obtida para Atacante 79

Tabela 16 – Pontuação REBA obtida para Distribuidor 79

Tabela 17 – Pontuações REBA obtidas 126

Índice geral

1. Introdução e Objectivos 1

2 – Caracterização do atleta de alta competição no Voleibol 8

2.1 – A história do Voleibol 8

2.2 – Movimentos desempenhados pelos Voleibolistas 12

2.2.1 – Movimento de serviço 14

2.2.2 – Movimento de recepção de serviço 15

2.2.3 – Movimento da distribuição 16

2.2.4 – Movimento de ataque 17

3 – Lesões músculo-esqueléticas no Voleibol de elite 21

3.1 – Caracterização dos factores de risco 21

3.1.1 – Factores intrínsecos 23

3.1.2 – Factores extrínsecos 26

3.2 – Principais tipos de LME 29

3.2.1 – Lesões traumáticas 30

3.2.1.1 – Lesões do tornozelo 30

3.2.1.2 – Lesões no joelho 32

3.2.1.3 – Lesões musculares 33

3.2.1.4 – Lesões traumáticas da mão e dedo 34

3.2.2 – Lesões por sobrecarga (*overuse*) 35

3.2.2.1 – Lesões por sobrecarga da coluna vertebral 35

3.2.2.2 – Lesões do ombro 35

3.2.2.2.1. – Tendinite do ombro 37

3.2.2.2.2. – Instabilidade da gleno umeral 38

3.2.2.2.3 – Síndrome do *impingement* subacromial 39

3.2.2.3 – Lesões do joelho 40

3.3 – Prevenção de lesões no Voleibol 41

3.3.1 – Prevenção de lesões no tornozelo 43

3.3.2 – Prevenção de lesões no joelho (lesões ligamentares) 45
3.3.3 – Prevenção de lesões na mão e dedo 47
3.3.4 – Prevenção de lesões no ombro 48
3.3.5 – Prevenção de lesões no joelho (joelho de saltador) 49
3.4 – Incidência de LME nos atletas de Voleibol de elite – Revisão bibliográfica 52

4 – Aspectos metodológicos 56
4.1 – Selecção da amostra 56
4.2 – Recolha de informação e caracterização da amostra 56
4.3 – Recolha de informação de jogos 59
4.4 – Selecção do método de avaliação de risco 59

5 – Resultados 63
5.1 – Aspectos demográficos 63
5.2 – Aspectos relacionados com o exercício da modalidade 64
5.3 – Características das lesões 68
5.4 – Correlação de variáveis 73
5.5 – Avaliação do risco 77

6 – Discussão dos resultados 81
6.1 – Aspectos de ordem demográfica 81
6.2 – Aspectos relacionados com o exercício da modalidade e com as lesões 82
6.3 – Análise da correlação entre as variáveis estudadas 84
6.4 – Análise da avaliação de risco – Método REBA 85
6.5 – Resumo relativo à discussão dos resultados obtidos 86

7 – Conclusões 88

8 – Sugestões para minorar o problema de LME através do desenvolvimento de medidas de prevenção 89

9 – Recomendações para investigação futura 92
9.1 – Recomendações para investigação relativa à identificação dos factores de 92

risco

9.2 – Recomendações para investigação sobre medidas de prevenção gerais de lesão 92

9.3 – Recomendações para investigação sobre medidas de prevenção específicas de lesões (tornozelo, joelho, ombro e mão/dedo) 95

Bibliografia

Anexo 1 – Descrição do Método REBA 109

Anexo 2 – Determinação do nível de risco através da aplicação do método REBA 115

Anexo 3 – Análise e Discussão das Pontuações REBA Obtidas 126

1|Introdução

As perturbações músculo-esqueléticas, cuja prevalência[1] real é desconhecida, tornaram-se num autêntico flagelo, tanto para os trabalhadores, desportistas como para as entidades patronais e, consequentemente, para a sociedade em geral. Estas lesões resultam, normalmente, de um desequilíbrio entre as solicitações biomecânicas exigidas nos treinos e jogos e as capacidades funcionais do atleta.

Verifica-se que, quando as solicitações biomecânicas são inferiores às capacidades funcionais do atleta, a probabilidade de desenvolvimento de algum tipo de lesão músculo-esquelética é diminuta ou mesmo nula. Inversamente, ou seja, quando as solicitações biomecânicas são superiores às capacidades funcionais do atleta, existe de facto risco de patologia músculo-esquelética. Esse risco agrava-se no caso dos tempos de recuperação (períodos de descanso) serem insuficientes.

Ramazzinni, considerado o "pai" da Medicina do Trabalho[2], alertou para a pertinência das doenças causadas por movimentos violentos e irregulares e por posturas não naturais do corpo durante o trabalho, já no final do século XVII e princípio do século XVIII. O reconhecimento deste problema no desempenho de atletas profissionais é reconhecido desde há longa data.

Segundo Garganta (1994) os jogos desportivos colectivos são actividades ricas em situações imprevistas às quais o indivíduo que joga tem que responder. O comportamento dos jogadores é determinado pela interligação complexa de vários factores (de natureza psíquica, física, táctica e técnica).

[1] Usada em estatística e em Epidemiologia, a prevalência pode referir-se:

- ao número total de casos existentes numa determinada população e num determinado momento temporal;
- à proporção de casos existentes numa determinada população e num determinado momento temporal.

[2] Bernardino Ramazzini foi um médico italiano nascido em Carpi, ducado de Modena, a 3 Novembro de 1633. Morreu em Pádua, República de Veneza, a 5 de Novembro de 1714. Em 1700 escreveu o primeiro livro importante sobre doenças ocupacionais e higiene industrial, *De morbis artificum diatriba* (Doenças dos Trabalhadores).

No âmbito específico da prática de actividades desportivas, nomeadamente a nível profissional, o Conselho da Europa define como lesão desportiva qualquer dano resultante da participação no desporto, afectando um ou mais segmentos e que tem como consequência a redução do nível de actividade, necessidade de cuidados ou aconselhamento médico ou ainda efeitos sociais económicos adversos (Pinheiro, 1998).

As lesões musculares esqueléticas (LME) podem ocorrer em qualquer indivíduo que se submeta à prática de exercício físico. Considera-se que, qualquer que seja, ela vem acompanhada por custos físicos, emocionais e económicos, que são inevitáveis, bem como a perda de tempo e da função normal (Whiting, 2001).

Especificamente, para a área das LME, é pertinente dizer que, numa abordagem funcional, a lesão é um dano causado por trauma físico, sofrido pelos tecidos do corpo.

É do conhecimento geral que os atletas de alta competição constituem um dos grupos ocupacionais mais afectados por lesões. Negligenciado pela maioria dos atletas, e até mesmo pelos técnicos do desporto, o conhecimento dos factores predisponentes das lesões traumáticas nos desportistas é fundamental para a identificação, definição e implementação de medidas preventivas adequadas (Massada, 2001).

A propósito dos factores de risco no aparecimento de LME, nomeadamente no contexto da prática desportiva, é importante a consideração pelo tipo de gesto desportivo, o qual determina, de maneira quase constante, mesmo que monótona, o surgimento de patologias características no atleta (Massada, 2001).

Os jogadores de Voleibol realizam uma variedade de gestos específicos deste desporto, gestos esses que os expõem a determinados riscos de lesões (Brine e Benjamin, 1999).

O Voleibol é um desporto que tem sofrido uma grande evolução não só a nível internacional como também no nosso país, traduzindo-se numa crescente exigência a nível técnico, táctico e físico, a que está associada a um maior risco de lesão. Essa evolução traduz-se nos brilhantes resultados conseguidos pelas equipas portuguesas seniores masculinas nas competições europeias e também pela excelente participação da selecção nacional do escalão máximo da modalidade no último mundial.

Este aumento de competitividade leva, no entanto, à existência de um maior risco de lesões. Todos os movimentos associados à técnica, usados em campo, são feitos repetitivamente nos jogos, treinos e ao longo de toda uma época desportiva. Estas repetições contribuem para muitas lesões (Schutz, 1999).

O Voleibol é considerado um desporto competitivo com uma grande incidência[3] de lesões a nível músculo-esquelético (Briner & Benjamin, 1999, citados por Salci et al., 2004), chegando mesmo a ser similar a outros desportos considerados como desportos com maior contacto físico, como o andebol, futebol, entre outros (Tillman et al., 2004).

Ainda no contexto da prática do Voleibol, na qual os adversários se encontram separados fisicamente por uma rede, não é de estranhar que das lesões ocorridas nos atletas de alta competição, os quais praticam repetida e prolongadamente movimentos específicos da modalidade, 50% sejam lesões de carácter crónico ou de sobrecarga (*overuse*) (Horta, 2001; Schutz, 1999).

Esta alta incidência de lesões deve-se ao facto de, a participação com sucesso em qualquer modalidade desportiva, requerer uma especialização em variadíssimas habilidades e, no caso do Voleibol, a *performance* de cada atleta depende da capacidade que este tem para se propulsionar no ar, durante as acções ofensivas e defensivas, tais como o remate e o bloco, respectivamente (Tillman et al., 2004).

[3] Usada em estatística e em Epidemiologia, a incidência pode referir-se a:

- número de novos casos surgidos numa determinada população e num determinado intervalo de tempo;
- proporção de novos casos surgidos numa determinada população e num determinado intervalo de tempo.

É importante relembrar que o remate e o bloco, não são apenas saltos, mas sim uma sequência de saltos e respectiva recepções (Tillman et al., 2004). Sequência esta que, para ser realizada com sucesso, exige determinada técnica. Esta técnica pode aumentar a probabilidade de lesão durante a referida sequência, caso não seja realizada da melhor forma, uma vez que esta influencia a magnitude das forças transmitidas à extremidade inferior durante as recepções de saltos (Ferretti et al., 1992; Tillman et al., 2004).

Na realidade, e segundo Tillman et al. (2004), o bloco e o remate são responsáveis por 70% das lesões ocorridas no Voleibol. Também Goodwin – Gerberich et al. (1987, citados por Salci et al., 2004) referem que cerca de 63% das lesões músculo-esqueléticas ocorrem nos movimentos de salto e recepção, que são partes fundamentais do bloco e do remate no Voleibol (Gray et al., 1985, citados por Wikstrom et al., 2004; Madigan e Pidcoe, 2003; Seegmiller e McCaw, 2003; Arendt et al., 1999). Por este motivo, esta sequência torna-se na fonte mais comum de lesões no Voleibol (Tillman et al., 2004).

No entanto, e segundo Tillman et al. (2004), poucas lesões ocorrem durante a fase de impulsão no bloco e no remate. Sugere-se então, que as lesões ocorrem na fase de recepção.

Uma das possíveis causas do aparecimento destas lesões deve-se às cargas que os sujeitos experimentam no momento de contacto dos pés no solo, que sendo repetitivas e, em termos de magnitude, muito elevadas, podem levar a cargas extremas no sistema músculo-esquelético, pondo em causa a integridade física dos atletas (Zhang et al., 2005; Madigan e Pidcoe, 2003; Ferretti et al., 1992; Tillman et al., 2004; Radin, Yang, Riegger, Kish & O'Connor, 1991), sendo por isso reconhecida como um factor crítico para a ocorrência de dor e lesões no Voleibol (Adrian & Cooper, 1989).

Considerando que muitos dos movimentos no Voleibol ocorrem sem bola, as maiores cargas ocorrem durante os movimentos de recepção, associados a saltos de alta intensidade junto da rede, como o remate e o bloco (Adrian & Cooper, 1989).

Uma outra possível causa de aparecimento de lesões deve-se ao facto de um jogador saltar e aterrar cerca de 100 vezes por hora e, muitas dessas recepções serem feitas com um só pé (Adrian & Cooper, 1989). Este tipo de recepção unilateral pode levar a uma perda de equilíbrio e, subsequentemente, a lesão. Tal ocorre porque um membro inferior apenas necessita de absorver a energia criada pelos dois membros inferiores durante a fase de impulsão (Tillman et al., 2004). Esta situação pode levar a um alto risco no alinhamento da extremidade inferior, definida como "*posição de não regresso*" (Tillman et al., 2004). Este tipo de recepção é o mecanismo mais frequente de lesão no joelho no Voleibol (Kovacs et al., 1999).

Assim, e tal como se pode constatar, a maioria das lesões ocorridas no Voleibol ocorre na extremidade inferior, com particular vulnerabilidade na articulação do joelho (Gray et al., 1985; Goodwin-Gerberich et al., 1982, citados por Wikstrom et al., 2004; Tillman et al., 2004; Ferretti et al., 1992; Arendt et al., 1999) e na articulação tíbio-társica (Zelisco et al., 1982; Salci et al., 2004; Arendt et al., 1999; Gray et al., 1985, citados por Wikstrom et al., 2004).

A lesão por inversão exagerada na articulação tíbio-társica (entorse lateral) é a lesão mais comum, não só no Voleibol, como em todos as modalidades desportivas, representando cerca de 10 a 15% de todas as lesões (Gribble et al., 2004; Lynche, 2002).

Não obstante a pertinência dos factores de risco mencionados, existem também formas de prevenir, ou pelo menos minimizar, estas lesões.

A pertinência e interesse no tema de investigação proposto residem, para além dos aspectos anteriormente referidos, também no facto de serem escassos, ou inexistentes, os trabalhos publicados neste domínio em Portugal. Igualmente de realçar é a importância e potencial utilidade do estudo para os profissionais da Medicina Desportiva envolvidos no Voleibol, tanto para planeamento de suporte médico durante os eventos da modalidade, como para o desenvolvimento de estratégias de prevenção de lesões.

O principal objectivo deste estudo consiste na caracterização da profissão de Voleibolista quanto ao risco de lesão músculo-esquelética. O desenvolvimento do trabalho inclui o acompanhamento da Selecção de Voleibol Seniores Masculina, durante o estágio de apuramento para o Campeonato da Europa e a Liga Mundial de 2006.

Descrevem-se em seguida os objectivos mais específicos a concretizar ao longo do trabalho recorrendo para tal à aplicação das metodologias que pareceram mais apropriadas.

Os objectivos deste trabalho foram então os seguintes:

- Recolha de dados com vista à caracterização demográfica dos atletas;
- Caracterização da profissão do atleta de alta competição no Voleibol quanto ao risco de LME;
- Caracterização do tipo de lesão desportiva (*overuse* e traumática) segundo vários factores de risco, como o número de horas de jogo, número de horas de treino, posição ocupada em campo, dos elementos fundamentais da situação de jogo, entre outros;
- Análise da informação recolhida (análise estatística e aplicação do método REBA) – identificação das lesões desportivas, segundo a causa, localização e caracterização mais comum;
- Identificação e definição de medidas preventivas.

Após este primeiro capítulo, introdutório, seguem-se mais oito que completam este documento.

O segundo capítulo apresenta a caracterização do atleta de alta competição no Voleibol de elite. Esta caracterização é feita sob o ponto de vista técnico, através da descrição sucinta das diferentes técnicas usadas pelos atletas de diferentes posições. A título de curiosidade, é apresentada aqui neste capítulo uma cronologia resumida da história do Voleibol.

O terceiro capítulo aborda a temática das LME. Descreve os factores de risco e apresenta a descrição dos principais tipos de LME. É feita, também no decorrer do mesmo capítulo, uma descrição da prevenção das lesões no Voleibol assim como uma revisão bibliográfica com o intuito de dar a conhecer a panorâmica geral de alguns dos estudos mais significativos desenvolvidos no âmbito do tema abordado neste trabalho.

Os capítulos 4, 5 e 6 abordam a metodologia aplicada, os resultados obtidos e a sua discussão. Para terminar, surgem as conclusões no capítulo 7 e, confrontando estas com as observadas em estudos similares de outros autores pareceu que teria alguma pertinência a existência do capítulo 8 e 9 onde se apresentam diversas recomendações para outros estudos e sugestões para minorar o problema das LME nos através do desenvolvimento de medidas de prevenção.

2|Caracterização do atleta de alta competição no Voleibol

Pretende-se neste capítulo caracterizar o atleta de alta competição no Voleibol relativamente à posição ocupada dentro de campo e aos gestos técnicos utilizados. Para tal, será feita uma descrição das actividades efectuadas, do tipo de movimentos e posições adoptadas pelos atletas durante os treinos e jogos.

Vai-se também aqui, contextualizar a modalidade nas diferentes épocas históricas, procurando descrever a sua evolução.

2.1. A história do Voleibol

1895 Surge o aparecimento do Voleibol. Foi neste ano, nos E.U.A., que William G. Morgan apresentou um jogo semelhante ao Voleibol que originariamente se designou por "*Mintonette*".

O facto de William Morgan ser um líder (professor) entusiasticamente aceite pelos seus alunos do colégio Y.M.C.A. (Massachussets) foi o ponto de partida para o crescimento e desenvolvimento desta modalidade.

Quando Morgan chegou a este colégio deparou-se com uma divisão nas classes de Educação Física: os mais fortes e os menos fortes. Assim apercebeu-se que teria de arranjar maneira de conseguir pôr todos os seus alunos a jogar o mesmo jogo. Começou por tentar o Basquetebol, mas era uma modalidade que requeria pessoas jovens e fortes. Era necessário, então, criar um jogo menos intenso e não tão violento para os membros menos fortes das suas classes. Através dos seus métodos de treino e da sua experiência, desenvolveu o Voleibol, que começou por ser uma espécie de ténis, mas este era muito dispendioso devido ao material que envolvia. Mas Morgan gostou da ideia de ter uma rede a dividir as duas equipas, então, fê-la subir até à cabeça dos seus alunos e pô-los a passar uma bola de um lado para o outro desta, sem que caísse ao chão.

1896 William Morgan fez a demonstração desta modalidade, com 2 equipas de 5 jogadores cada. Aqui explicou que o objectivo do jogo era manter a bola em movimento acima da rede de uma equipa para a outra. Depois desta explicação, um outro professor – Alfred T. Halstead – sugeriu que o nome da nova modalidade fosse alterado para "*Volley-Ball*" devido à trajectória permanentemente aérea da bola (só há alguns anos esta designação foi mudada para "*Volleyball*").

1900 Depois desta expansão, a nova modalidade foi adoptada um pouco por todos os E.U.A., no Canadá e em muitos outros países de todo o mundo.

1913 Foi incluída pela primeira vez no programa dos primeiros Jogos Asiáticos.

1914 Com o início da I Guerra Mundial, o Voleibol começou a ser praticado como forma de treino para os soldados norte-americanos, sendo incluído no programa recreacional e educacional deste. A modalidade de Voleibol chegou a Portugal, já que as tropas norte americanas estavam estacionadas na Base das Lages, nos Açores.

A chegada do Voleibol a Portugal Continental deveu-se ao Eng.º António Cavaco, que viera de São Miguel para Lisboa estudar, e divulgara no meio estudantil lisboeta a modalidade. Já em Lisboa, a Associação Cristã da Mocidade (A.C.M.), tal como o Y.M.C.A. nos E.U.A., ajudou na difusão e evolução do Voleibol em Portugal, através da publicação do primeiro livro de regras.

1915 A modalidade chega à Europa através destas forças armadas que combatiam em França (Normandia). Aqui a popularidade do Voleibol cresceu tão rápido que assumiu particularidades específicas da Europa, devido essencialmente às condições climáticas. Deste modo era mais confortável e atractivo praticá-lo em pavilhões cobertos.

1922 Esta expansão do Voleibol na Europa marcou o aparecimento das primeiras federações nacionais, sendo fundada a 1ª na Checoslováquia, com o nome de Federação de Basquetebol e Voleibol Checoslovaca. Também nesta data se começam a organizar e a jogar os 1os campeonatos nacionais, o primeiro dos quais teve lugar no "país-pai" do Voleibol, os E.U.A.

1924 O Voleibol teve a primeira aparição nos Jogos Olímpicos, desta feita em Paris, mas sem que se pudesse assumir como modalidade oficial.

1938 Em Portugal, com a expansão e cada vez maior e melhor conhecimento da modalidade começam a surgir os primeiros Clubes a praticarem esta modalidade e,

devido à grande adesão com que esta se deparou, surgem também as primeiras Associações, que em muito auxiliaram na promoção e expansão do Voleibol no nosso país. Assim a primeira associação a ser criada em Portugal foi a Associação de Voleibol de Lisboa – A.V.L. que teve como primeiro presidente um elemento da A.C.M., José Morgado Rosa.

Esta associação teve como clubes fundadores o Campolide Atlético Clube, o A.C.M., "Os Belenenses", Sporting, Técnico, Benfica, União Futebol de Lisboa, A.A. Instituto Comercial, C.I.F., A.A. Faculdade de Direito, Grupo Dramático "Os Íntimos", Matadouro F.C. e A.A. do Monte Estoril (Marques, A., 2000).

Segundo directivas internas da A.V.L. a sua época oficial decorreria entre Janeiro e Novembro, sendo o Campeonato de Lisboa disputado em 3 grupos: Divisão de Honra, Primeira Divisão e Promoção, e em duas voltas.

1939 Notou-se um fenómeno muito interessante, já que todas as praias da região possuíam redes de Voleibol e, grupos de simpatizantes da modalidade aí se juntavam e jogavam, ainda que de modo muito desorganizado. Contudo, não havia ainda qualquer competição organizada de Voleibol de Praia.

As primeiras competições demoraram um pouco a sair do papel devido ao factor novidade. A Associação ainda não sabia como lidar com as equipas, com o calendário oficial. Só no 2º ano de actividade da A.V.L. se puderam assistir a competições previamente planeadas e estruturadas.

1940 É fundada a Associação de Voleibol de Coimbra – A.V.C. –, mas consta-se que a modalidade poderia ter surgido na cidade 20 anos antes, pela Associação Cristã da Mocidade.

Tal como na A.V.L., também a A.V.C. teve um número elevado de clubes fundadores: Colégio Coimbra, Escola Brotero, Colégio Luís de Camões, Bombeiros Municipais, Associação Académica, C.A.D.C., Sporting Nacional, A.C.E., Sport C. Conimbricense, União Futebol Club, Santa Clara F. Club e Azes Unidos F. Club.

1942 Tal como tinha acontecido aquando da I Guerra Mundial, quando rebentou a II Guerra Mundial, o Voleibol foi novamente recomendado como forma de treino das tropas, pois acreditava-se que só assim se manteria a condição física e moral elevadas das tropas, e que a prática desta modalidade contribuía para a união dos militares, sendo isso benéfico para a situação em que se encontravam.

Em Portugal, é fundada a Associação de Voleibol do Porto – A.V.P. – por oito clubes: Académico Futebol Clube, Associação Académica de Espinho, Club Fluvial Portuense, Clube Portuense de Desporto, Vilanovense Foot-Ball Club, Estrela, Vigorosa e Sport Club do Porto.

1946 Realiza-se o primeiro encontro entre Porto e Lisboa, com a vitória a caber a Lisboa (F.P.V.). Neste ano nasce a Associação de Voleibol do Funchal.

1947 Com o nascimento destas Associações e de outras mais, houve necessidade de criar uma instituição que as englobasse e controlasse. Assim, nasce a **Federação Portuguesa de Voleibol** – F.P.V. – presidida por Guilherme Sousa Martins (F.P.V.).

À Federação cabia a função, entre muitas outras, de organizar os Campeonatos Nacionais da modalidade. Deste modo e, logo na época 1946/47 disputa-se o 1º Campeonato Nacional de Seniores Masculinos, mas só na época de 1959/60 as equipas femininas se confrontaram num Campeonato Nacional Feminino.

Também a **Fédération Internacionale de Volleyball** – F.I.V.B. – é fundada em 1947 tendo como 1º presidente o francês Paul Libaud. Os países fundadores desta instituição foram: Bélgica, Brasil, Checoslováquia, França, Holanda, Egipto, Hungria, Polónia, Portugal, Roménia, Itália, Uruguai, Estados Unidos da América e Jugoslávia.

1949 Realiza-se o 1º Campeonato Europeu e o 1º Campeonato do Mundo de Seniores Masculinos (ganhos pelas selecções da Checoslováquia e de URSS, respectivamente), onde se estreia a Selecção Portuguesa no Campeonato Europeu de Roma, o que demonstrou a rápida organização da jovem federação. Também em 1949 as selecções femininas europeias tiveram oportunidade de se demonstrarem no 1º Campeonato Europeu de Seniores Femininos, mas só 3 anos depois se pôde assistir ao 1º Campeonato do Mundo daquele escalão (ambos os campeonatos foram ganhos pela URSS).

1955 O Voleibol começou a ser incluído em competições importantes, como é o caso dos Jogos Pan-Américos e, como já foi dito, nos Jogos Olímpicos de Tóquio.

1956 Portugal participou no 3º Campeonato do Mundo em Paris.

1964 Foi assumida como modalidade oficial em Tóquio.

1979 As selecções seniores masculina e feminina começam a participar na Spring Cup (F.P.V.).

1986 Por ser uma modalidade atractiva e possível de ser jogada por todos e em diversos espaços, após vários esforços, o Voleibol de Praia tornou-se uma modalidade oficial.

1987 Foi organizado o 1º Campeonato do Mundo de Voleibol de Praia no Brasil.

1993 Esta modalidade foi admitida como disciplina olímpica, nos Jogos Olímpicos de Atlanta, que se viriam a realizar daí a 3 anos. Em Portugal, o Voleibol de Praia ganhava importância com a realização do Campeonato Nacional de Duplas Masculinas e Femininas de Voleibol de Praia. Os vencedores foram as duplas Miguel Maia/João Brenha e Cristina Pereira/Mª José Schuller.

1999 Pelo reconhecimento que o Voleibol português possuía a nível mundial, em 1999, a Selecção Nacional foi convidada a participar na World League, tendo sido considerada pela F.I.V.B. como a equipa sensação, pelo 10º lugar obtido.

2000 O Voleibol de Praia foi declarado oficialmente parte do programa Olímpico (F.I.V.B.). No entanto, esta demora na oficialização da modalidade não afectou a adesão dos jogadores ao evento e muito menos dos adeptos, que receberam o Voleibol de Praia de forma muito entusiasta.

2.2. Movimentos desempenhados pelos Voleibolistas

Antes de se iniciar a descrição dos movimentos desenvolvidos pelos Voleibolistas dentro de campo, parece pertinente que se faça primeiramente a caracterização das regras de jogo.

O Voleibol é um desporto internacional popular. A Federação Internacional de Voleibol (FIVB) apresenta 800 milhões de atletas em todo o mundo, que pratica pelo menos uma vez por semana. Se este número fosse preciso, então o Voleibol era no *ranking* o desporto mais praticado no mundo (Briner Junior & Kacmar, 1997).

O Voleibol é uma modalidade de "não-contacto", disputada por duas equipas de seis elementos cada, divididos por uma rede, praticada ao mais alto nível competitivo por homens e mulheres. O objectivo é que cada equipa consiga atirar a bola por cima da rede para o lado adversário, para que a bola bata no chão.

O jogo começa com o serviço do atleta para o campo adversário. À equipa adversária é permitida que toque três momentos na bola para a colocar novamente no campo adversário. A jogada continua até que a bola toque no chão, vá para fora do campo ou quando se comete uma falta (www.volleyball.org).

Depois de pontuada a jogada, a equipa que ganhou ponto ganha o direito de servir (os atletas rodam uma posição no sentido do ponteiro do relógio no serviço). A equipa ganha o *set* quando pontuar 25 pontos com dois de vantagem sobre a equipa adversária, e o jogo termina quando uma das equipas ganha três em cinco *set*s. O último *set* é ganho por quem pontuar primeiro 15 pontos, com dois de diferença do adversário.

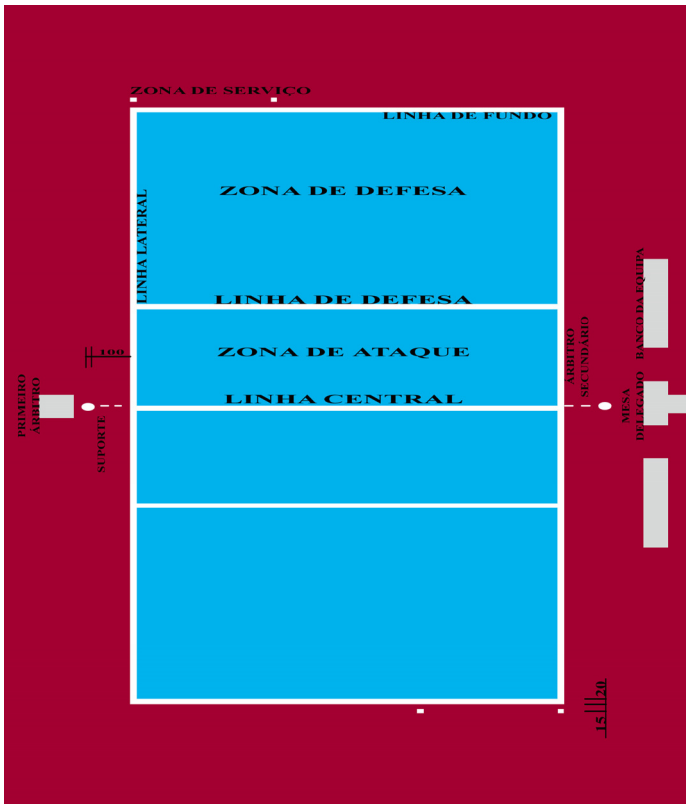


Figura 1 – Características de um campo de Voleibol (Fonte: www.volleyball.org)

O Voleibol é um jogo desportivo de cooperação-oposição, praticado por duas equipas (Teodurescu, 1984). É um desporto acíclico onde predomina a potência muscular, sendo os movimentos de intensidade máxima (Matveiv, 1981). O espaço da acção de cada equipa é separado, sendo a luta pela posse de bola indirecta, com limite máximo de três toques por equipa. O jogo decorre através da sequência dos seguintes procedimentos: o serviço, a recepção, a distribuição, o remate, o bloco e a defesa (Paula, 2000).

2.2.1. Movimento de serviço

Nos primeiros tempos de exercício da modalidade, a acção técnica tinha como objectivo colocar a bola no lado adversário da rede. Esta acção técnica era unicamente a forma de se iniciar o jogo, não tendo quaisquer outras funções.

O primeiro modo de servir, era fazê-lo por baixo, o que facilitava a acção dos jogadores que o iriam receber, visto a trajectória e a velocidade da bola serem facilmente observáveis e quantificáveis. Nesta primeira fase, os restantes colegas podiam tocar na bola para ajudá-la a passar para o campo adversário (o que hoje é impensável!).

Com o início da utilização do serviço por cima, começou-se a entender o porquê da sua existência. Assim, este momento de jogo passou a ser entendido como a primeira arma de ataque de uma equipa. A partir deste momento, começou a estudar-se todas as sua potencialidades, chegando-se ao serviço em suspensão (Figura 2), que se caracteriza por explorar em profundidade o campo adversário.

Actualmente o serviço tem várias variantes, que pretendem "criar dificuldades de adaptação aos dispositivos de recepção e condicionar as zonas típicas de realização de ataque combinado" (Moutinho, C., 2000).



Figura 2 – Movimento de serviço em suspensão (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol)

2.2.2. Movimento de recepção de serviço

Esta técnica sempre existiu, mas no começo da prática do Voleibol, este momento de jogo era entendido como um passe directo para ao ataque.

Com a evolução do serviço surge a necessidade de introduzir a manchete (Figura 3 e 4), de forma a melhorar a qualidade do primeiro toque e consequentemente controlar, de modo mais preciso, a trajectória da bola para o ataque.



Figura 3 – Movimento de recepção de serviço (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol)



Figura 4 – Movimento de recepção de serviço (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol)

Deste modo, mais tarde engloba-se a recepção de serviço na organização ofensiva da equipa, porque esta vai ser condicionada pela qualidade daquele primeiro momento de contacto com a bola. Para que a organização ofensiva da equipa seja mais eficaz, foi necessário reduzir o número de jogadores receptores, assim, na fase de especialização máxima, são definidos receptores prioritários que vão ser os responsáveis máximos pela recepção de serviço. Actualmente, os receptores têm de ter a capacidade de se adaptarem às diferentes características que os serviços podem assumir.

2.2.3. Movimento da distribuição

Depois da recepção de serviço ou de uma defesa ao ataque, era preciso um momento de distribuição da bola, também designado por passe de ataque. Através da qualidade deste passe o ataque pode ou não ter sucesso.
No início, a distribuição não era entendida como organização ofensiva, mas era um meio para que quando não se conseguisse atacar de imediato, se passasse a bola ao jogador que estivesse mais perto desta para que este pudesse rematar.

Com a fase da universalidade dos jogadores, não havia distribuidores "puros". Assim o jogador que se encontrasse na posição de avançado centro, realizava o passe de "distribuição" da bola, em toque de dedos em apoio de frente.



Figura 5 – Movimento de distribuição (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol)

Mais tarde, com a especialização funcional, dividem-se os jogadores em atacantes e passadores, sendo 2 ou 3 jogadores destes incumbidos de realizarem o segundo toque (passe de ataque). Nesta fase, utilizam-se os vários tipos de passe, incluindo o passe em suspensão (Figura 5), acabado de ser introduzido nos regulamentos

Os sistemas de organização das equipas ao evoluírem vão criar a necessidade de especialização de 1 ou 2 jogadores na distribuição. Assim, os distribuidores vão assumir grande importância no desenrolar dos jogos, porque vão ser eles os mais especializados na sua função. Mas esta excessiva especialização muitas vezes não é benéfica para o desenrolar das demais funções no jogo.

2.2.4. Movimento de ataque

O ataque é, e sempre foi, um momento crucial do jogo já que através dele se consegue a maioria dos pontos obtidos por jogo.

É impensável que em qualquer época da história do Voleibol não se reflicta este momento, porque ele é o meio mais exacto para alcançar o objectivo do jogo: marcar pontos para poder vencer o encontro.



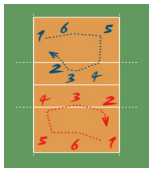
Figura 6 – Movimento de ataque tipo *amortie (Fonte*: Federação Portuguesa de Voleibol)

Este momento de jogo evoluiu de rudimentar, sem corrida de aproximação, para as técnicas de remate que se conhecem hoje: remate em suspensão tipo ténis e o remate balanceiro. Com a introdução da regra do bloco, os atacantes viram-se obrigados a desenvolverem outro tipo de ataque, como o *amortie* (Figura 6), para ultrapassarem essa barreira.

Quando houve a distinção entre jogadores rematadores e jogadores passadores, o ataque começou a realizar-se preferencialmente pelas zonas 2 e 4[4] (Figura 7). Depois evoluiu-se para o ataque da linha defensiva (2ª linha).



Figura 7 – Movimento de ataque (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol)

4 

Zonas 1,5,6 – zona de ataque
Zonas 2,3,4 – zona de defesa

Através do jogo combinado, efectuam-se ataques que procuravam contornar as dificuldades impostas pela equipa adversária. Assim, assiste-se a uma das fases mais espectaculares da evolução do ataque. Mais tarde este tipo de ataque perde relevância, e os ataques passam a ser executados à entrada da rede com bolas altas, e na zona 1[4] com bolas rápidas. A zona 3[4] torna-se, assim, o local ideal para criar incerteza ao adversário.

Para contrariar o ataque da equipa adversária, utilizam-se dois tipos de acções: bloco e defesa baixa, que quando combinados entre si, são uma resposta extremamente eficaz ao ataque. Por isso, hoje em dia, estes dois procedimentos não podem ser entendidos separadamente. No entanto, não era o que se pensava no início do desenvolvimento do jogo. Pensava-se em defender, mas não em interceptar a bola vinda do ataque adversário.
Quando surge o conceito de bloco, já existia a defesa baixa, mas estas duas acções não se completavam e não eram associadas.



Figura 8 – Movimento de bloco simples, duplo e triplo (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol)

Hoje em dia, o bloco pode ser executado de forma individual ou colectiva (Figura 8). Esta acção técnica tem como principal objectivo a marcação individual ao atacante, mas o seu "objectivo central continua a ser a possibilidade de execução de bloco colectivo ao ataque realizado" (Moutinho, C., 2000). O bloco ofensivo, actualmente, é entendido como uma das formas de pontuar.

A defesa baixa não assumia grande importância enquanto técnica organizada. Hoje em dia é entendida de forma completamente diferente: para que haja sucesso no ataque, a capacidade defensiva de uma equipa tem de fazer a diferença.

Para executar esta acção de forma mais correcta e eficaz criou-se a posição em campo denominada de líbero, que com uma maior capacidade de defender e consequentemente sustentar a bola no ar, possibilita e intervém na espectacularidade do jogo.



Figura 9 – Movimento de defesa (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol)

Na actualidade é a capacidade defensiva (Figura 9), que faz a diferença num jogo entre equipas com características muito semelhantes.

Como não podia deixar de ser referido, também o aspecto morfológico dos atletas foi modificando ao longo dos tempos. Mas no Voleibol sempre se privilegiou a grande estatura dos atletas, que quando aliada às capacidades técnico-tácticas dos jogadores se tornava numa mais valia para a sua prestação em campo. Deste modo, foi-se assistindo a uma selecção de jogadores de grande estatura, devido a algumas situações que estes tinham de superar durante o jogo (por exemplo, no bloco).

3|Lesões músculo-esqueléticas no Voleibol de elite

Apresenta-se neste capítulo uma revisão sobre as características e pertinência das LME no contexto do Voleibol.

No Voleibol, como noutras modalidades, as características das lesões têm sofrido alterações com o evoluir das regras, das técnicas de jogo e dos métodos de treino. A tentativa de encontrar soluções de jogo mais espectaculares é frequentemente associada ao aumento de risco dos atletas (Ferretti, 1994).

Um conhecimento mais profundo do mecanismo das lesões no desporto irá melhorar os métodos de prevenção e tratamento através da mudança das técnicas de treino e na procura de novas soluções técnicas.

3.1. Caracterização dos factores de risco

Acompanhando a evolução própria da adaptação do homem ao meio ambiente, todos os aspectos envolventes da prática desportiva devem ter como principal objectivo a protecção do atleta.

Verificaram-se muitas alterações no Voleibol, a diversos níveis, desde as condições materiais, ao sistema de contagem de pontos e à configuração dos diferentes momentos de jogo. Todas estas modificações serviram para promover o Voleibol enquanto espectáculo desportivo com base na saúde física do atleta.
Apesar de todos os avanços a este nível, continua a existir risco durante a prática desportiva (Horta, 2001).

Um factor de risco é qualquer situação, hábito, condição ambiental ou fisiológica ou outra variável que aumente a vulnerabilidade de um indivíduo ou grupo, quanto à doença, lesão ou a um estado não saudável. A presença de factores de risco não significa que se desenvolverá

necessariamente um estado de doença ou lesão, mas aumentam a vulnerabilidade do indivíduo a estas (Potter et al,1998). Entende-se por isso como factor de risco a probabilidade de ocorrência de um efeito adverso, durante um certo período de tempo, como resultado de uma determinada exposição.

Os factores de risco possíveis neste estudo de caso, incluem o número de movimentos efectuados, a existência de trabalho muscular estático, a força aplicada, a postura adoptada, a necessidade de rapidez e precisão de movimentos, a frequência e duração das pausas efectuadas, factores individuais do tipo idade e dimensões antropométricas. Também aspectos de natureza ambiental como a iluminação, o tipo de piso e o ambiente térmico podem constituir factores de risco associados à prática do voleibol

A existência de factores de risco num posto de trabalho faz aumentar a probabilidade do risco de contrair alguma LME. Então cada factor adicional contribui para o aumento do risco global.

O estudo sobre os factores de risco deste grupo profissional deve ter em consideração a complexidade das relações entre o desporto, a alta competição e saúde. O objectivo implícito à descrição do risco desta actividade desportiva é fundamentar as características das lesões dos atletas de alta competição do Voleibol.

São diversas as abordagens e categorizações possíveis para os factores de risco.

Segundo a Factos 71 – Introdução às lesões músculo-esqueléticas (Amaral, 2000) são considerados vários grupos de factores de risco que podem contribuir para a manifestação de lesões músculo-esqueléticas: factores físicos e biomecânicos, factores organizacionais e psicossociais, factores individuais e pessoais.

Durante a Semana Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho (http://pt.osha.europa.eu), foi apresentado um estudo sobre a prevenção das perturbações músculo-esqueléticas do Instituto de Desenvolvimento e Inspecção das Condições de Trabalho, que identificava como factores de risco, aspectos físicos do trabalho e de organização do trabalho.

No portal da saúde do Ministério da Saúde (www.dgs.pt) são considerados como factores de risco das lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho, as causas ergonómicas, organizacionais e individuais. Todos estes factores, de uma forma geral, podem exercer uma acção de forma isolada ou combinada.

Perante estes dados torna-se importante conhecer os factores de risco, a que um atleta está sujeito, para procurar minimizar ou anular os seus efeitos, potenciando assim a máxima *performance* do atleta.

Neste estudo, a caracterização dos factores de risco foi dividida em intrínsecos e extrínsecos. Esta opção resulta do facto de os factores intrínsecos se referirem aos aspectos de caracterização física do atleta e de posição ocupada em campo, e os factores extrínsecos, aos aspectos resultantes do material desportivo usado, das instalações desportivas e do ambiente térmico.

3.1.1. Factores Intrínsecos

A identificação dos factores intrínsecos predisponentes de lesões no atleta de Voleibol está directamente relacionada com as características físicas, clínicas e também com a posição ocupada em campo.

- **Dados Demográficos**

Wang e os seus colaboradores (2001) procuraram apurar se as características físicas e a experiência de Voleibol dos atletas se relacionavam com o aparecimento de lesões na modalidade. As características físicas incluíram a idade, altura e peso. Relativamente à experiência de Voleibol foram avaliados a história de prática da actividade, o número de horas de treino por semana e o número de jogos por mês.

Nos resultados obtidos não foi encontrada uma relação estatisticamente significativa entre as características físicas, horas de treino por semana, número de jogos por mês e o aparecimento

de lesões. Foi, no entanto, encontrada uma relação estatisticamente significativa entre a história de treino (tempo de exposição) e a ocorrência de lesões (Wang e tal, 2001).

O tempo de exposição tinha também já sido referido como um factor de risco num estudo de Ferreti (1996). Isto pode significar que um período mais longo de adaptação física e exposição a treinos extremamente exigentes e jogos de alta competição irá aumentar a possibilidade do atleta sofrer lesões.

- **Desequilíbrio Muscular e Flexibilidade**

Factores como a diminuição da flexibilidade, desequilíbrio muscular, fraqueza muscular e assimetria escapular, são comummente sugeridos como possíveis factores de risco de lesões em atletas de Voleibol. A medida isocinética da força muscular foi bem estudada e relatada em estudos de desequilíbrio muscular (Mikesky et al, 1995; Rupp et al, 1995), havendo, no entanto, poucos estudos relativos ao Voleibol.

Com o objectivo de aprofundar o conhecimento sobre esta matéria em atletas de Voleibol, Wang et al (2000) realizaram um estudo no qual avaliaram as diferenças da força muscular e da mobilidade dos rotadores do ombro, entre o lado dominante e o lado não dominante, em atletas masculinos de Voleibol da selecção nacional inglesa. Constatou-se que a relação entre a rotação interna e a externa era mais baixa no lado dominante do que no lado não dominante, nos dois tipos de contracção muscular (concêntrica e excêntrica) e nas amplitudes de movimento utilizadas (60º, 70º). Essa diferença era estatisticamente significativa nas duas velocidades em que foi testada a contracção concêntrica ($p=0,004$ e $p=0,003$). Isso deve-se ao facto de os rotadores internos do lado dominante serem mais fortes nos dois tipos de contracções musculares do que os do lado não dominante, enquanto que os rotadores externos do lado dominante são mais fracos somente na contracção concêntrica, quando comparados com o lado não dominante.

Relativamente à mobilidade dos rotadores do ombro, os resultados obtidos demonstraram que as amplitudes de rotação interna no lado dominante eram significativamente menores do que

as do lado não dominante ($p<0,001$). No movimento de rotação externa não foram encontradas diferenças significativas entre os dois lados.

Neste estudo, a baixa relação entre os rotadores internos e externos na contracção concêntrica, a flexibilidade pobre (diminuição do movimento de rotação interna) e a força reduzida dos rotadores externos no lado dominante parecem sugerir que a acção de rematar ou lançar, em si, pode evocar uma força desproporcional concêntrica dos rotadores internos no ombro dominante, que não é igualada pela força excêntrica dos rotadores externos.

Isto pode significar que os atletas de Voleibol correm o risco de desenvolver excessivas tensões nos músculos rotadores externos.

- **Posição ocupada em campo e gesto técnico**

De uma forma genérica, a actividade dos atletas de Voleibol caracteriza-se pelo carácter repetitivo de gestos e movimentos, frequentemente associados a posturas incorrectas e à aplicação de força muscular. Isto conduz ao risco de lesão músculo-esquelética, o qual é agravado quando se combinam movimentos repetitivos com a execução de força máxima e com movimentos extremos de flexão, extensão ou rotação das articulações dos membros superiores e tronco. Como factor agravante adicional saliente-se a quantidade de saltos que proporcionam um elevado *stress* nos membros inferiores na fase de impulsão e na etapa da queda, ocorrendo também nas acções defensivas, no levantamento, na recepção e no serviço em suspensão.

No Voleibol, como em qualquer modalidade desportiva colectiva, existe a necessidade dos atletas desde cedo se especializarem em determinadas tarefas do jogo, como rematar (atacar), passar ou receber. Esta especialização faz com que os atletas estejam sujeitos a cargas uniformes e repetitivas, que variam conforme o cargo que ocupam na equipa (Kugler et al, 1996).

Vários estudos demonstram que o remate é a acção em que ocorre a maioria das lesões no ombro (Briner e Kacmar, 1997; Kugler et al, 1997). Num estudo de Wang e Cochrane (2001)

em que foram identificadas 52 lesões no ombro em atletas de Voleibol, 45 foram relacionadas com a acção de ataque.

Um atacante de Voleibol de alto nível, que tenha um tempo de prática de 16 a 20 horas por semana, remata cerca de 40.000 vezes por ano. Isto faz com que os atacantes de uma equipa estejam sujeitos a um maior risco de desenvolver uma lesão no ombro. Assim, a posição em campo exercida por um atleta pode também ser um factor de risco do desenvolvimento de lesões no ombro.

3.1.2. Factores Extrínsecos

Nesta categoria incluem-se factores que englobam o material utilizado pelo desportista e o local onde se desenrola o treino ou a competição que, parecendo à primeira vista um factor secundário, são fontes potenciais de lesões traumáticas.

- **Equipamento Pessoal**

Nesta categoria inclui-se o tipo de calçado e o uso de joelheiras.

A investigação no campo do calçado desportivo, pelas inovações das condições técnicas do seu fabrico em relação à sua dureza e protecção oferecida, distribuição e amortecimento das ondas de choque traumáticas, sofridas pelos membros inferiores durante a prática desportiva, tem evoluído na prevenção das lesões.

Muitas das lesões no desporto podem ser evitadas usando calçado adequado (Williams et al, 1994).

Na realidade o maior número de lesões surge nos membros inferiores, concordando por inteiro com a afirmação de um treinador que dizia que "o Voleibol joga-se com os pés!" (Massada, 2001).

Os pisos dos campos portugueses são duros, ao contrário dos pisos nos outros países, logo o calçado desportivo deve ser maleável com grande quantidade de borracha ou gel absorvente.

Também são usadas palmilhas de material tipo "sorbotane", que absorve os traumatismos repetidos pelo salto. Uma sapatilha adequada diminui muito os problemas traumáticos da planta do pé, bem como as tendinites do tendão de Aquiles e do tendão rotuliano, em Portugal, das patologias mais frequentes no Voleibol (Horta, 1995).

As joelheiras, também adoptadas por muitos atletas de Voleibol, ajudam a amortecer o impacto do joelho no chão, e aquando dos problemas de tendinites são usadas joelheiras térmicas de "neopren", que além de fazer alguma contenção, mantêm o joelho aquecido.

- **Instalações Desportivas**

Um dos grandes problemas das modalidades colectivas praticadas em pavilhão é o das instalações desportivas, pois contribuem de forma significativa para o aparecimento, ou agravamento de lesões (Horta, 1995).

As condições do solo são importantíssimas, não só para o desenrolar da competição desportiva, como também pela interferência que têm no aparecimento de determinadas lesões (Massada, 2001).

No Voleibol, os pavilhões deveriam ter pisos constituídos por superfícies que adaptam o coeficiente de deslizamento dos pavimentos desportivos ao tipo de acção ou movimento. Este tipo de piso assegura um perfeito apoio e aderência sempre que solicitado, por movimentos como as acelerações rápidas, facilitando igualmente os movimentos de rotação e deslizamento do atleta de Voleibol. Previnem também o risco de queimaduras de fricção.

As características do pavimento devem envolver questões como:

- absorção de choques (capacidade para absorver a energia de qualquer tipo de impactos, como os saltos e as quedas);

- fricção uniforme em todas as direcções, que, não só aumenta a capacidade do pavimento para a prática desportiva, mas também reduz o risco de lesões como entorses do joelho e tornozelo;
- ressalto da bola;
- restituição de energia, que é determinante no comportamento do pavimento. Se este for fraco existe uma sensação de correr na areia, se pelo contrário o comportamento for demasiado intenso, a sensação é de se jogar sobre um trampolim, logo, deverá haver um equilíbrio entre os dois extremos para garantir a prática desportiva em segurança;
- flexibilidade, que é a capacidade do pavimento voltar à sua forma original.

Deixou de ser a primeira causa de lesões no Voleibol nos países onde as federações exigiram estágios e competições em pisos com estas condições.

Ainda no âmbito das características das instalações desportivas, destaca-se a necessidade de considerar a iluminação, que deverá ser indirecta, para não interferir com o enquadramento visual do atleta, e a insonorização para não afectar os níveis de concentração do atleta.

- **Ambiente Térmico**

As condições atmosféricas podem actuar como factor predisponente de lesões desportivas. Segundo Luís Horta (1995), o frio, ao aumentar as contracções espontâneas do músculo-esquelético no intuito de elevar a temperatura corporal, condiciona um acréscimo acentuado do risco de lesão muscular, particularmente no início do treino e após pausas do mesmo. Os exercícios que envolvam contracções rápidas são os que apresentam maior risco. Segundo o mesmo autor, o calor e particularmente a humidade, na medida em que dificultam os mecanismos fisiológicos de arrefecimento orgânico predispõem igualmente a lesões músculo-tendinosas e ao "golpe de calor". A elevação de temperatura e da humidade relativa levam a que o nosso organismo tenha que produzir uma maior quantidade de suor para obter a mesma quantidade de arrefecimento orgânico, condicionando uma maior probabilidade de desequilíbrio hidro-electrolítico. Este, por seu lado, está na base de lesões musculares, principalmente pela perda das qualidades elásticas e contrácteis do músculo (Horta, 1995).

3.2. Principais tipos de LME

Depois de analisados e descritos alguns dos principais factores de risco, procede-se agora à descrição dos principais tipos de LME associadas à prática desportiva do Voleibol.

O termo "lesão músculo-esquelética" denota problemas de saúde do aparelho locomotor como por exemplo músculos, tendões, esqueleto, cartilagem, ligamentos e nervos. Lesões músculo-esqueléticas incluem todas as formas de patologias, desde as mais ligeiras alterações transitórias até às que resultam em lesões irreversíveis. Este capítulo foca as alterações músculo-esqueléticas que são induzidas ou agravadas pela prática da modalidade do Voleibol.

Os problemas de saúde ocorrem, em particular, se o mecanismo de carga de trabalho for maior que a capacidade de carga dos componentes do sistema músculo-esqueléticos. Lesões nos músculos e tendões, ligamentos e ossos são consequências típicas. Conjuntamente, irritações nos pontos de inserção musculares e tendões, assim como restrições funcionais e degeneração precoce do osso e cartilagem, podem ocorrer.

Existem dois tipos fundamentais de lesão, um é traumático e doloroso e o outro é por sobrecarga (*overuse*). O primeiro tipo é causado por uma carga forte e curta, levando a uma falha repentina da estrutura e função. O segundo tipo resulta de uma sobrecarga permanente, levando a um aumento de dor gradual e disfunção. As lesões crónicas resultam de sobrecargas a longo prazo, podendo ser ignoradas pelo atleta, pois a lesão parece de cura rápida e pode não resultar num impedimento significativo no momento.

Apresenta-se de seguida uma descrição de algumas das lesões músculo-esqueléticas mais frequentes nos atletas de Voleibol, relacionando-as com as características da modalidade.

3.2.1. Lesões Traumáticas

3.2.1.1. Lesões do tornozelo

Lesões ligamentares (entorse)

As lesões do tornozelo são a lesão mais comum no Voleibol, como já foi referido anteriormente, sendo graduadas dependendo da gravidade da lesão. Estas lesões acontecem principalmente quando os Voleibolistas tocam no solo após um salto (Briner Junior & Kacmar, 1997).

As lesões mais comuns no tornozelo acontecem por entorse (isto é, uma distensão articular que ocasiona lesão no tornozelo), podendo ser por um simples estiramento ou mesmo ruptura do ligamento (Chiappa, 2001).
As entorses podem envolver os ligamentos laterais, ligamentos mediais e ou a sindesmose.

O complexo ligamentar lateral (Figura 10) é formado pelo ligamento talofibular anterior (LTFA), pelo ligamento talofibular posterior (LTFP) e pelo ligamento fibulocalcâneo (LFC).
A maioria das entorses do tornozelo envolvem o complexo ligamentar lateral, comummente associadas a actividades desportivas.

O complexo ligamentar medial (Figura 10) é formado pelo deltóide superficial e profundo, sendo uma lesão muito menos comum e quando ocorre geralmente está associada a outras lesões, como da sindesmose e do complexo ligamentar lateral, usualmente com lesão parcial das fibras do deltóide superficial.

O atleta geralmente relata uma lesão do tornozelo quando faz um movimento de mudança de direcção e a maioria lembra-se da direcção do movimento. As causas comuns são actividades desportivas, como futebol, Voleibol, saltos, atletismo, entre outros.

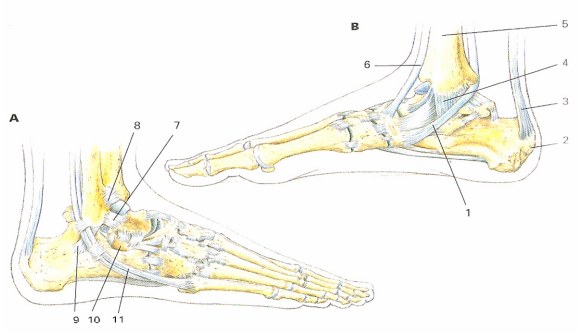


Figura 10 – Anatomia do tornozelo **A**. Visão Lateral; **B**. Visão Medial, 1. tendão tibial posterior; 2. calcâneo; 3. tendão de Aquiles, 4.ligamentos deltóides, 5. tíbia, 6. tendão tibial anterior, 7. LTFA, 8. sindesmose, 9. LFC, 10. seio társico; 11.tendões peroneais (Fonte: Renstrom, P; Peterson, L., 2002).

No exame físico é facilmente localizado o ponto de dor sobre os ligamentos que foram lesionados. Aumento de volume e equimose podem estar presentes no local.
Os exames radiográficos são úteis para identificar alguma lesão óssea, como uma fractura.
As entorses do tornozelo são classificadas em três graus: Grau I que envolve uma lesão microscópica do ligamento; Grau II que envolve uma lesão macroscópica; Grau III que apresenta uma completa ruptura do ligamento.

As lesões do tornozelo nos atletas de Voleibol também ocorrem devido à instabilidade, ruptura de ligamento, dor no tornozelo e outras (Chiappa, 2001). Sendo que muitas das lesões no tornozelo estão associadas a uma interrupção da prática do Voleibol (Ghirotocc & Gonçalves, 1997).
Gross & Martini (1993) relatam no seu estudo que a instabilidade do tornozelo e a entorse são comuns em Voleibolistas porque esta modalidade é muito intensa e possui longa duração, levando ao aparecimento destas lesões.

Uns dos motivos da instabilidade do tornozelo são as várias entorses ocorridas nos desportistas do Voleibol proveniente do impacto da queda do salto (Gross & Martini, 1993).

3.2.1.2. Lesões no joelho

Os saltos são os maiores causadores das lesões no joelho nos Voleibolistas (Briner Junior & Kacmar, 1997). A fase de impulsão é a que mais esforço exige da musculatura do atleta de Voleibol (Coutts, 1982). É neste momento que ocorrem a maioria das lesões dos atletas, principalmente no ataque (Lian et al., 1996). Para Nyland et al. (1994) os atletas de Voleibol lesionam-se na passagem da corrida horizontal para a elevação vertical. As lesões no joelho estão associadas à fadiga e ao impacto no momento da impulsão.

A fadiga dificulta o amortecimento do impacto, gerando maior sobrecarga nos membros inferiores (Ugrinowitsch & Barbanti, 1998). As principais lesões no joelho são as tendinites e as ligamentares (Briner Junior & Benjamin, 1999).

Lesões ligamentares (entorse)

A lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) (Figura 12) no Voleibol é comum no agachamento profundo do contra-movimento do bloco ou do ataque (Chiappa, 2001), ocorrendo com mais frequência na zona de ataque (Briner Junior & Kacmar, 1997). O desequilíbrio muscular dos membros inferiores podem gerar alto índice de lesões no joelho (Chiappa, 2001) porque o quadricipite é muito exigido no Voleibol e os isquiotibiais geralmente praticam um trabalho compensatório insuficiente nas técnicas desportivas do Voleibol (Magalhães et al., 2001). Esta instabilidade muscular predispõe o Voleibolista a lesões no ligamento cruzado anterior (Magalhães et al., 2001). Segundo Ghirotocc & Gonçalves (1997), as lesões ligamentares no joelho podem ser crónicas podendo ocasionar o fim da vida atlética do jogador.

Chiappa (2001) relata que as lesões ligamentares no joelho também estão associadas à má coordenação, principalmente no salto dos atletas.

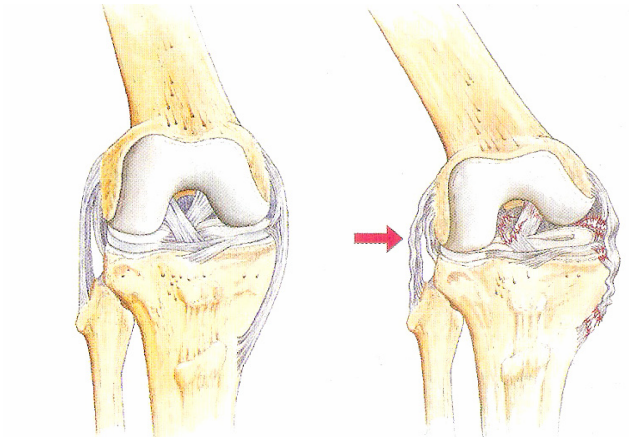


Figura 11 – Joelho normal e joelho com LCA lesado
(Fonte: Renstrom, P; Peterson, L., 2002).

3.2.1.3.Lesões musculares

Como as lesões ligamentares, as lesões musculares podem ser classificadas como ligeira (grau 1), moderada (grau 2) e severa (grau 3). As lesões mais comuns são as que ocorrem em músculos que unem duas articulações, músculos com alta percentagem de fibras musculares tipo II (rápidas) e no músculo mais fraco do grupo muscular agonista-antagonista.

No Voleibol as lesões musculares ocorrem usualmente nos isquiotibiais, recto femoral e o gastrocnémio medial. As lesões musculares do membro superior são raras e usualmente afectam o deltóide anterior.

Um dos factores que contribui para a sobrecarga do músculo é a fadiga, que faz com que o músculo seja incapaz de absorver forças excêntricas. Outro factor que pode levar à lesão do músculo é a sua estrutura intrínseca. Outros factores podem predispor os músculos à dor, como um aquecimento insuficiente, métodos de treino pobres, sobre-treino, falta de um programa adequado de *endurance* e deficiência mineral.

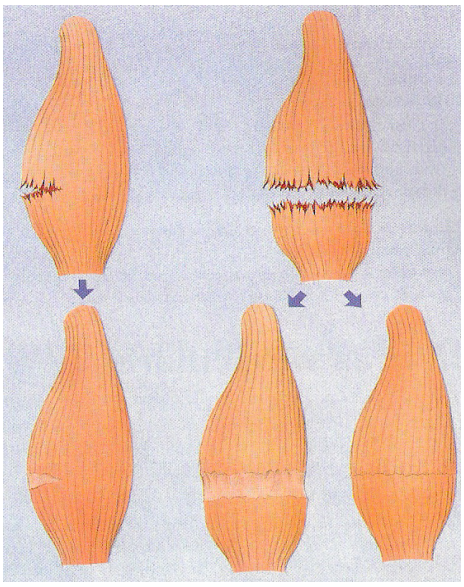


Figura 12 – Exemplo de lesão muscular: ruptura muscular parcial e total e resultados da cicatrização (Fonte: Renstrom, P; Peterson, L., 2002).

3.2.1.4. Lesões traumáticas da mão e dedo

As lesões nas mãos representam uma pequena percentagem das lesões comummente registadas, nos jogadores de Voleibol (Briner Junior & Kacmar, 1997). Os jogadores lesionam-se mais nas mãos durante o bloco e no levantamento devido à hiperextensão dos dedos. Geralmente a mão esquerda é a mais lesionada em todos os movimentos. (Bhairo et al., 1992).

Segundo Bhairo et al. (1992), os jogadores competitivos lesionam-se nas mãos nos respectivos movimentos: 37% no levantamento, 36% nas bolas batidas no bloco, 18% na defesa de peixinho e 8% no ataque. Enquanto que os jogadores de dupla lesionam os dedos cerca de 4% e os de indoor, em torno de 18% (Aagaard et al., 1997). Os tipos de lesão nas mãos são constituídas por luxações (39%), fracturas (25%), traumáticas (16%), deslocamentos (12%) e outros (Bhairo et al., 1992). Sendo que 44% das lesões envolvem os dedos (Bhairo et al., 1992). As principais regiões anatómicas lesionadas são: metacarpofalângica (38%), a articulação interfalângica proximal (17%), a articulação radiocárpica (8%) e outras (Bhairo et al., 1992).

3.2.2 Lesões por Sobrecarga *(Overuse)*

3.2.2.1. Lesões de sobrecarga da coluna vertebral

Nos atletas de Voleibol 14% das lesões acontecem na coluna vertebral (Briner & Benjamin, 1999). A prevenção das dores nas costas é através do aumento da força dos músculos posteriores do tronco (Briner Junior & Benjamin, 1999). A American Volleybal Coaches Association (AVCA) (1997) indica todos os exercícios de musculação que movimente os ombros porque consequentemente acontece acção da cintura escapular, fortalecendo a musculatura das costas e possibilitando que o jogador de Voleibol tenha menos risco de ter problemas na coluna. Outros exercícios imprescindíveis para a coluna vertebral são os abdominais (AVCA, 1997), porque beneficiam o equilíbrio postural atenuando a pressão intradiscal (Costa, 1996). Para atletas com dores na coluna vertebral, Zatsiorsky (1999) prescreve exercícios abdominais com isometria. A AVCA (1997) considera fundamental o alongamento para prevenir ou amenizar as dores nas costas dos Voleibolistas. As dores na coluna vertebral também podem reduzir com a diminuição dos saltos do jogador e na queda do atleta em superfícies macias (Briner Junior & Kacmar, 1997).

3.2.2.2. Lesões do ombro

O ombro é uma articulação de extrema importância, já que é o elo de ligação entre o esqueleto apendicular superior e o esqueleto axial, além de aumentar o campo de actuação da mão (Aagaard, H; Jorgensen, U., 1996).

Apesar de esta articulação possuir uma boa estabilidade óssea, ligamentar e muscular, vários movimentos podem predispô-la a lesões, principalmente nos atletas que usam movimentos acima do nível da cabeça (Aagaard, H; Jorgensen, U., 1996).

É de certa forma sugestivo que estes atletas são susceptíveis a lesões e disfunções devido a *stress* mecânicos no ombro pelas repetições a alta velocidade, mais frequentemente no extremo do movimento da gleno-umeral.

As lesões ao nível dos nervos são raras entre estes atletas, comparadas com problemas de instabilidade, da coifa dos rotadores articulação acromio-clavicular (Wang, H-K; Cochrane, T, 2001).

O ombro, articulação de maior mobilidade do nosso sistema músculo-articular, é, também, muitas vezes, uma região afectada pela ocorrência de lesões resultantes de várias causas: do efeito cumulativo de pequenos traumatismos imperceptíveis repetidos inúmeras vezes, do efeito também cumulativo de tensões sofridas pelas unidades músculo-tendão-ligamento das articulações quando sujeitas a tarefas repetitivas, quer por macrotraumatismos, sendo então a articulação que sofre maior desgaste (Briner, W; Kacmar, L, 1997, Wang, HK; Cochrane, T, 2001; Kugler et al, 1996).

As lesões mais frequentes dos membros superiores acontecem no ombro dos jogadores de Voleibol (Chiappa, 2001).

Assim, a percentagem de lesões no ombro nos atletas de Voleibol é relativamente alta, representado entre 8 e 20% das lesões ocorridas nestes desportistas (Aagaard e Jorgensen, 1996; Aagaard et al, 1997; Briner e Benjamin, 1999; Briner e Kacmar, 1997; Massada, 1985; Massada et al, 1987).

No caso concreto da prática do Voleibol, o ataque é o movimento técnico mais importante, pois permite invadir a defesa do adversário e terminar uma jogada com sucesso. Ao movimentar o braço em volta do ombro é dado um impulso à bola. Uma bola "com força" é muito importante e depende do bom funcionamento do ombro (Ercolessi, 2001).

3.2.2.2.1. Tendinite do ombro

Matos (2002) escreve que os músculos pertencentes aos rotadores mediais (internos) do ombro são compostos pelo redondo maior e o subescapular. O redondo menor, o supra-espinhoso e o infra-espinhoso pertencem aos rotadores laterais (externos) (Matos, 2002). Os músculos do manguito rotador são compostos pelo redondo menor, infra-espinhoso, supra-espinhoso e subescapular.

As lesões no ombro nos jogadores de Voleibol, geralmente são por *overuse*, resultando em tendinites nos rotadores do ombro ou manguito rotador (Figura 14) e no tendão do bíceps braquial (Briner Junior & Kacmar, 1997).

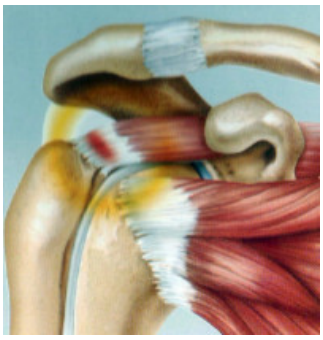


Figura 13 – Tendinite do supra-espinhoso
(Fonte: Renstrom, P; Peterson, L., 2002).

Nirschl (1988) propôs uma sequência contínua da patologia da coifa dos rotadores causada primariamente pelas tendinites:

- Fadiga e fraqueza;
- Inflamação, comprometimento vascular, luxação do tendão com ruptura progressiva ocasional;
- Luxação da cabeça do úmero;
- Síndrome do *impingement*;

- Bursite do deltóide;
- Fibrose com progressão para ruptura;
- Exotose (crescimento ósseo anormal, na superfície de um osso ou dente) da cabeça do úmero;
- Osteoartrite do acrómio, verificada geralmente após os cinquenta anos.

3.2.2.2.2. Instabilidade da gleno-umeral

Os ligamentos da gleno-umeral são os principais estabilizadores do ombro, resistindo à translação anterior da cabeça do úmero.

São agrupados em três segmentos distintos: ligamento superior, médio e inferior. Esses ligamentos estão repetitivamente sob *stress* nos atletas que executam movimentos acima da cabeça, como o caso dos Voleibolistas. A repetição crónica de *stress* sob os ligamentos da gleno-umeral, lentamente alonga a contenção capsular causando uma instabilidade gleno-umeral, geralmente anterior. A instabilidade do ombro, mais especificamente a instabilidade da gleno-umeral, é definida como a translação assintomática da cabeça do úmero na glenóide durante o movimento.

O manguito rotador tem a função de fixar a articulação gleno-umeral, contribuindo para a estabilização articular (Hall, 1993; Rasch & Colaboradores, 1991).

Wang et al. (2000) afirmam que os Voleibolistas têm tendência para se lesionarem nos rotadores do ombro. O motivo é que os atletas realizam uma rotação externa e interna do ombro no serviço e no ataque, por muitas vezes (Briner Junior & Kacmar, 1997).

Jobe e Pink (1993) definem os seguintes estágios da ruptura da coifa dos rotadores, quando a condição primária é a instabilidade:

- Sub-luxação anterior da cabeça do úmero;
- *Impingement*;
- Ruptura da coifa dos rotadores.

3.2.2.2.3. Síndrome do impingement subacromial

Esta síndrome é definida pela sobrecarga músculo-tendinosa em atletas que executam movimentos repetidos com os braços ou acima da posição horizontal. Existe uma força compressiva directa que causa trauma mecânico, conjuntamente com lesões de tensão causada por sobrecarga.

A evolução da síndrome do *impingement* primário é descrita por Lehman (1988) como (Figura 15):

- Edema e hemorragia na bursa subacromial e tendão;
- Espessura e fibrose da bursa subacromial e tendinites;
- Subsequente espessura parcial ou total dos tendões da coifa dos rotadores e estimulo do osso.

Os atletas que executam movimentos repetitivos com o braço elevado acima do ombro, como os atacantes do Voleibol, poderão passar pelos estágios anteriormente referidos mais rapidamente.

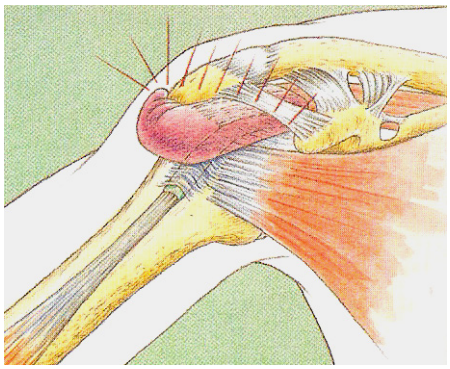


Figura 14 – Síndrome do *impingement* subacromial
(Fonte: Renstrom, P; Peterson, L., 2002).

3.2.2.3. Lesões do joelho

Gerberich et al. (1987) chamam a atenção que as lesões no joelho também são frequentes após a queda do salto, proveniente do impacto e ocasionadas por torção do joelho.

Tendinite rotuliana (Joelho de saltador)

O joelho de saltador é comummente encontrado em atletas envolvidos em desportos com saltos repetitivos, como é o caso do Voleibol. Os sintomas principais são dor na parte posterior do joelho aquando do salto e da aterragem.

A síndrome do joelho do saltador caracteriza-se por uma tendinite rotuliana ou quadricipital (Ghirotocc & Gonçalves, 1997). É uma síndrome de *overuse* que é caracterizada por lesões ou degenerações do tendão patelar ou quadricipital, apresentando inflamação, que poderá progredir para uma ruptura total, contudo sendo raro (Ferretti, 1986).

A grande proporção de atletas de Voleibol afectados por esta patologia é atribuída à alta frequência de saltos durante os jogos e os treinos, exacerbada pelo desenvolvimento moderno de jogo, que inclui dois ou três atletas no bloco e a execução do serviço em meio salto (Ferretti, 1986).

Outro factor reportado a ter um impacto significativo é o tipo de piso onde são efectuados os treinos e jogos, sendo que o piso duro e sem capacidade de absorção dos choques, são factores relevantes na sobrecarga nos membros inferiores e consequentemente nos joelhos.

Para Aagard et al. (1997) o principal motivo de todas as lesões dos Voleibolistas no tornozelo é o uso excessivo (*overuse*) desses componentes anatómicos durante treinos e jogos.

3.3. Prevenção de lesões no Voleibol

A prevenção das lesões do Voleibol, assim como noutra modalidade desportiva, deve ser baseada no entendimento da natureza inerente do desporto e qualquer *stress* que pode induzir no corpo dos atletas, que praticam esta modalidade, e o ambiente físico e social em que é praticado.

Como foi já salientado, ao longo do capítulo 3, vários factores podem contribuir para o risco de lesões no desporto.

Um estudo útil para o desenvolvimento de medidas de prevenção das lesões no Voleibol é avaliar a lesão como o culminar de uma cadeia de acontecimentos e determinar os pontos de intervenção mais apropriados ao longo dessa cadeia, seleccionando as medidas preventivas mais indicadas. Deve-se dar mais atenção à implementação da prevenção de lesões.

Os parágrafos seguintes descrevem em detalhe cada uma destas categorias (Bolander, 1998):

- **Medidas de prevenção primárias** são medidas que actuam na prevenção do acontecimento ou incidente que possa causar lesão. Um exemplo ilustrativo é o programa de condição física dos atletas na pré-época e a implementação de regras que minimizam o risco de lesão durante o treino.

- **Medidas de prevenção secundárias** actuam prevenindo ou reduzindo o risco ou severidade da lesão. Um exemplo desta categoria de medidas preventivas é o uso de equipamento de protecção individual.

- **Medidas de prevenção terciárias** actuam depois do acontecimento da lesão ou incidente para minimizar as consequências como, por exemplo, primeiros socorros apropriados e reabilitação.

Apresentam-se no quadro 1 seguinte alguns exemplos mais relevantes de intervenção a cada um dos níveis.

Pontos de intervenção	Medidas de prevenção
Prevenção primária	▪ Desenvolvimento e implementação de um plano de segurança no desporto; ▪ Educação dos treinadores e jogadores na prevenção de lesões no desporto; ▪ Ambiente de jogo e treino em segurança, incluindo equipamento, campo e espaço em volta; ▪ Avaliação da pré-participação para identificar os riscos individuais e introduzir programas de condição física individualizada; ▪ Adequar o treino e a condição física à pré-época e época; ▪ Desenvolvimento das funções técnicas dos atletas pelos treinadores; ▪ Aquecimento apropriado antes dos jogos e treinos; ▪ Promoção do bom conhecimento das regras do jogo nos atletas; ▪ Modificação das regras para a formação; ▪ Nutrição e hidratação apropriada; ▪ Protecção UV (Voleibol de praia); ▪ Água e gelo.
Prevenção secundária	▪ Uso de equipamento adequado (tape, tornozoleiras, entre outros); ▪ Atenção à execução das técnicas correctamente; ▪ Conhecimento das regras de jogo.
Prevenção terciária	▪ Disponibilidade de equipamento de primeiros socorros e gelo; ▪ Disponibilidade de pessoal com curso de primeiros socorros em todos os eventos; ▪ Tratamento de reabilitação apropriado e adequado; ▪ Bom acompanhamento para os atletas que voltam a treinar após lesão.

Quadro 1 – Medidas de prevenção nas lesões do Voleibol

Seguidamente foram descritas algumas medidas de prevenção para as diferentes localizações anatómicas mais acometidas no Voleibol.

3.3.1. Prevenção de lesões no tornozelo

As lesões no tornozelo, frequentemente as entorses do ligamento lateral, são das lesões mais comuns no Voleibol. Um número de medidas preventivas é sugerido, incluindo uma mudança de regra para prevenir conflitos do pé na rede, ligaduras funcionais profiláticas e tornozeleiras, atenção ao levantamento e aterragem no salto; e treino proprioceptivo e de reforço do tornozelo na tábua de Freaman.
Bahr e os seus colaboradores (1997) consideraram quatro estratégias potenciais de prevenção:

- **Introdução de uma regra de violação da linha de rede.** Esta medida foi recomendada com o objectivo de reduzir a zona de conflito debaixo da rede onde o atacante pode "aterrar" no pé do blocador ou vice-versa. Os investigadores dirigiram esta regra durante um torneio de pré temporada mas o resultado não foi aceite em jogos de alto nível devido às constantes interrupções. Foi por isso decidido que esta regra não entrasse em vigor.

- **Uso da ligadura funcional e de tornozeleiras (protectores de tornozelos).** Nesta situação é mostrado através do estudo que as tornozeleiras são mais eficazes na prevenção de recidivas.

- **Treino proprioceptivo e de reforço do tornozelo na tábua de Freaman.** Esta medida foi incluída para o fortalecimento dos ligamentos do tornozelo e para o treino da função proprioceptiva. Esta medida foi influenciada pelos resultados promissores de um estudo baseado num programa de treino com a tábua em atletas de futebol suecos. Este estudo mostrou uma redução da instabilidade funcional do tornozelo em atletas que se sujeitaram a este programa (Tropp et al., 1985).

- **Treino técnico específico da impulsão e aterragem durante o ataque e o bloco.** O estudo designou procedimentos de treino para localizar os mecanismos de lesões do tornozelo e factores predisponentes.

Os autores foram encorajados por um estudo já existente, que concluiu que a combinação do treino técnico e a educação, relativamente à prevenção de lesões no atleta, reduziu as lesões no futebol (Ekstrand, 1983). As componentes do treino técnico focam duas áreas:

- Técnicas que possibilitam os jogadores atacantes usar um último passo longo e rápido quando tentam alcançar um passe junto à rede em vez de efectuarem um salto mais na horizontal (que carrega um maior risco de conflito do pé debaixo da rede com o atleta opositor);
- Treino do deslocamento lateral junto à rede e na técnica do salto para blocos simples, duplos e triplos.

Uns dos métodos de prevenção mais utilizados no dia-a-dia do Voleibol são as ligaduras funcionais e as tornozeleiras. Além de Bahr e os seus colaboradores (1997) considerarem estas medidas menos interessantes, dando mais ênfase ao treino proprioceptivo e de reforço com a tábua, a verdade é que as ligaduras funcionais profiláticas e tornozeleiras estão a tornar-se mais comuns ao mais alto nível de competição que têm elevados riscos de entorses do tornozelo como o Voleibol, basquetebol e futebol (Rice and Anderson, 1994).

As tornozeleiras estão designadas para restringir a amplitude de movimento da flexão plantar e inversão do tornozelo e para aumentar o *input* proprioceptivo que permite que os músculos peroneais reajam, mais rapidamente, no sentido de inibir a inversão extrema do tornozelo. As ligaduras funcionais e as tornozeleiras são geralmente consideradas componentes integrais do processo de prevenção e reabilitação das lesões do tornozelo.

Existe um inconveniente no uso diário das ligaduras funcionais, o facto de ser um método caro e o facto da necessidade de um fisioterapeuta para a aplicação da ligadura.

É neste caso que entram as tornozeleiras, que têm ganho popularidade como uma alternativa às ligaduras funcionais. Vários estudos concluem que as tornozeleiras protegem das lesões do tornozelo, particularmente em recidivas (Thacker et al., 1999; Quinn et al., 2000).

3.3.2. Prevenção de lesões no joelho (Lesões ligamentares)

Existem evidências preliminares que sugerem que o treino específico e o desenvolvimento de programas de habilidade têm potencialidades para reduzir o risco de lesão ligamentar em desportos que envolvam o salto (Harmon & Ireland, 2000; Griffin et al., 2000).
Dois tipos de treino neuromuscular – treino com tábua de balanço (tábua de Freaman) e treino pliométrico – mostraram resultados positivos em estudos com equipas de Voleibol (Caraffa et al, 1996; Hewett et al., 1996).

- **Tábua de balanço proprioceptivo (tábua de Freaman)**

Estudos realizados por Caraffa et al. (1996) sobre a possível prevenção de lesões ligamentares, com programas graduais de treino proprioceptivo com a tábua de balanço, concluíram que houve uma redução de lesões ligamentares no joelho.

- **Treino Pliométrico**

Hewett et al. (1996) avaliaram o efeito de vários programas de salto, durante seis semanas, num estudo biomecânico preliminar com o envolvimento de atletas de Voleibol.
A mecânica da queda do salto e a força da extremidade do membro inferior foram comparadas antes e depois do treino. Antes do treino era notável um desequilíbrio de força muscular entre o isquio-tibial e o quadricípite, e o flexor proximal do joelho durante o momento da queda do salto.
Depois das seis semanas, do programa de fortalecimento e alongamento pliométrico, verificou-se que a força da extremidade inferior e o pico da força de aterragem (fase da queda do salto) aumentou significativamente e houve uma diminuição do desequilíbrio entre o isquio-tibial e o quadricípite.
Estes resultados positivos levaram a concluir que este programa poderia prevenir as lesões ligamentares do joelho.

- **Modificação das técnicas de jogo**

Existem alguns estudos epidemiológicos e laboratoriais que sugerem que a modificação das técnicas de jogo, particularmente as técnicas de aterragem do salto, podem reduzir as lesões da extremidade inferior, incluindo a instabilidade do joelho.

- Evidência laboratorial

Estudos biomecânicos efectuados por Steele e seus associados, relativamente às técnicas de aterragem dos *jogadores de rede*, sugeriram modificações de técnicas de aterragem severas que minimizaram o *stress* no sistema músculo-esquelético, particularmente no joelho (Steele & Milburn, 1987; Steele & Lafortune, 1989 citado em Steele et al., 1993).

Na base deste e de outros estudos, os *jogadores de rede* são aconselhados a "aterrar" com os pés alinhados neutralmente, com uma flexão adequada da anca (aproximadamente 33º quando os pés iniciam o contacto com o chão e 45º durante a força máxima de aterragem), flexão adequada do joelho (aproximadamente 17º no contacto inicial dos pés no chão e 40º na força máxima de aterragem) e aterrar com o tronco direito (Steele et al., 1993).
Não existem no entanto estudos no "mundo real" que mostrem que a adopção destas técnicas de aterragem recomendadas reduzam o risco de lesões ligamentares nos *jogadores de rede*.

- Evidência epidemiológica

Investigadores recomendam que programas de prevenção de lesões no joelho deviam concentrar-se nos regimes de treino, cuidado com a escolha do piso e tratamento cedo (mal os primeiros sintomas apareçam). Em atletas com sintomas, o tratamento conservador (repouso, alongamento, fisioterapia e anti-inflamatórios) é geralmente bem sucedido.
Os programas com a tábua de balanço e o treino pliométrico aparecem como sendo intervenções promissoras para a redução de lesões ligamentares do joelho.
O treino pliométrico deve ser só feito em equipas que têm treinadores qualificados, mas o treino com tábua é mais acessível para os atletas.

Os estudos laboratoriais e epidemiológicos sugerem que o risco de lesões ligamentares pode ser reduzido com a introdução de técnicas de jogo, particularmente na tendência do joelho na aterragem.

3.3.3. Prevenção de lesões na mão e dedo

As lesões na mão e dedo são comuns em atletas de Voleibol, mas aparecerem em pequena percentagem, talvez devido há existente rotina diária de prevenção.
Existem apenas duas sugestões de prevenção nas lesões da mão e dedo na modalidade do Voleibol: protecção da mão e dedo e atenção à técnica.

- **Protecção da mão e dedo**

As ligaduras nas articulações dos dedos são muito comuns entre os atletas de Voleibol para proteger previamente lesões da articulação interfalângica proximal.
Briner & Kacmar (1997) recomendam que o ligamento colateral da articulação interfalângica proximal deve ser ligada com tape juntamente com o dedo adjacente, em vez de ligada sozinha, para fornecer o suporte biomecânico necessário.
Outros autores recomendam que as talas fornecem um suporte mais efectivo e conveniente para as lesões das articulações interfalângicas proximais, crónicas ou traumáticas (Bengalia et al., 1996).
As ligaduras dos dedos têm os mesmos *handicaps* que as ligaduras do tornozelo. O suporte fornecido pelo tape diminui passados 10 minutos. É necessário uma assistência profissional nos treinos e jogos para a aplicação correcta da ligadura e o custo do tape é alto.
Outros autores são da opinião que a tala não deve ser usada como um meio profilático, pois uma longa imobilização parcial pode enfraquecer as estruturas da articulação. Contudo, o suporte deve ser usado em lesões nas mãos e dedos enquanto os sintomas não estiverem resolvidos.

- **Proibição do uso de anéis**

Bhairo et al. (1992) relatam um caso de lesão grave levando à amputação do dedo causada pelo anel de um atleta preso na rede.
A joalharia não deve ser permitida em jogos de competição e em treinos. As mãos devem ser inspeccionadas pelos árbitros.

- **Técnicas de jogo correctas**

Vários autores recomendam treino da função e atenção da técnica como medida de prevenção das lesões da mão e dedo. No caso do bloco, a técnica correcta é a manobra aparentemente mais associada com as lesões do dedo, particularmente entre os atletas de alta competição. Os bloqueadores fazem a extensão máxima dos dedos para criar uma área ampla para o bloco e consequentemente, o polegar e o mindinho estão altamente vulneráveis à lesão. Os atletas são treinados para atacar para a ponta dos dedos dos bloqueadores para diminuir a probabilidade de um bloco com sucesso.

Nestas circunstâncias é difícil saber que ajuste de técnicas deve ser recomendada, contudo o treino de perícia para aperfeiçoar o trabalho do pé, posicionamento para o bloco e coordenação olho-mão deve ser beneficiada.

3.3.4. Prevenção de lesões no ombro

As lesões de sobrecarga do ombro aparecem usualmente nos atletas de Voleibol, especialmente nos atacantes.
Autores de um laboratório de estudos de problemas do ombro em atletas de Voleibol recomendam programas de exercícios para prevenir e corrigir os desequilíbrios e a falta de flexibilidade que aparece como característica do ombro dominante do atleta de Voleibol que pode estar associado à lesão da coifa dos rotadores (Kugler et al., 1996; Wang et al., 2000).

Mallon & Hawkins (1994) recomendam o fortalecimento e alongamento dos músculos do ombro durante a pré-época e a época desportiva e no aquecimento. Também recomendam que o trabalho dos treinadores com os atletas deve ser baseado num desenvolvimento de técnicas com o intuito de minimizar o *stress* do ombro.

- **Programas de flexibilidade e fortalecimento do ombro**

Kugler et al. (1996) descobriram que os atletas de Voleibol têm a cápsula posterior do ombro dominante encurtada e uma habilidade reduzida de alongar os músculos posteriores e estas adaptações são mais marcadas em atletas com dor no ombro.
Os autores sugerem que todos os atletas devem alongar os músculos encurtados e fortalecer os músculos fixadores da omoplata, ambos para prevenir e aliviar os sintomas do ombro.
Wang et al. (2000) explicam que os atletas de Voleibol de elite desenvolvem uma proporção alta de fortalecimento dos rotadores do ombro internos e externos que é anormal e uma redução do movimento interno do ombro dominante.
Estas adaptações são respostas para as repetidas forças internas de rotação associadas com o ataque e o serviço acima da cabeça.
É recomendado que o treino deva incluir exercícios para manter um equilíbrio de força de rotação interna/externa e aumentar a flexibilidade da rotação interna para prevenir ou diminuir a severidade das lesões de *overuse*.

3.3.5. Prevenção de lesões no joelho (Joelho de saltador)

O joelho de saltador é a lesão de sobrecarga mais frequente no Voleibol. A sua alta prevalência entre os atletas de Voleibol é causada pelo grande número de saltos durante os jogos e treinos.
Os atletas de elite efectuam uma média de 150 saltos em força máxima na vertical por jogo (Schafle et al., 1990).

É conhecido um estudo sobre o joelho de saltador no Voleibol, que reporta que os factores extrínsecos (posição em campo, frequência de treino e dureza do piso) são mais importantes que os factores intrínsecos (anormalidades estruturais) no desenvolvimento desta lesão (Ferretti, 1986).
Vários autores fizeram algumas recomendações para a prevenção de lesões no joelho, mas nenhuma delas está bem desenvolvida ou avaliada.

- **Treino**

A frequência de treinos, mais do que o tipo de treinos, é influente no desenvolvimento do joelho do saltador. Treinos superiores a quatro vezes por semana aumenta a probabilidade do joelho de saltador (Ferretti et al., 1990; Lian et al., 1996).
A inclusão de pesos e treino pliométrico não aparecem associados ao aumento de risco, sugerindo que é a quantidade de treinos que traz efeitos adversos e não o tipo de treino (Ferretti et al., 1990; Lian et al., 1996).
Rice & Anderson (1994) recomendam uma aproximação conservadora ao treino do salto. Os autores dizem que os exercícios pliométricos devem ser introduzidos, gradualmente através de um aumento lento da intensidade e frequência dos exercícios depois do tempo, para permitir uma adaptação própria da estrutura músculo-esquelética envolvida.
Também o piso deve ser questionado e os atletas devem usar calçado apropriado.
Os centrais e os atletas mais dotados de impulsão são particularmente mais vulneráveis ao joelho de saltador e é recomendado que estes atletas (e outros com sintomas no joelho) limitem o tempo gasto no treino de salto e prestem mais atenção à sua técnica (Rice & Anderson, 1994; Richards et al., 1996; Lian et al., 1996; Briner & Kacmar, 1997).
Em termos de conteúdo de treino, Ferretti et al. (1990) recomendam um aquecimento adequado, fortalecimento isométrico excêntrico do músculo quadricípite, fortalecimento do quadricípite e do isquio-tibial, aplicação de gelo depois de um treino vigoroso, uma escolha cuidada do treino e piso apropriado.

- **Joelheiras**

Os atletas de Voleibol usam joelheiras nos treinos e nos jogos para protegerem contra os traumas directos no joelho. As ligaduras funcionais do joelho são importantes na reabilitação, mas as ligaduras preventivas não são agora recomendadas, pois a sua eficiência é inconclusiva (Moore & Frank 1994, Griffin et al., 2000).

- **Ortóteses do pé**

O termo ortóteses é usado para referir um conjunto de vários dispositivos que são usados dentro do calçado para dar suporte, aumentar a absorção do choque ou influenciar a posição do pé numa certa direcção (palmilha) (Janisse, 1994).
Foi demonstrado que o calçado com absorção dos choques reduz o risco de lesões no joelho durante a corrida ou em pisos duros, sendo recomendado para os atletas de Voleibol (Watkins, 1994).
As ortoteses de correcção biomecânica aliviam sintomas e reduzem o risco das lesões de *overuse* da perna causada pela posição ou função anormal da articulação do tornozelo e da perna (Kilmartin & Wallace 1994).
Estudos recentes concluíram que há um conjunto de evidências que suportam a proposição de que as ortoteses asseguram alívio dos sintomas dos componentes da extremidade do membro inferior (joelho, tendão de Aquiles, tornozelo, entre outros) (Gross and Napoli, 1993; Razeghi & Batt, 2000).

3.4. Incidência de LME nos atletas de Voleibol de elite – Revisão bibliográfica

Pretende-se nesta secção dar a conhecer a panorâmica geral de alguns dos estudos mais significativos desenvolvidos no âmbito do tema deste trabalho, isto é, estudos dedicados à investigação sobre a incidência de LME e suas consequências em profissionais de Voleibol.

Verificou-se que em Portugal não existem estudos relevantes sobre este tema, facto que constituiu uma das principais motivações para a elaboração deste trabalho. Ao contrário daquilo que se verifica em Portugal, no plano internacional existem diversos trabalhos de pesquisa sobre o tema, contudo, e como é normal, nem todos estes trabalhos obtiveram conclusões idênticas.
Parece assim adequado tentar, contribuir, de algum modo, para esta temática.

Este capítulo está elaborado de forma a apresentar, sucintamente e de modo sistemático, os resultados, as metodologias e as maiores dificuldades relacionadas com os vários estudos.

As lesões músculo-esqueléticas (LME) podem ocorrer em qualquer indivíduo que se submeta à prática de exercício físico. As lesões surgem associadas a custos físicos, emocionais e económicos, que são inevitáveis, bem como a perda de tempo e da função normal. Especificamente, para a área das LME, é pertinente dizer que, numa abordagem funcional, a lesão é um dano causado por trauma físico sofrido pelos tecidos do corpo.

Pelo facto de se desconhecerem, muitas vezes, as causas ou relações que envolvem a ocorrência destas lesões, recorre-se à ciência da Epidemiologia, que visa investigar quantitativamente a distribuição dos fenómenos de saúde/doença, e seus factores condicionantes nas populações humanas.

O facto de o desporto ou a prática de exercício, tido como hábito de estilo de vida saudável predispor o indivíduo à aquisição de lesões, pode permitir recorrer a esta ciência (Epidemiologia) na investigação da prevalência e incidência do facto.

Desde há algumas décadas a esta parte que se fazem pesquisas com o objectivo de caracterizar melhor a profissão dos atletas e os riscos ou principais factores de risco.

Num artigo, recentemente desenvolvido no Brasil, concluiu-se que 70% das lesões músculo-esqueléticas ao nível do desporto verificam-se no Voleibol: 30,0% são entorses do tornozelo e 30,0% fracturas. As localizações anatómicas mais acometidas são: tornozelo 60,0% e joelho 40,0%. O coeficiente médio da prevalência encontrou 185,88 casos para LME desportivas de acordo com um mês de investigação observado nesse estudo (NATA, 1999).

O futebol é o desporto que mais destina praticantes às clínicas e o tornozelo é o segmento mais afectado, sendo a entorse uma das LME mais frequentes, ocorrendo em *outdoor*.
O estudo com base na amostragem permitiu concluir que: o futebol, Voleibol e basquetebol, são os desportos que mais levam o praticante às clínicas, tendo em comum a utilização da bola e o carácter colectivo (Sousa, M. et al, 2004).

Também nos E.U.A., num estudo efectuado pela NATA (National Athletic Trainers Association, 1999), o tornozelo é a área mais afectada na modalidade do Voleibol, em 65,7% durante o salto e o bloco. Este estudo indica que as lesões mais comuns no Voleibol são os traumas (15%), fracturas (4%), rupturas (25,5%) e entorses (48,6%). Os locais mais acometidos são o tornozelo e pé com 35,6 %; antebraço, punho e mão (15,8%); anca, coxa e perna (16,2%); ombro e braço (9,3%); e joelho (11,3%) (Welch, 1997).

Este estudo mostra também que 79,6% das lesões ocorrem durante os treinos e 20,4% durante os jogos. A percentagem de cirurgia é de 1,6%. Por posição ocupada dentro de campo, os distribuidores são os atletas mais afectados com 27,5%, seguidos dos centrais e zona 4 com 23,5 cada, e por último os opostos com 19,6%.

Segundo dados apurados na Austrália, somente um estudo focou os atletas de elite do Voleibol directamente, comparando a incidência de lesões com outras modalidades.

Bahr & Bahr (1997) compararam o seu estudo sobre a incidência de lesões do jogador de Voleibol com outros estudos de desportos que envolvessem jogadores do mesmo nível competitivo e que tivessem o mesmo tipo de lesão.

Os autores concluíram que a incidência de lesões no jogador de elite de Voleibol (1.7% de lesões por 1000 horas de jogo) é menor que o encontrado no basquetebol (2,5% por 1000 horas), muito menor que o futebol (8,6 % por 1000 horas), andebol (8,3% por 1000 horas) e hóquei no gelo (1,4% por 1000 horas de treino e 78,4% por 1000 horas de treino).

Dois estudos efectuados em atletas de Voleibol reportam que o risco de lesão é maior durante um jogo do que nos treinos, mas a causa difere. Num estudo prospectivo em atletas de elite de Voleibol, durante uma época, Bahr & Bahr (1997) concluíram que o risco de lesão durante um jogo é bastante superior quando comparado com o risco associado aos treinos (3,9% de lesões por 1000 horas versus 1,5% por 1000 horas, respectivamente).

O estudo de Aagaard *et al*. (1997) veio contrariar este último, em que os autores, também durante uma época, encontraram uma pequena, ou mesmo não significativa diferença na incidência das lesões em competição ou em treino (4,8% por 1000 horas versus 4,1% por 1000 horas, respectivamente). De referir que este último estudo não envolvia somente Voleibolistas de elite.

Num estudo realizado em 1987 (Schafle et al, 1992) no Torneio Nacional Amador de Voleibol dos EUA, a taxa de lesões foi de uma por 50 horas de actividade. Esta população era composta por jogadores de Voleibol de vários níveis e idades.

Noutro estudo realizado posteriormente (Briner e Pêra, 1995) no Festival Olímpico dos Estados Unidos da América, a taxa de lesões foi bastante superior, uma por cada 25 horas de participação. A população era formada por jogadores de elite dos Estados Unidos, com uma média de idades de 20,2 anos (Briner e Benjamin, 1999; Briner e Kacmar, 1997).

Aagaard e Jorgensen (1996) realizaram um estudo em equipas de Voleibol de elite dinamarquesas na época de 1993/94, no qual analisaram o padrão de lesões existente, comparando-o com outro estudo similar realizado na época de 1983/84.

Quando comparados os dados obtidos nos dois estudos, características como idade e experiência de Voleibol foram aproximadamente idênticas. O número médio de horas de

treino de Voleibol de elite masculino sofreu um aumento de mais de 50% durante esses 10 anos, enquanto que o número de horas de jogo permaneceu o mesmo.

Houve um aumento de 20% no total da incidência de lesões, do primeiro para o segundo estudo, no entanto essa diferença não foi significativa ($p=0,09$). As lesões de treino aumentaram significativamente nesse período de 10 anos, sendo esse aumento baseado num elevado crescimento da taxa de lesões de *overuse*, de 16% para 47% ($p <0,001$).

Esse aumento de incidência de lesões de *overuse* é, particularmente, devido ao significativo aumento de horas de treino, que sujeita os tecidos a mais distensões, tornando-os mais susceptíveis de sofrerem lesões (Aagaard e Jorgensen, 1996).

Num estudo mais recente, de Briner e Benjamin (1999), é atribuída ainda uma taxa mais alta às lesões de *overuse* em atletas de Voleibol, considerando que a sua incidência varia entre os 50 e os 80%.

4|Aspectos metodológicos

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados dois tipos de metodologias, no sentido de encontrar respostas satisfatórias para os objectivos propostos.

Uma das metodologias utilizadas foi a avaliação e caracterização dos dados recolhidos durante o estágio da Selecção Nacional de Voleibol.

A outra metodologia utilizada foi uma das técnicas existentes para avaliação dos riscos de lesão ocupacional devido à hiper-utilização dos membros superiores.

A técnica utilizada designa-se por REBA e é a ferramenta utilizada para a análise postural, que, sendo de recente aparição, a sua fiabilidade nas diferentes partes do corpo é alta. Não se pode deixar de questionar se esta técnica é a mais aconselhada na avaliação do atleta, pois não é feita nenhuma referência relativamente a esse pormenor, mas também não é dito o contrário.

4.1. Selecção da amostra

Para a caracterização objectiva dos vários factores de risco potencialmente relevantes para a ocorrência de LME, foi observada a equipa da Selecção Nacional de Voleibol seniores masculinos. A amostra é composta por 13 atletas de alta competição de Voleibol do sexo masculino. É uma amostra com um número reduzido de elementos, sendo, contudo, representativa dos atletas de alta competição desta modalidade no nosso país.

4.2. Recolha de informação e caracterização da amostra

Para se proceder à caracterização e análise das lesões músculo-esqueléticas em atletas de alta competição do Voleibol, considerou-se a equipa da Selecção Nacional de Voleibol em que foi feita a recolha dos dados relativos a diferentes variáveis, e que foram observadas no período

de estágio de Abril a Agosto de 2006. De referir que todos os dados referentes aos atletas foram anónimos.

Começou-se por analisar o relatório dos exames médicos da equipa sénior de Voleibol, onde constam os dados demográficos, como a idade, altura e peso bem como aspectos relacionados com a história clínica, de forma a caracterizar alterações músculo-esqueléticas já existentes, e correlacionar algumas variáveis para posteriores conclusões e sugestões.

Esta avaliação foi dividida em três partes distintas. A primeira diz respeito aos aspectos de natureza demográfica, onde se incluem a idade, o peso e a altura dos atletas.

O protocolo de observação dos atletas, decidido pelos membros do Departamento Médico, foi composto por Eletrocardiograma e Ecocardiograma, como métodos de rastreio e observação inicial, assim como uma revisão dos parâmetros analíticos mais adequados.

Todos os dados relativos à parte cardíaca não foram considerados, pois não interferem directamente na análise dos parâmetros do estudo proposto.

Na segunda parte da avaliação surgem os aspectos relacionados com o exercício da modalidade, tendo sido observadas as seguintes variáveis:

1. O número de anos de prática do Voleibol;
2. O número médio de horas de treino;
3. O número de horas de jogo;
4. O tipo de protecção empregue (ligaduras, tornozeleiras, entre outros);
5. Posição ocupada no campo;
6. A frequência com que desempenham os elementos fundamentais da situação de jogo;
7. O tipo de lesão.

A terceira e última parte incide sobre aspectos relacionados com as lesões. Quando a resposta foi afirmativa questionou-se o local da lesão.

Foram identificadas as diferentes zonas mais acometidas por lesões, assim como as mais frequentes no Voleibol, como tendinites do ombro, tendinites do rotuliano, dorso-lombalgias mecânicas, entorse da tíbio-társica, entorses do joelho, dedos, entre outras.

A recolha de dados foi efectuada por dois processos que passamos a descrever.

Numa primeira fase foi contactado o departamento médico da Federação Portuguesa de Voleibol com o objectivo de se fazer uma avaliação mais precisa acerca das características físicas, demográficas e clínicas de cada atleta e também se conseguir um melhor acompanhamento de todo o estágio da Selecção Nacional, quando o observador não os pode acompanhar (por exemplo idas ao estrangeiro). Também se conseguiu que este departamento ajudasse na recolha do material durante todo o processo de avaliação.
Assim, todos os atletas, convocados para este estágio de duração de quatro meses, foram avaliados.
A disponibilidade e a colaboração na ajuda na recolha do material foi desde logo bastante positiva.

Pretende-se com esta amostra caracterizar os profissionais de alta competição de Voleibol em Portugal e identificar os principais factores de risco que contribuem para as LME. Para isso aplicam-se diferentes procedimentos estatísticos que são considerados os mais apropriados a este caso de estudo. Com a aplicação destes procedimentos foi possível estabelecer algumas conclusões úteis sobre a identificação e caracterização dos diferentes factores de risco em relação às lesões músculo-esqueléticas nos atletas de Voleibol e também levantar questões pertinentes para serem avaliadas em futuros estudos.

4.3. Recolha de informação de jogos

Com o intuito de avaliar o risco de ocorrência de LME foram filmados todos os jogos de participação da Selecção durante o estágio. Estes jogos fazem parte da liga mundial, o *campeonato milionário* correspondente a esta modalidade.

Através das filmagens conseguiu-se avaliar e registar os diferentes movimentos desempenhados pelos diferentes atletas que ocupam posições e consequentemente funções distintas (serviços, ataques, recepções e blocos) efectuados durante os jogos, não esquecendo que estes movimentos são repetidos diariamente nos treinos.

Os resultados obtidos são importantes para indicar a tendência relativamente ao risco de LME em que incorrem os atletas enquanto jogam. As filmagens foram posteriormente analisadas, pormenorizadamente, por intermédio do método de análise de risco de LME seleccionado.

4.4. Selecção do método de avaliação de risco

Para se proceder à análise das posturas e movimentos dos atletas, optou-se por avaliar todos os vários tipos de posturas usadas pelos atletas que ocupem diferentes posições, (líbero, central, distribuidor, atacante), todas elas com funções distintas.

Pretendia-se uma técnica que fosse de fácil e rápida aplicação e que permitisse avaliar a existência de factores de risco de ocorrência de LME. A existência de metodologias observacionais de análise rápida satisfazia o pretendido. Este tipo de métodos de análise ergonómica de postos de trabalho permite uma rápida avaliação do risco associado a uma determinada actividade, para além de não implicar a utilização de equipamentos especiais.
São vários os métodos do tipo observacional de análise rápida disponíveis. Destacam-se neste contexto:

• Strain Index – (Moore & Garg, 1995);
• RULA – "Rapid Upper Limbs Assessment" (McAtamney & Corlett, 1992);

• REBA – Rapid Entire Body Assessment (Hignett e McAtamney, 2000).

O método Strain Index (SI) é considerado pelos autores como uma ferramenta para avaliar postos de trabalho e não para avaliar pessoas (Moore & Garg, 1995). O SI ajuda a prever o risco de ocorrência de LOHUMS (lesão ocupacional por hiper-utilização dos membros superiores) em geral. Não é capaz de diferenciar lesões mais específicas, isto é, apenas se aplica a lesões das partes distais (extremidades) do membro superior, não sendo portanto aplicável na prevenção de outras lesões.

O RULA é o método de análise que se adapta melhor aos casos em que a actividade postural constitui um factor de risco com bastante peso.
O método RULA baseia-se na identificação dos principais factores que reconhecidamente contribuem para o aparecimento de lesões dos membros superiores (LOHUMS). A acção simultânea de vários factores poderá ter efeitos cumulativos e cada factor adicional contribuirá para o aumento do risco global.

Para finalizar, o método REBA permite avaliar além da actividade postural como factor de risco, posturas dinâmicas, ou com rápida mudança e instáveis.
Perante a especificidade de cada método, optou-se pela técnica REBA. A razão de tal escolha prende-se com o facto de que o trabalho deste tipo de atletas envolve, em geral, movimentos muito repetitivos por parte dos membros superiores.

Este método de avaliação inclui também factores de carga postural dinâmicos e estáticos, a interacção indivíduo – carga e um novo conceito que tem em conta a "gravidade assistida" para a manutenção da postura das extremidades superiores.

Esta técnica foi inicialmente concebida para ser aplicada na análise de posturas forçadas que se verificam entre o pessoal sanitário, enfermeiros, fisioterapeutas e outras actividades do mesmo sector, sendo hoje em dia aplicável a qualquer outro sector laboral. No entanto, também foi desenvolvida para dar resposta à necessidade de dispor de uma ferramenta que fosse capaz de medir os aspectos referentes à carga física dos profissionais.

Neste método, a análise pode realizar-se antes ou depois de uma intervenção para demonstrar se houve diminuição do risco de aparecer uma lesão, dando uma valorização rápida e sistemática do risco postural do corpo que possa ter o trabalhador.

Apesar de não haver registos de aplicação desta técnica em atletas profissionais (qualquer que seja a modalidade), aplicou-se a REBA ao caso em estudo, pois também não se encontrou referências que contrariassem a sua aplicação e porque parece adequado para os objectivos do trabalho.

Os objectivos desta técnica (REBA) são:

- Desenvolver um sistema de análises posturais sensíveis a riscos músculo-esqueléticos numa variedade de tarefas;
- Dividir o corpo em segmentos para codificá-los individualmente, com referência aos diferentes planos de movimento;
- Calcular um sistema de pontuação para a actividade muscular devida a posturas estáticas (segmento corporal ou uma parte do corpo), dinâmicas (acções repetidas, como por exemplo repetições superiores a 4 vezes por minuto, excepto andar), instáveis ou por alterações rápidas de postura;
- Realçar a interacção ou conexão entre a pessoa e a carga é importante na manipulação manual, mas que nem sempre pode ser realizada com as mãos;
- Incluir também uma variável de pegar, para avaliar a manipulação manual de cargas;
- Obter um nível de acção através de uma pontuação final que será um indicar da eventual urgência em implementar medidas correctivas.

A obtenção da pontuação do REBA é conseguida, através da introdução das diferentes pontuações parciais numa tabela com a pontuação da actividade. As pontuações parciais são obtidas pela classificação do Grupo A (tronco, pescoço e pernas) juntamente com a carga e força; e do Grupo B (braço, antebraço e pulsos), juntamente com a ligação (*coupling*).

Quanto maior for o nível de acção do REBA (que pode variar de 0 a 4), maior será o risco que pode ser associado à tarefa ou actividade em questão e maior será a urgência de proceder a um estudo mais detalhado e a alterações ao posto de trabalho estudado.

A descrição pormenorizada do método REBA encontra-se no anexo 1.

5|Resultados

Apresentam-se neste capítulo os resultados obtidos da reunião de informação e análise efectuadas. A análise estatística de todos os dados foi efectuada através do EXCEL e dos *softwares* estatísticos, SPSS (versão 13) e STATISTICA.

5.1. Aspectos demográficos

Começou-se por calcular algumas características estatísticas amostrais de cada variável demográfica dos atletas tais como a idade, o peso e a altura (apresentadas na Tabela 1), com o objectivo de se caracterizar a população de atletas de alta competição da selecção nacional seniores masculinos de Voleibol.

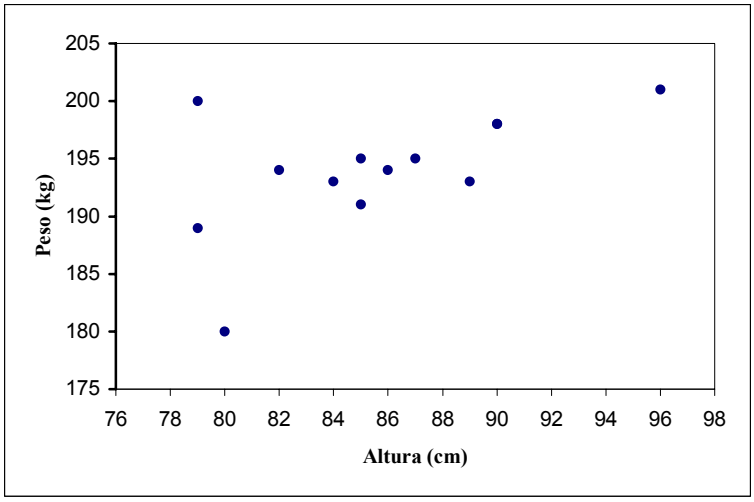
Tabela 1 – Factores individuais: idade e dimensões antropométricas (n=13).

	Atletas		
	Idade (anos)	**Peso (Kg)**	**Altura (cm)**
Mínimo	19	79	180
Máximo	28	96	201
Média	24	85,54	193,92
Amplitude	9	17	21
Desvio padrão	2,55	4,96	5,41
C. de Variação	0,11	0,06	0,03

A idade média dos atletas é de 24 anos. Equipas seniores de Voleibol com uma média de idades com esta grandeza, são historicamente consideradas equipas "novas".

Os atletas observados apresentam características semelhantes às divulgadas na American Orthopaedic Society for Sports Medicine, relativamente ao peso, idade e altura (Bahr, R; Reeser, J., 2003).

Por observação do Gráfico 1, no qual se apresenta a relação entre o peso e a altura dos atletas, podemos concluir que existem dois atletas que não apresentam a relação proporcional usual entre o seu peso e a sua altura. Um dos atletas tem um peso excessivo em relação à sua altura, e um outro atleta apresenta a situação contrária. Historicamente sabemos que a altura e o peso do ser humano são duas variáveis que apresentam uma grande associação linear positiva.



Coeficiente de correlação linear: 0,56

Gráfico 1 – Relação entre pesos e as alturas dos atletas.

5.2. Aspectos relacionados com o exercício da modalidade

Na Tabela 2 apresentam-se as estatísticas referentes às mesmas variáveis, mas tendo em conta a posição do atleta ocupada em campo. Tal como acontece em equipas de Voleibol de alta competição, os centrais por norma são os mais altos e os líberos os mais baixos.

Tabela 2 – Relação entre as características dos atletas e a posição ocupada em campo*.

	Características dos Atletas			
	n	**Idade**	**Altura (cm)**	**Peso (kg)**
Distribuidor	2	20,0 ± (1,4)	191,0 ± (2,8)	84,0 ± (7,1)
Atacante	6	23,8 ± (0,8)	194,5 ± (3,0)	83,5 ± (2,6)
Central	4	25,3 ± (2,5)	198,0 ± (2,4)	90,8 ± (3,8)
Líbero	1	28,0 ± (-)	180,0 ± -	80,0 ± -

* Os valores são apresentados como médias ± desvio-padrão.

Uma grande parte dos atletas deste estudo toma a posição de atacante (46,2%) e tal como usualmente acontece em equipas de competição de Voleibol, a posição de líbero são os atletas em menor número (7,7%). Estes valores podem ser observados na Tabela 3. A equipa em termos de números de atletas por posição tem as características típicas de uma equipa de atletas de elite de alta competição.

Tabela 3 – Percentagem de atletas por posição em campo.

Posição em campo	Percentagem de atletas por posição
Distribuidor	15,4%
Atacante	46,2%
Central	30,8%
Líbero	7,7%

Numa primeira análise, da leitura da Tabela 4 (número de horas de jogo, de treino e de jogos por posição ocupada em campo), ressalta o facto do Líbero ter sido o único atleta que participou em todos os jogos tendo por isso o maior número de horas de jogo. Há que salientar também que os centrais, apesar de terem um maior número de horas de jogo em relação aos atacantes, têm no entanto uma menor assiduidade no número de jogos. Esta situação deve-se ao facto de haver uma maior percentagem de atacantes (Tabela 3), que leva a uma maior rotatividade, resultando numa menor média de horas de jogo. Na globalidade, tendo em conta o número de horas de jogo e de treino, em média os atletas jogaram cerca de 502 horas.

Tabela 4 – Número de horas de jogo, de treino e de jogos por posição ocupada em campo.

	Horas de Jogo	Horas de Treino	Jogos (12 Total))
Distribuidor	8,8 ± (9,1)	492 ± -	6,5 ± (4,9)
Atacante	9,1 ± (5,3)	492 ± -	10,3 ± (2,7)
Central	9,5 ± (4,6)	492 ± -	8,8 ± (2,5)
Líbero	17,20 ± -	492 ± -	12,0 ± -

* Os valores são apresentados como médias ± desvio-padrão.

Apresenta-se em seguida a caixa com bigodes, onde podemos identificar as estatísticas: quartis (1º quartil, 2º quartil ou mediana e 3º quartil) e valores máximos e mínimos; relativamente às quatro amostras associadas às posições ocupadas em campo pelo atleta.

A comparação visual imediata deste tipo de gráficos (as caixas com bigodes têm em linha de conta a mediana e a variabilidade da amostra recolhida (Pestana, 2002)) permite verificar o número de horas de jogo nas diferentes posições ocupadas em campo pelo atleta com o número de horas de jogo. Assim, este gráfico (Gráfico 2) mostra por ordem crescente o valor da mediana do número de horas jogadas em termos de posição ocupada em campo. A do atacante (7,7 horas), seguido do central (7,8 horas), depois o distribuidor (8,8 horas).

Também se pode concluir que, em termos da posição ocupada em campo pelo atleta, a amostra que apresenta maior variabilidade é a do distribuidor (6,4 horas de intervalo inter quartil, que corresponde ao tamanho da caixa do gráfico), seguida da do atacante e central.

Não se pode deixar de referir que a posição ocupada em campo pelo líbero é um caso à parte, pois é representado por só um elemento ("amostra" que deve ser analisada com cuidado). Para esta posição ocupada em campo pelo atleta, não foi possível a construção da caixa com bigodes usual.

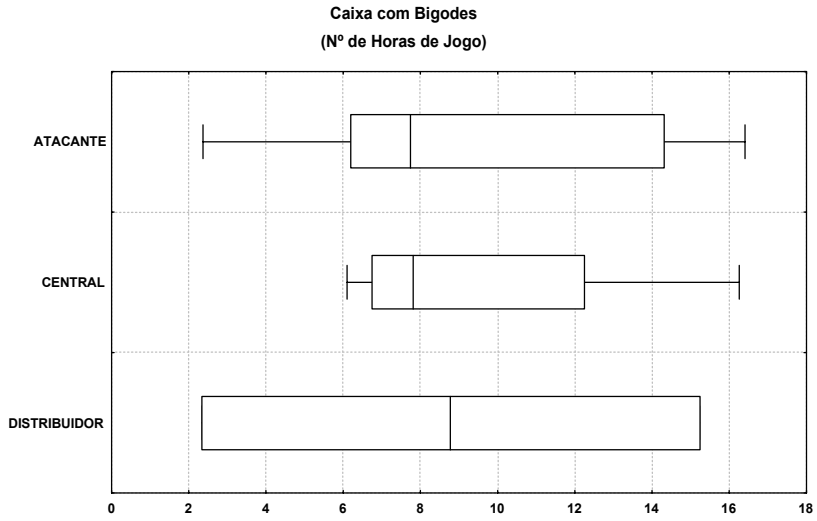


Gráfico 2 – Número de horas de jogo por posição.

Da análise da Tabela 5 e do Gráfico 3 verifica-se que o líbero, como é próprio da sua posição, só desempenha funções defensivas tendo feito 26% das recepções.

Os valores apresentados na Tabela 5 evidenciam que os distribuidores têm os menores valores relativos aos elementos fundamentais da situação de jogo, pois os distribuidores não participam nas acções de ataque e recepção, a sua característica fundamental é o passe.
A maior percentagem de blocos foi feita pelos centrais, logo seguido dos atacantes.
Não se pode deixar de referir o facto de que estes valores percentuais têm de ser interpretados tendo em atenção o número de atletas por posição em campo (relacionar estes valores com os apresentados nas Tabelas 2 e 3).

Tabela 5 – Valores absolutos observados do número de elementos fundamentais da situação de jogo relativamente à posição ocupada em campo pelo atleta.

	Serviço	**Recepção**	**Ataque**	**Bloco**
Distribuidor	163	3	42	168
Atacante	555	626	924	686
Central	279	44	264	710
Líbero	0	237	0	0

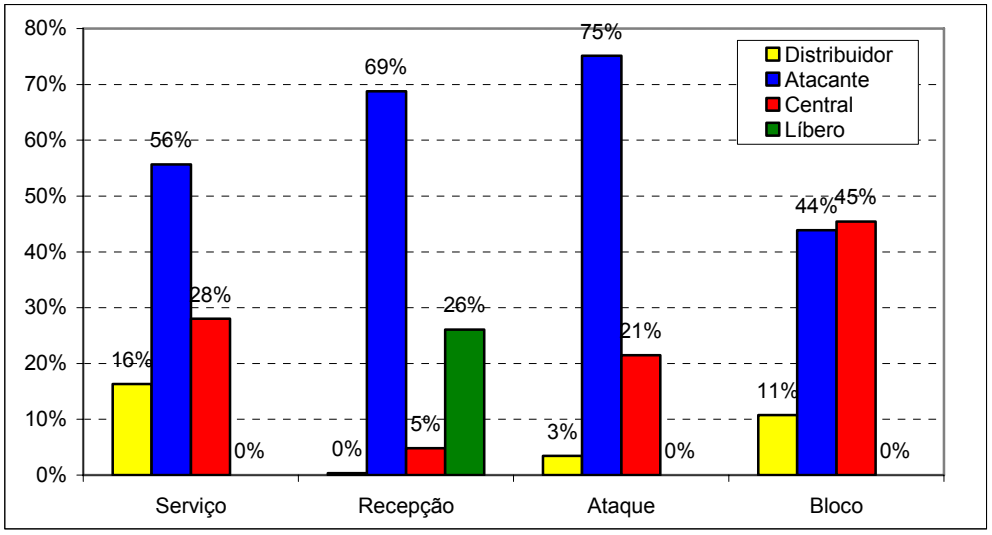


Gráfico 3 – Distribuição dos elementos fundamentais da situação de jogo relativamente à posição ocupada em campo pelo atleta.

5.3. Características das lesões

Em termos de lesões anteriores os atletas apresentaram no início do estágio, uma média de uma lesão por jogador (13 lesões anteriores em 13 atletas). Durante o estágio a prevalência total de lesões foi de 16 lesões (14 obtidas em treino e 2 em jogo), o que em termos médios significa que os atletas adquiriram uma lesão por jogador (1,23 lesão). No final do estágio, tendo em conta as lesões anteriores apresentadas pelos atletas, foram registadas 29 lesões (29 no total dos 13 atletas).

Como se pode verificar através da leitura da Tabela 6 e do Gráfico 4, os atacantes são os atletas que apresentam maior incidência de lesão (tanto nas lesões anteriores como nas lesões adquiridas em estágio). Esta situação justifica-se pelo facto das funções destes atletas serem mais diversificadas, isto é, atacam, defendem, recebem e bloqueiam. Contrariamente a esta situação temos o líbero, o qual pela natureza das suas funções dentro de campo (receptor e defensor) tem tendência a ter menos lesões. Os centrais, que têm um comportamento muito semelhante ao dos atacantes, apesar de apresentarem características mais específicas ao nível do bloco e do ataque, e não tanto em termos defensivos, a percentagem de incidência de lesão nestes atletas é ligeiramente inferior.

Tabela 6 – Valores de lesões anteriores e lesões em estágio.

		Lesão em Estágio	
	Lesão Anterior	**Lesão Treino**	**Lesão Jogo**
Distribuidor	2	3	0
Atacante	5	7	0
Central	5	4	1
Líbero	1	0	1

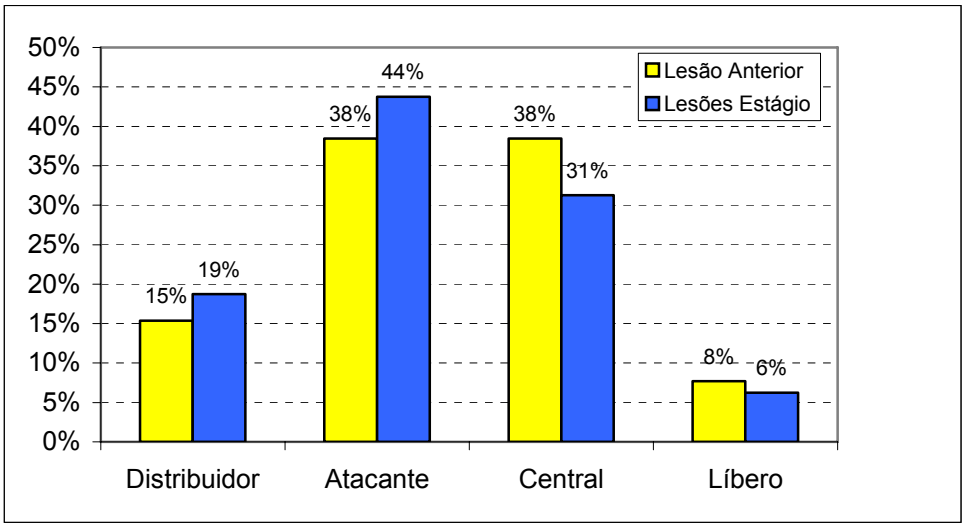


Gráfico 4 – Distribuição de lesões anteriores e lesões em estágio (treino e jogo).

Como se verifica na Tabela 7 e Gráfico 5, existem sete localizações anatómicas típicas de lesão no Voleibol. Dentro dessas lesões, 42% (12 lesões no joelho num total de 29 lesões) foram no joelho, apresentando a maior incidência e foram observadas nos atacantes e nos centrais, justificadas pelo número de saltos que usualmente são efectuados no bloco e no ataque.

Com igual incidência de 14% temos as lesões nas costas, tornozelo e coxa, que mais uma vez foram essencialmente adquiridas em atletas que ocupam a posição de atacante e central, justificada também pelo número de saltos. A lesão no ombro e dedos aparecem com a mesma percentagem de 7%.

Tabela 7 – Número de lesões por localização anatómica das lesões relativamente à posição do jogador em campo

	Distribuidor	**Atacante**	**Central**	**Líbero**	**Total**
Ombro	0	2	0	0	2
Dedos	1	1	0	0	2
Mão	0	0	1	0	1
Costas	0	2	2	0	4
Tornozelo	1	1	2	0	4
Joelho	1	5	4	2	12
Coxa	2	1	1	0	4
Total	5	12	10	2	29

A lesão na mão apresenta menor percentagem (cerca de 4%) que só foi adquirida por um jogador que ocupa a posição de central, tal como a lesão no ombro apenas foi adquirida pelos atacantes, pois nesta posição os atletas fundamentalmente repetem sucessivas vezes o mesmo movimento de ataque, que envolvem directamente o ombro.

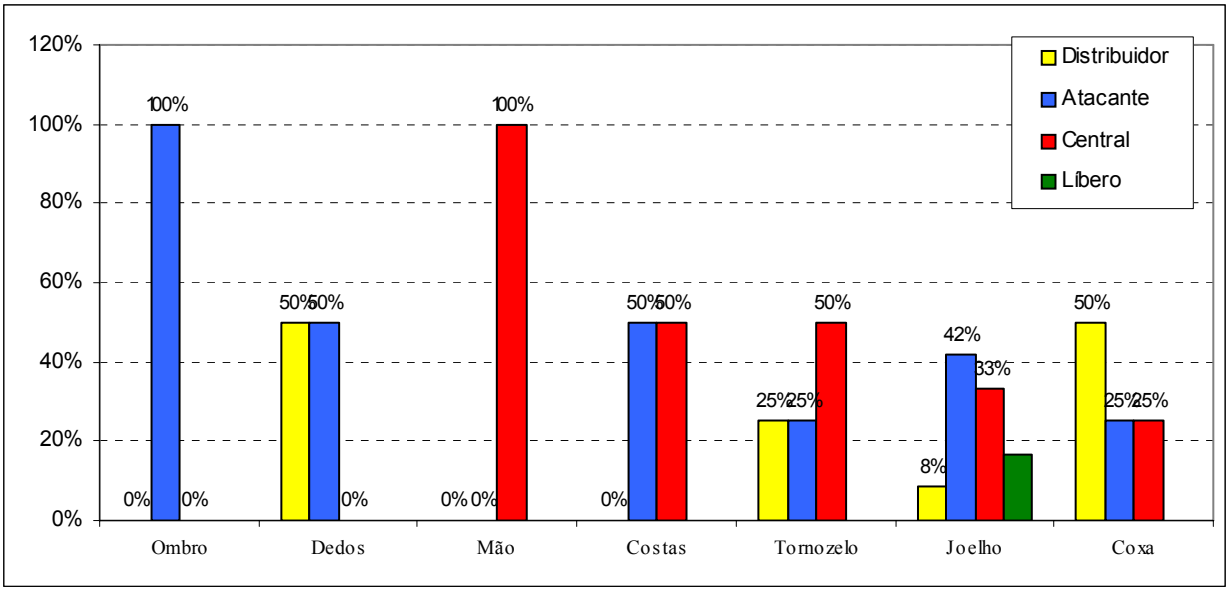


Gráfico 5 – Distribuição da localização anatómica das lesões relativamente à posição do jogador em campo.

Atendendo aos objectivos deste estudo, concretamente o de analisar o tipo de lesão: *overuse* e traumática, foram registadas as ocorrências de lesão, de acordo com as duas categorias definidas e considerando a localização anatómica e posição em campo.

A distribuição das lesões traumáticas e de *overuse* por localização anatómica apresenta-se na Tabela 8 e Gráfico 6.

Tabela 8 – Número dos diferentes tipos de lesão (*overuse* ou traumática) por localização anatómica.

	Lesões (*Overuse*)	**Lesões Traumáticas**
Ombro	2	0
Dedos	0	2
Mão	0	1
Costas	4	0
Tornozelo	0	4
Joelho	11	1
Coxa	4	0
Total	21	8

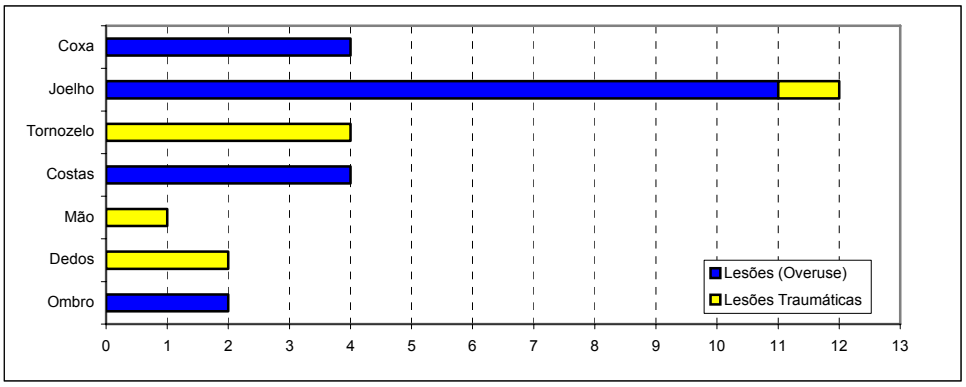


Gráfico 6 – Número dos diferentes tipos de lesão (*overuse* ou traumática) por localização anatómica.

O maior número de lesões que ocorreram durante os treinos é caracterizado como do tipo *overuse* (72%), enquanto que as lesões que ocorreram durante os jogos são do tipo traumáticas (28%).
Das lesões mais típicas do Voleibol de elite, destacam-se as lesões no joelho e ombro do tipo *overuse* e as lesões do tornozelo e dedos do tipo traumática.

As posições ocupadas em campo estão associadas com os diferentes riscos de lesão. Como se pode verificar no Gráfico 7, a percentagem de lesões nos atacantes e centrais é significativamente maior em termos de lesão de *overuse* em relação à lesão traumática.
Estas lesões estão associadas ao facto de que as funções de ataque e bloco terem o maior risco de lesão, explicada pelo número repetitivo dos saltos na vertical e na aterragem e de ataques à rede, logo os atletas de rede tem mais probabilidade de se lesionarem do que os atletas de defesa.

Neste caso verificou-se que os jogadores de rede (função ofensiva) têm onze vezes mais lesões que os líberos (função defensiva) (22 lesões/502 horas de média de jogos e treinos versus 2 lesões), como demonstram a Tabela 9 e o Gráfico 7.
Os distribuidores, como têm funções de distribuição de jogo, isto é, preparador da situação ofensiva de jogo, não têm especificamente uma "função ofensiva" nem uma "função defensiva". Assim, o número de lesões que adquiriram não está englobado nesta relação de lesões.

As posições de atacante e central possuem cerca de dois terços do total de lesões observadas em todos as posições (22 lesões num total de 29), como se pode verificar na Tabela 9 e Gráfico 7.

Pode-se também concluir, desta análise, que as acções de ataque e bloco estão associadas a um maior número de lesões no Voleibol.

Tabela 9 – Tipo de lesão (*overuse* ou traumática) por posição ocupada em campo.

	Lesões (*Overuse*)	**Lesões Traumáticas**
Distribuidor	1	4
Atacante	11	1
Central	7	3
Líbero	1	1
Total	20	9

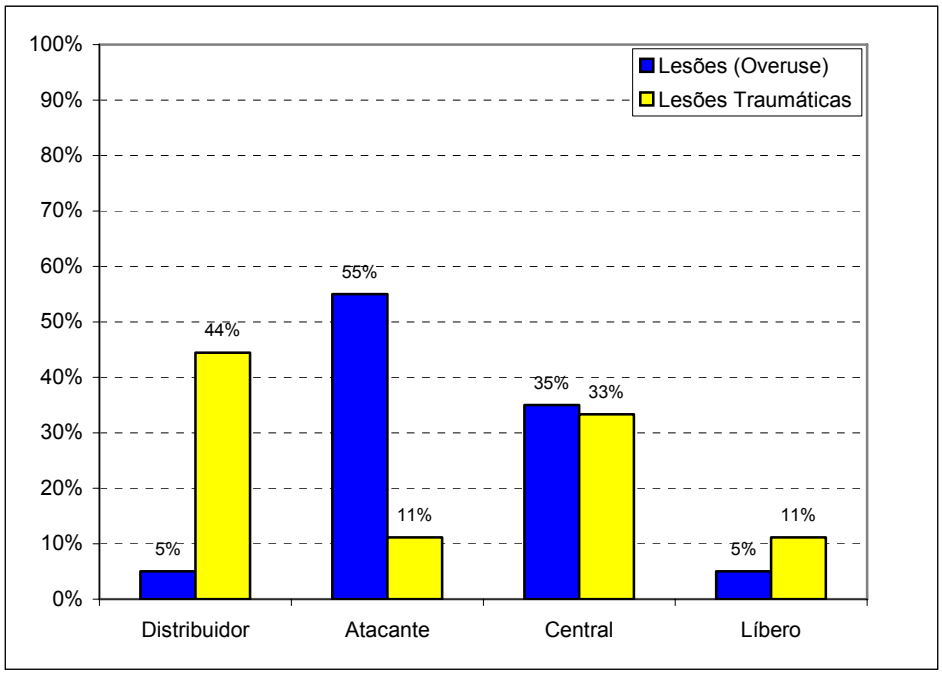


Gráfico 7 – Distribuição do tipo de lesão relativamente à posição do jogador em campo.

5.4. Correlação de variáveis

O teste estatístico de Correlação de Spearman vai ser aplicados aos dados obtidos com o intuito de verificar se existe algum tipo de associação ou dependência, entre algumas das variáveis analisadas.

A variável mais importante e a que se aplicou mais vezes este teste, foi o tipo de lesão (*overuse* e traumáticas) para tentar, deste modo, encontrar os principais factores que influenciam o aparecimento de lesões. Este teste foi aplicado às variáveis que pareceram importantes para se obter conclusões relevantes acerca do objectivo principal: a caracterização da profissão de Voleibolista quanto ao risco de lesão músculo-esquelética.

Começou-se por testar uma possível associação entre os pares de variáveis:

- posição ocupada em campo pelo atleta/número total de horas de jogo e treino;
- posição ocupada em campo pelo atleta/número de lesões adquiridas,
- número total de horas de jogo e treino/número lesões adquiridas.

Os resultados deste teste são descritos na Tabela 10.

Tabela 10 – Teste de Spearman aplicado às variáveis: posição ocupada em campo pelo atleta, número total de horas de jogo e treino e o número de lesões adquiridas.

		Posição ocupada em campo	Número total de horas de jogo e treino	Número de lesões adquiridas
Posição ocupada em campo	r_s	1,000	-,400	-,400
	Valor p	.	,600	,600
Número total de horas de jogo e treino	r_s		1,000	1,000 **
	Valor p		.	.
Número de lesões adquiridas	r_s			1,000
	Valor p			.

** Correlação estatisticamente significativa a um nível de significância de 0,01 (bilateral).

Neste conjunto de variáveis apenas se verifica uma associação positiva, muito forte entre as variáveis: o número de horas de jogo e treino e o número de lesões adquiridas. Os atletas que tiveram uma maior participação em termos de jogos, (visto que o número de horas de treino é igual para todos os atletas), apresentam maior número de lesões.

Relativamente às restantes variáveis não se verificaram associações estatisticamente significativas.

Quando se analisou a associação entre as variáveis da posição ocupada em campo pelo atleta, o número de lesões adquiridas e o tipo de elementos fundamentais da situação de jogo (serviço, recepção, ataque e bloco), pode-se verificar (Tabela 11) que existem correlações muito fortes e positivas (os valores absolutos rondam 1) entre o número de lesões adquiridas e os elementos fundamentais da situação de jogo – serviço e ataque. Ou seja, é de esperar que atletas que efectuem mais ataques e serviços apresentem um maior número de lesões.

Tal como já foi referido, as situações de jogo que envolvem maior risco são o ataque, o bloco e o serviço, pelo número repetitivo de saltos na vertical e na aterragem e de ataques à rede. No entanto, não se verificou uma correlação estatisticamente significativa (a níveis de significância usuais) entre o número de lesões e o bloco. Isto pode acontecer pelo facto de o número de blocos efectuados pelos atletas nas diferentes posições ocupadas em campo seja inferior ao número de ataques e serviços.

Quanto se testou as possíveis associações entre os pares de variáveis: posição ocupada em campo pelo atleta/tipo de lesão (*overuse* e traumática) na Tabela 12, não se verificaram quaisquer correlações estatisticamente significativas. Pode-se concluir que não há uma associação notória entre o tipo de lesão (*overuse* e traumática) adquirida e a posição ocupada em campo pelo atleta.

Porém, o coeficiente de correlação de Spearman entre as variáveis posição ocupada em campo pelo atleta e o tipo de lesão traumática toma o valor de -0,63, valor bem mais superior do que o observado na relação da posição ocupada em campo pelo atleta e o tipo de lesão *overuse* -0,105 (praticamente nulo).

Tabela 11 – Teste de Spearman aplicado às variáveis: posição ocupada em campo pelo atleta, o número de lesões adquiridas e o tipo de elementos fundamentais da situação de jogo (serviço, recepção, ataque e bloco).

		Posição ocupada em campo	Número de lesões adquiridas	Serviço	Recepção	Ataque	Bloco
Posição ocupada em campo	**r_s**	1,000	-,400	-,400	,400	-,400	-,200
	Valor p	.	,600	,600	,600	,600	,800
Número de lesões adquiridas	**r_s**		1,000	1,000**	,400	1,000 **	,800
	Valor p		.	.	,600	.	,200
Serviço	**r_s**			1,000	,400	1,000 **	,800
	Valor p			.	,600	.	,200
Recepção	**r_s**				1,000	,400	,000
	Valor p				.	,600	1,000
Ataque	**r_s**					1,000	,800
	Valor p					.	,200
Bloco	**r_s**						1,000
	Valor p						.

** Correlação estatisticamente significativa a um nível de significância de **0,01** (bilateral).

Estes resultados indicam que todas as posições estão igualmente sujeitas a lesões de *overuse*, isto é, praticamente não há dependência entre a aquisição de uma lesão de *overuse* e a respectiva posição (isto deve-se ao facto de todas as posições ocupadas em campo estarem associadas continuadamente a situações repetitivas) contrariamente às lesões traumáticas, pois estas poderão estar mais associadas às posições mais variadas em termos técnicos.

Tabela 12 – Teste de Spearman aplicado às variáveis: posição ocupada em campo pelo atleta e o tipo de lesão (*overuse* e traumática).

		Posição ocupada em campo	**Lesão de *overuse***	**Lesão traumática**
Posição ocupada em campo	**r_s**	1,000	-,105	-,632
	Valor p	.	,895	,368
Lesão de *overuse*	**r_s**		1,000	-,389
	Valor p		.	,611
Lesão traumática	**r_s**			1,000
	Valor p			.

5.5. Avaliação do risco

De modo a avaliar o risco de LME foi usado o método REBA. Como já foi referido anteriormente, não há registos de avaliações por aplicação desta técnica a atletas profissionais. No entanto, esta técnica, devido às suas características e tendo em conta os objectivos, foi aplicada neste caso de estudo.

Este método inicia-se através da identificação e caracterização das diferentes posturas adoptadas pelos atletas enquanto desenvolvem a sua actividade em pleno jogo e também a avaliação da pertinência dos diferentes factores de risco.

A selecção dos jogos foi feita aleatoriamente. A obtenção da pontuação final do REBA é conseguida através do efeito combinado dos diferentes factores de risco definidos, tendo por base as diferentes pontuações parciais.

As pontuações parciais são obtidas pela classificação do Quadro A (tronco, pescoço e pernas), adicionalmente é necessário determinar a carga/força; Quadro B (braços, antebraços e pulsos) juntamente com o tipo e qualidade da ligação; e Quadro C que é a junção do quadro A e do quadro B com a pontuação da actividade. Quanto maior for a pontuação final do REBA (pode variar de 1 a 15) maior será o risco que pode ser associado à tarefa ou actividade em questão e maior será a urgência de intervenção (Anexo 1).

Segue-se, nas Tabelas 13, 14, 15 e 16 o resumo de algumas imagens retiradas das filmagens que foram efectuadas aos atletas nas diferentes posições ocupadas em campo, assim como a sua caracterização.

Vai-se começar por fazer a avaliação da posição do líbero, que é por excelência um especialista do controlo da bola na recepção e na defesa.

Tabela 13 – Pontuação REBA obtida para Líbero.

Posição	Actividade	Nº de posturas ou principais movimentos	Pontuação Reba final
Líbero	Recepção/ Defesa	2	14

Este jogador é caracterizado por usar uma camisola de cor diferente do resto da equipa e pode substituir qualquer atleta da região defensiva, sem que isso conte como uma substituição das permitidas por jogo (seis por *set*). O líbero não pode atacar acima do nível da rede, não pode distribuir à frente da linha de ataque, nem servir.

Tabela 14 – Pontuação REBA obtida para Central.

Posição	Actividade	Nº de posturas ou principais movimentos	Pontuação Reba final
Central	Serviço	2	11,13
	Ataque	2	12,14
	Bloco	1	11

O central, que é responsável por fazer um bloco sólido e consistente, deve ser capaz de se deslocar até ao blocador das pontas para formar bloco duplo e deve ser um atacante agressivo, especialmente no centro da rede. Para um atleta ser um central efectivo deve ser alto e/ou ter uma boa impulsão, deve ser rápido, agressivo e deve ter um bom controlo corporal de forma a prevenir as lesões na fase de queda do salto do bloco.

Tabela 15 – Pontuação REBA obtida para Atacante.

Posição	Actividade	Nº de posturas ou principais movimentos	Pontuação Reba final
Atacante	Serviço	3	11,13
	Ataque	2	12,14
	Bloco	1	11
	Recepção/ Defesa	2	14

O atacante é o "polivalente" da equipa. O atleta tem que ser capaz de atacar em qualquer posição dentro de campo e ser bastante consistente na suas acções de finalização, bem como na acção de recepção, uma vez que através desta acção, o atleta interfere na construção ofensiva.

Para ser um atacante de alto nível deverá possuir competências essenciais de ataque, de recepção, de defesa e de bloco. Este atleta tem que estar em boa forma pelo facto de interferir nas acções supracitadas, e ainda ter uma elevada capacidade de concentração.

Tabela 16 – Pontuação REBA obtida para Distribuidor.

Posição	Actividade	Nº de posturas ou principais movimentos	Pontuação Reba final
Distribuidor	Serviço	3	11,13
	Ataque	2	12,14
	Bloco	2	11
	Recepção/ Defesa	2	14

O distribuidor é o gestor da equipa e o elemento fundamental na construção ofensiva. Enquanto gestor e líder tem um papel preponderante na distribuição do jogo.

Não deve sobrecarregar os atacantes, que ficam sujeitos a grandes cargas, por isso a percentagem de passe deve ser equilibrada pelas diferentes posições. Deve ser um atleta rápido, ter braços fortes e boa técnica de passe.

As imagens referentes às diferentes posturas adoptadas ou principais movimentos por posição e por actividade dos atletas, que foram analisados por intermédio da técnica REBA, encontra-se em anexo (Anexo 2).

Depois da aplicação do método REBA às diferentes actividades, existem alguns factores que não podem passar despercebido relativamente a vários aspectos.

Constatou-se com alguma evidência que é indiferente a posição ocupada em campo em relação à actividade desempenhada pelo atleta, pois, o movimento executado pelo atleta e a postura adoptada é igual qualquer que seja a posição, logo este factor é fundamental para a avaliação do nível de risco.

Existe uma variedade de factores que se destacam depois da avaliação efectuada. Começa-se por verificar que as actividades com maior pontuação são a recepção e a defesa, pela postura desequilibrada em que é efectuada; e o ataque em força, pelo facto de, como o próprio nome indica, a força que é exercida em velocidade para conseguir o ponto com sucesso.

Outro factor é o da repetitividade que também pode ser verificada nas posturas do atacante pois, durante uma jogada, o atacante executa o movimento várias vezes.

6|Discussão dos resultados

Neste capítulo procede-se à análise e à discussão sistemática dos diversos resultados obtidos ao longo deste trabalho. Esta avaliação, juntamente com as filmagens que foram feitas, permitiu a reunião de informação considerada crucial para dar resposta a alguns dos objectivos iniciais deste trabalho. Ao longo deste capítulo serão comentados e analisados os resultados obtidos.

Os mecanismos e características de lesão foram baseados na selecção nacional de Voleibol masculinos seniores durante todo o estágio, que durou cerca de quatro meses, e fundamentados com estudos já publicados.

Algumas conclusões acerca da frequência, incidência e tipos de lesão no Voleibol não podem ser comparadas com estudos já efectuados no Voleibol. Esta situação deve-se ao facto das diferenças entre os diversos estudos em termos de definição de desporto e lesões no desporto; o tipo de população estudada; datas dos estudos; idade e o sexo dos atletas e nível de jogo (amador ou alta competição).

6.1. Aspectos de ordem demográfica

A análise dos aspectos de ordem demográfica teve por intuito a caracterização dos atletas da selecção nacional quanto aos factores individuais: idade e dimensões antropométricas e a comparação com atletas de outras equipas também de alta competição de Voleibol. A comparação dos dados obtidos com os referidos noutros estudos internacionais permite concluir que os atletas observados apresentam características típicas dos atletas de Voleibol de alta competição.

6.2. Aspectos relacionados com o exercício da modalidade e com as lesões

Relativamente à posição ocupada em campo pelos atletas e as lesões adquiridas, verificou-se que os atacantes e os centrais têm um maior número de lesões que os distribuidores e líbero.

No único estudo encontrado, em que se analisasse o mesmo tipo de associação (Schafle et al., 1987), foi verificada a mesma situação, isto é, os atletas de ataque e bloco têm uma maior incidência de lesão que os atletas de carácter só defensivo e de distribuição de jogo. Especificam a posição 3 e 4 (atacante /central) e o oposto como as posições de maior número de lesões.

Para Briner Junior & Kacmar (1997) os saltos do Voleibol correspondem a 63% das lesões. Ocorrendo também nas acções defensivas, no levantamento, na recepção e no serviço em suspensão (Briner Junior & Benjamin, 1999).

O tornozelo, o joelho, o ombro, dedos (e mão) e costas são os locais anatómicos que apresentam maior risco de lesão no Voleibol.

As entorses e as rupturas foram as lesões mais comuns e as que envolveram mais frequentemente o tornozelo, joelho e mão, incluindo dedos. Outras lesões observadas foram as contracturas nas costas e os estiramentos nas coxas.

Neste estudo constatou-se que a lesão no joelho, adquirida durante o estágio, foi predominantemente do tipo *overuse*. A síndrome da dor anterior do joelho (joelho de saltador) é uma lesão típica de *overuse*, que ocorre em desportos caracterizados pelos repetidos saltos energéticos. Segundo Aagaard (1996), no Voleibol 30 a 40% dos atletas de elite sofreram sintomas do joelho de saltador. Esta lesão é associada com micro e macro rupturas do tendão e seguidamente da calcificação localizada no pólo superior ou inferior da rótula e/ou na inserção distal do tendão rotuliano. Esta lesão de *overuse* no joelho é tida como uma das mais graves lesões no Voleibol. No estudo realizado por Aagaard (1996) concluiu-se que as lesões no joelho privam o atleta de treinar durante um grande período, mas a duração dos sintomas é menor hoje do que há 10 anos atrás.

Para Vívolo et al. (1994), metade das lesões nos Voleibolistas localizam-se nos membros inferiores. Isto acontece porque os saltos proporcionam um elevado *stress* nos membros inferiores na fase de impulsão e na etapa de queda.

O ombro é outra localização típica de lesão do tipo *overuse* no Voleibol. Neste estudo, verifica-se que os atacantes são mais susceptíveis a lesões no ombro. Este facto verifica-se pelo número repetido de ataques e serviços efectuados ao longo dos treinos e jogos. Observou-se este facto no ombro do atacante.

Chiappa (2001) reforça a ideia de que os atacantes merecem mais atenção no trabalho de força para os ombros.

O Voleibol é considerado um desporto de não – contacto, só pelo facto de que as duas equipas estarem separadas por uma rede. No entanto, existe contacto físico entre os atletas da mesma equipa e, debaixo da rede, entre atletas de equipas diferentes. Os atletas estão mais susceptíveis de lesão enquanto estão na rede, que é a parte do jogo mais importante. O mecanismo da lesão traumática no tornozelo é o salto, a aterragem e a torção (Geberich. et al, 1987). Se a ponta do pé, que é usualmente a primeira parte do pé a tocar no chão, é ligeiramente invertida devida ao impacto com outro pé, ou por causa coordenação interrompida por outra razão, o poder de aterragem usualmente excede a função do atleta de prevenir a torção total.

Quanto à lesão a nível do tornozelo, verificou-se que todas as registadas são do tipo traumático. Os atacantes e especialmente os centrais estão mais vulneráveis a entorses do tornozelo na fase de queda do salto depois do ataque e bloco. Todas as lesões no tornozelo foram entorses. A colisão com um atleta da equipa adversária verificou-se no caso do distribuidor.

Segundo Aagaard (1996), as entorses do tornozelo são de menor severidade no sentido de que o atleta é retirado dos treinos por um curto período de tempo. No Voleibol, as lesões do tornozelo geralmente não impedem de jogar, mesmo com sintomas. Esta pode ser uma das razões para as recorrentes entorses no Voleibol (recidivas).

No sentido de prevenir esta lesão são usadas ligaduras e tornozeleiras, como acontece nos atletas deste estudo.

O estudo efectuado por Erin Cassell (2001) mostra que o tornozelo é o local mais comum de lesão nos atletas de Voleibol, cerca de 61%.
As lesões dos dedos e mãos, outras das lesões traumáticas típicas no Voleibol, ocorreram em apenas 3 atletas. Grande parte das vezes estas lesões ocorrem quando a bola atinge as mãos e dedos durante o bloco num ângulo excêntrico. Estas lesões são geralmente leves e o atleta continua a treinar com protecções (talas metálicas ou de plástico) no dedo.

6.3. Análise da correlação entre as variáveis estudadas

Este tipo de teste estatístico foi utilizado com o intuito de se poder afirmar que determinadas variáveis do questionário se relacionam, ou não, com outras e, assim, chegar a conclusões relevantes para se atingirem os objectivos inicialmente propostos. A variável mais importante e a que se aplicou mais vezes neste teste, foi a posição ocupada em campo para tentar deste modo identificar os principais factores que influenciam o aparecimento de lesões músculo-esqueléticas nos atletas de alta competição de Voleibol.

Como seria de esperar, verificou-se que os atletas que tiveram uma maior participação em termos de jogos, (visto que o número de horas de treino é igual para todos os atletas), apresentam maior número de lesões.

Os atletas que efectuam mais ataques e serviços apresentam um maior número de lesões. Pelo contrário, os atletas que têm como característica o bloco associam-se com menos frequência à ocorrência de lesões. Isto pode acontecer pelo facto de o número de blocos efectuados pelos atletas nas diferentes posições ocupadas em campo ser inferior em relação aos ataques e serviços.

Por fim verificou-se que não existe uma associação entre a posição ocupada em campo pelo atleta e o tipo de lesão (*overuse* e traumática). Pode portanto concluir-se que não há evidência

de uma associação (dependência) notória entre o tipo de lesão (*overuse* e traumática) adquirida e a posição ocupada em campo pelo atleta.

Assim, estes resultados indicam que todas as posições estão igualmente sujeitas a lesões de *overuse*, isto é, praticamente não há dependência da aquisição de uma lesão de *overuse* e a respectiva posição (isto deve-se ao facto de todas as posições ocupadas em campo estarem associadas continuadamente a situações repetitivas), contrariamente às lesões traumáticas, pois estas poderão estar mais associadas às posições mais variadas em termos técnicos.

6.4. Análise da avaliação de Risco – Método REBA

Os resultados obtidos, através da análise REBA, permitem verificar que, para os principais movimentos (número de posturas tipo) analisados, correspondentes a cada uma das quatro actividades exercidas pelos atletas de alta competição nas diferentes posições ocupadas em campo, os valores REBA se situam, na maior parte dos casos, entre 11 e 14. Recorde-se que estes valores podem variar entre 1 e 14 constituindo este último valor a pior situação possível. Estes valores, para além de indicarem níveis de risco muito elevado, correspondente ao nível de acção 4, respectivamente, demonstram também que não há diferenças significativas entre as várias actividades e as diferentes posições em campo quanto ao risco de LME.

A maior parte das posturas adoptadas durante todos os jogos e treinos, são do tipo dinâmico, pois envolvem movimentos quase contínuos durante todo o tempo numa postura quase sempre incorrecta, estando esta já adaptada aos gestos típicos do atleta.

Especificando um pouco, verificou-se que os atletas que possuem características de recepção e defesa apresentam uma pontuação bastante elevada, de maior risco de ocorrência de LME (pontuação REBA de 14). Isto acontece talvez pela forma instável que este tipo de movimentos é executada, usando todos os segmentos do corpo.

Em relação ao bloco verificou-se que o blocador possui menor risco que o atacante (pontuações REBA de 11 e 12/14 respectivamente). O atacante por características próprias tem uma maior fase de preparação para o ataque e é feito de uma forma horizontal nas pontas

da rede, enquanto que o central e o distribuidor atacam mais no centro da rede, de forma vertical.

Outra coisa que se verificou, é que o bloco, que é feito maioritariamente pelo central, também tem um risco elevado, particularmente no que diz respeito às lesões traumáticas, devido ao impacto dos pés no solo de forma violenta e muitas vezes de forma instável, ou então pelo contacto com os atletas da outra equipa debaixo da rede.

Em relação ao serviço, os atletas servem quase sempre em suspensão com força que também constitui um risco para LME. O serviço flutuante apresenta menor risco de lesão.

Independentemente da habilidade técnica a executar, o Voleibol exige um grande controlo gestual o qual deve ser considerado no momento da decisão de jogo.

6.5. Resumo relativo à discussão dos resultados obtidos

A partir dos resultados obtidos e após a discussão dos mesmos, é possível delinear algumas conclusões que satisfazem os objectivos desta investigação, mas que fornecem um retrato ainda limitado sobre as lesões no Voleibol de elite em Portugal.

Destacaram-se como principais conclusões:

- Os atletas observados (selecção nacional seniores masculinos de Voleibol) apresentam características demográficas (idade, peso e altura) usuais para os atletas de alta competição de Voleibol.

- Os atletas de ataque e bloco têm uma maior tendência de lesão que os atletas de carácter só defensivo e de distribuição de jogo. Especificamente, a posição 3 e 4 (atacante /central) e o oposto como as posições com maior número de lesões.

- Os atletas que tiveram uma maior participação nos jogos, (visto que o número de horas de treino é igual para todos os atletas), apresentam maior número de lesões.

- As lesões mais típicas no atleta de Voleibol ocorrem no tornozelo, no joelho, no ombro, nos dedos (e na mão) e nas costas.

- Os dados obtidos e a respectiva análise sugerem que todas as posições ocupadas em campo estão igualmente sujeitas a lesões de *overuse*, isto é, praticamente não há dependência da aquisição de uma lesão de *overuse* e a respectiva posição. Isto deve-se ao facto de todas as posições ocupadas em campo estarem associadas continuadamente a situações repetitivas, contrariamente às lesões traumáticas, pois estas poderão estar mais associadas às posições mais variadas em termos técnicos.

- A quantificação do risco de LME, obtida por intermédio do REBA, demonstra que existe um risco elevado ou mesmo muito elevado de LME associado às várias actividades e às diferentes posições em campo.

7|Conclusões

Neste estudo foi realizada a análise dos dados relativos ao estágio da Selecção Nacional de Voleibol Masculinos Seniores do ano de 2006, em que se efectuou, especificamente, uma análise estatística da avaliação feita aos atletas e também uma análise das diferentes posições ocupadas em campo levada a cabo pela aplicação do método REBA.

Tendo em conta a equipa de profissionais de Voleibol observada (Selecção Nacional de Voleibol Masculinos Seniores) verificou-se que, em termos de lesões músculo-esqueléticas (LME), os atletas estão expostos a vários factores de risco. Predominam as lesões de *overuse*, justificadas pelo carácter repetitivo de movimentos inerente a esta modalidade.

Os resultados obtidos ao longo da observação efectuada, no período de estágio de Abril a Agosto de 2006, permitiram obter uma classificação preliminar das lesões típicas no Voleibol e formas de prevenção em atletas desta modalidade de alta competição. No entanto, pelo número de atletas observados e pelo período de observação, verifica-se que existe a necessidade de realização de outros estudos, nomeadamente, para avaliar a incidência de lesão nos atletas de elite, estratégias e medidas da prevenção, bem como obter testes-padrão de lesão.

Variadas medidas de prevenção sugeridas neste trabalho foram extraídas de outros desportos de características semelhantes às do Voleibol, pelo carácter repetitivo de movimento e de salto do atleta. Apesar de não terem sido testadas ou avaliadas no Voleibol pareceu importante referi-las, pelas características bastante semelhantes da modalidade estudada.

Concluídas que foram as análises do estudo de caso, justificava-se a abordagem de um novo capítulo no qual fosse possível sugerir alguns elementos passíveis de minorar o problema de LME através do desenvolvimento de medidas de prevenção.

8|Sugestões para minorar o problema de LME através do desenvolvimento de medidas de prevenção

O aumento da participação no desporto de alta competição é acompanhado pelo aumento concomitante do número de lesões (Smith, 1996).

Relativamente a todas as situações que foram avaliadas, não pode deixar de se salientar a importância de um dos grandes objectivos deste estudo, os métodos de prevenção quer nos treinos e jogos, quer por parte dos atletas. É necessário ser-se capaz de proteger os atletas expostos às LME provocadas pelos gestos repetitivos associados ao gesto desportivo, pelas posturas dinâmicas e instáveis e pelo próprio *stress* e ansiedade que a alta competição envolve, muitas vezes sobrepondo-se o êxito à condição física.

Cerca de 5 a 15% dos atletas de elite ficam fora de treino por pelo menos um mês em cada época desportiva devido a lesões (Engstrom et al., 1990).

O Voleibol exige uma condicão física, técnica e psicológica adequada para a sua realização. O estado de saúde compatível para sua prática é primordial, sendo este de responsabilidade de todos envolvidos com a modalidade.

O Voleibol é um desporto de não-contacto e de impacto, apresentando uma incidência elevada de lesões, seja pelo contacto do jogador com a bola, o choque com outro atleta ou isolado numa jogada em desiquilíbrio.

Esta modalidade apresenta diversos movimentos como o arremesso, o salto, posição de defesa, as corridas com aceleração e desaceleração, que predispõem a variados mecanismos de lesões nas diversas articulações.

Os segmentos corporais mais afectados no Voleibol são o tornozelo, joelho, ombro e mãos e dedos.

Baseado no carácter preventivo do gesto desportivo ou noutra situação de jogo aplicado às lesões desportivas, a sua utilização pode basear-se em diferentes objectivos. São conhecidos vários factores de risco para o desenvolvimento de lesões. Conhecendo esses factores (descritos no capítulo 3), a utilização de uma intervenção preventiva é caracterizada como uma ferramente importante no não surgimento de lesões.

Toda a intervenção ao nível da prevenção deve ser da responsabilidade de todos os integrantes da equipa, como treinadores, preparadores físicos, directores, médicos, fisioterapeutas, entre outros, sem deixar de enfatizar o papel importante do atleta no sucesso destas medidas, contribuíndo com bons níveis de iniciativa própria, auto-motivação e responsabilidade.

As recomendações para a prevenção do aparecimento de lesões podem ser especificadas por localização. No caso da prevenção do tornozelo, os atletas com entorses do tornozelo só deverão voltar às competições depois do tratamento estar completamente concluído. No caso das entorses moderadas, tornozelos instáveis, os atletas devem usar tornozeleiras para treinar. Contudo, este tipo de protecção deve ser utilizada com sentido profilático e não somente com o intuito de tratamento. No caso em estudo, o uso de tornozeleiras poderá estar associado ao facto do número reduzido de entorses.

Os treinadores deverão introduzir exercícios que treinem as seguintes técnicas**:** dar um último passo longo e rápido quando se tenta chegar a um "passe" demasiado perto da rede, em vez de saltar em direcção à rede (que acarreta um maior risco de conflito de pés por baixo da rede com os jogadores da equipa oposta); e reduzir os deslocamentos laterais e o uso de técnicas de salto correctas na montagem de bloco, seja ele individual, duplo ou triplo.

Deverá ser inserido um treino com a tábua de balanço (tábua de Freaman), o calçado deve estar em boas condições, criando uma maior estabilidade; e o treino deve ser feito em instalações desportivas com o piso adequado, que deverá ser mantido com regularidade.

Relativamente às lesões do joelho devem ser evitados os jogos em pisos duros, as joelheiras deverão ser térmicas e almofadadas para prevenir as lesões traumáticas e de *overuse*. A introdução de um programa de treino com a tábua de balanço (tábua de Freaman),

pliométrico, alongamento e força deve ser feito para diminuir o impacto da fase de aterragem do salto e corrigir os desequilíbrios entre os grupos musculares da perna. Os atletas com características de saltadores, (centrais e atacantes) e atletas com dores de joelho, devem diminuir o tempo de treino de saltos e ter mais atenção à técnica utilizada.

Os atletas de alto nível devem correr de forma a limitar a quantidade de treino que envolva *stress* repetitivo nos joelhos.

Para a prevenção das lesões do ombro, especialmente os atacantes, devem incluir exercícios específicos para fortalecer os rotadores externos e aumentar a flexibilidade dos rotadores internos.

No que diz respeito à prevenção dos dedos e da mão, não se devem usar anéis e pulseiras, bem como jogar com lesões nos dedos e mão pois parecendo lesões mínimas poderão tirar o atleta de competição durante semanas. A protecção dos dedos deve ser feita com tape nos treinos e jogos.

9|Recomendações para investigação futura

Chegados a este ponto do trabalho, tendo em conta os resultados obtidos e as conclusões extraídas da investigação bibliográfica levada a cabo durante este estudo, parece pertinente fazer-se um resumo de algumas sugestões e recomendações que têm por objectivo ajudar todos os envolvidos na modalidade (médicos, fisioterapeutas, atletas, treinadores, entre outros) na eliminação, ou pelo menos, minimização, do risco de LME nos atletas durante os treinos e jogos.

9.1. Recomendações para investigação relativa à identificação dos factores de risco

Da pesquisa bibliográfica efectuada foi possível constatar que não existe uma fonte de informação detalhada sobre as lesões no Voleibol em Portugal e que aborde os factores de risco associados.

Considerando a importância da identificação e descrição dos factores de risco no âmbito da prevenção das lesões músculo-esqueléticas, considera-se pertinente a criação de uma mais detalhada base de estudo sobre esta temática. Por isso considera-se necessário que:

- as associações do Voleibol estabeleçam uma documentação que relate as lesões no Voleibol. Todos os levantamentos de dados devem-se guiar pelas *guidelines* internacionais.
- A descrição das acções registadas na modalidade deverá ser efectuada com mais detalhe acções devem ser feitas no sentido de melhorar a qualidade e a especificidade das lesões na modalidade.
- pesquisas epidemiológicas sejam levadas a cabo para determinar os factores de risco das lesões do Voleibol e para avaliar a eficácia das medidas de prevenção.

9.2. Recomendações para investigação sobre medidas de prevenção gerais de lesões

Avaliação de pré-participação

A avaliação de pré-participação é essencialmente um processo de diagnóstico fundamental na saúde do atleta. A avaliação de pré-participação envolve geralmente um exame médico geral e

a recolha de informação específica do sistema músculo-esquelético para determinar se o atleta pode participar com segurança no desporto.

É por isso necessária a:

- pesquisa de medidas de avaliação específicas no Voleibol para melhorar os instrumentos de avaliação de pré-participação.
- avaliação sistemática da eficácia de prevenção de lesões do programa actual da avaliação da pré-participação para jogadores de elite.

Treino e condição física

A aptidão é uma exigência básica do desempenho atlético apropriado e é utilizada para proteger o corpo contra o *stress* físico e as tensões físicas que fazem parte da competição. Os atletas em boas condições físicas estão menos susceptíveis a lesões. Logo devem ser conduzidos estudos de:

- avaliação para determinar os melhores programas de condição física e treinos que desenvolvem as habilidades e a aptidões necessárias para o Voleibol de competição e protegerem os atletas de lesões.

Aquecimento e arrefecimento

O aquecimento e o arrefecimento são os termos usados para o início e final, respectivamente, das actividades desportivas, recomendado geralmente aos atletas para melhorar o desempenho e reduzir o risco de lesões músculo-esqueléticas. É por isso necessário realizar estudos no sentido de avaliar:

- os efeitos protectores do aquecimento, alongamento e arrefecimento e requerer uma avaliação adicional em experiências controladas em populações de modalidades desportivas específicas.

Medidas de segurança ambientais

As circunstâncias ambientais, que podem contribuir para as lesões, são o tempo quente e húmido, as condições e o tipo de superfície, e todo o ambiente que envolve o desporto (gerência, políticas e práticas de risco de lesão). São por isso muito importantes os estudos que façam o levantamento de todos estes aspectos:

- devem ser feitas pesquisas no sentido da dieta e hidratação do atleta.
- devem ser avaliados os planos de segurança das condições físicas das instalações.

Treino e educação dos treinadores e do pessoal envolvente

Um conhecimento por parte de todos os envolventes nas actividades desportivas é um aspecto fundamental para a actuação imediata em situações de risco. Por isso devia-se apostar na formação contínua de primeiros socorros dos treinadores e de todas as pessoas envolvidas:

- a avaliação sistemática contínua da eficácia dos treinadores e dos programas de treino deve ser contínua.

Primeiros socorros, tratamento e reabilitação

Apesar de serem aplicadas as melhores medidas preventivas, há sempre a possibilidade de lesão entre os atletas de Voleibol. Muitas lesões são recidivas ou agravamentos de lesões já existentes, por isso um tratamento apropriado e uma reabilitação adequada da lesão são bastante importantes.

As causas de lesão no Voleibol são diversas e podem ser multifactoriais. Os objectivos do tratamento são a diminuição da dor, a diminuição da inflamação, a cura, e um retorno funcional:

- devem ser requeridas pesquisas e avaliações adicionais de programas de primeiros socorros e de reabilitação para desenvolver um regime óptimo para a recuperação e para o atleta voltar ao jogo.

9.3. Recomendações para investigação sobre medidas de prevenção específicas de lesões (tornozelo, joelho, ombro e mão/dedos)

Lesões no tornozelo

As lesões no tornozelo são, na maior parte das vezes, entorses laterais do ligamento. São a lesão mais comum no Voleibol. Um número de medidas preventivas é sugerido por vários autores, incluindo uma mudança de regras para impedir o conflito na rede, o uso de ligaduras ou tornozeleiras, atenção na técnica de salto e queda e o treino na tábua de balanço, que deverão ser estudados.

- Devem ser empreendidos mais estudos para melhor estabelecer os efeitos clínicos das tornozeleiras e das ligaduras funcionais, treino na tábua e o treino de habilidades para a redução das entorses do tornozelo.
- Deve-se determinar os valores óptimos de desempenho e de segurança do calçado e do piso em laboratório e em campo.

Lesões no joelho

Existem poucos estudos acerca de definições de estratégias de avaliação para os métodos de prevenção do joelho.

- Devem ser feitos estudos baseados na população em geral para determinar os factores de risco para as lesões do LCA (Ligamento Cruzado Anterior) de não contacto.

- Devem ser feitos estudos epidemiológicos, biomecânicos e em laboratório para esclarecer o papel dos factores de risco intrínsecos nas lesões de não contacto do LCA (Ligamento Cruzado Anterior) e estabelecer medidas de prevenção.

- Devem se efectuar pesquisas para melhor identificar as posições ocupadas em campo e de técnicas feitas pelos atletas de maior risco para as lesões no joelho e para desenvolver respostas neuromusculares protectoras para quando aparecerem situações de alto risco.
- Devem ser feitas pesquisas para melhor entender a influência do piso e do calçado nas lesões do joelho.
- Devem ser conduzidos estudos de avaliação para determinar a eficácia das estratégias e medidas de prevenção nas lesões do joelho no Voleibol.

Lesões no ombro

As lesões de *overuse* do ombro também são usuais em jogadores de Voleibol, especialmente nos atacantes.
Vários autores estudaram as lesões do ombro em jogadores de Voleibol. Estes recomendam programas de exercícios para impedir e corrigir os desequilíbrios e a falta de flexibilidade que caracterizam o ombro dominante dos jogadores de Voleibol (e que podem estar associados à lesão da coifa dos rotadores). Recomendam também sessões de alongamento e uma melhoria nas técnicas de jogo para diminuir o *stress* no ombro.

É por isso importante perceber os critérios do mecanismo de lesão no ombro, para verificar se estes mecanismos de prevenção são válidos.

- Devem-se efectuar pesquisas sobre a incidência, os mecanismos e as consequências das lesões do ombro no Voleibol com vista a desenvolver medidas de prevenção específicas.
- Devem-se implementar investigações na prevenção e reabilitação de programas de exercícios para prevenir as lesões de *overuse* no ombro.

Lesões na mão/dedos

As lesões na mão/dedos são comuns em jogadores do Voleibol e parecem ser negligenciadas nos termos da prevenção e da reabilitação adequada. É por isso necessário investir no desenvolvimento de estratégias para a prevenção deste tipo de lesão.

- Pesquisas sobre a incidência, os mecanismos e as consequências das lesões na mão/dedos no Voleibol com vista a desenvolver medidas de prevenção específicas, como por exemplo luvas protectoras para jogadores novos e outros jogadores com risco mais elevado de lesões.
- Devem-se implementar investigações relativas ao tratamento e à reabilitação para tipos diferentes de lesões da mão/dedos incluindo o repouso do atleta antes de voltar ao jogo.
- Devem ser desenvolvidos estudos para avaliar qual a protecção de mão/dedos mais eficaz como prevenção e como protecção de recidivas antes de voltar ao jogo.

Bibliografia

- Aagaard H and Jorgensen U, 1996. *Injuries in elite volleyball*. Scand J Med Sci Sports.; 6:228-232.

- Aagaard H, Scavenius M, Jorgensen U, 1997. *An epidemiological analysis of the injury pattern in indoor and in beach volleyball*. Int. J. Sports Med; 18:217-221.

- Adrian, M.J. & Cooper, J.M., 1989. *Biomechanics of Human Movement*. Benchmark Press, Inc.: Indianapolis, Indiana. USA.

- Amaral Maria, 2000. *Perturbações músculo-esqueléticas.* Lisboa: IDICT, 2000. (Segurança e Saúde no Trabalho. Divulgação; 9) Semana Europeia/ / IDICT/ Portugal.

- Arendt, E.A., Agel, J., Dick, R., 1999. *Anterior cruciate ligament injury patterns* among collegiate men and women. Journal of Athletic Training, 34, 86-92.

- Bahr R and Bahr A, 1997. *Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors*. Scand J Med Sci Sports.; 7:166-171.

- Bahr R, Karlsen R, Lian O, et al, 1994. *Incidence and mechanisms of acute ankle inversion injuries in volleyball*. Am J Sports Med; 22(5): 595-600.

- Bahr R, Lian O and Bahr A, 1997. *A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains in volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study*. Scand J Med Sci Sports; 7:172-177.

- Bengalia PG, Sartorio F, Ingenuity R, 1996. *Evaluation of a thermoplastic splint to protect the proximal interphalangeal joints of volleyball players*. Journal of Hand Therapy; 9:52-56.

- Bhairo NH, Nijsten MWN, van Dalen KC, et al, 1992. *Hand injuries in volleyball*. Int. J. Sports Med; 13(4): 351-354.

- Bolander, V, 1998. *Enfermagem fundamental: abordagem psicofisiológica*. Lisboa, Lusodidacta. ISBN: 972-9661.

- Briner, W; Benjamin, H, 1999. *Volleyball Injuries*. The Physician and Sportsmedicne; vol. 27, nº 3.

- Briner Jr WW and Kacmar L, 1997. *Common injuries in volleyball-mechanisms of injury, prevention and rehabilitation*. Sports Med; 24(1): 65.

- Campos, Mauricio de Arruda, 2000. Biomecânica da Musculação. Sprint. P.113.

- Chiappa, G. R, 2001. *Fisioterapia nas Lesões do Voleibol*. São Paulo: EditoraRobe, p. 68-71, 157, 133, 135, 141 e 142, 214, 257, 275.

- Coutts, K. D., 1982. *Kinetic differences of two volleyball jumping techniques*. Medicine and Science in Sports and Exercise. V. 14, n. 1, p. 59.

- Costa, Luís Gomes da, 2005. *Apontamentos de Ergonomia Ocupacional*.

- Engstrom, R.; Johansson, M.; Tornkvist, M., Forssblad, M., 1990. *Does a major knee injury definitely sideline an elite soccer player?* American journal of Sports Medicine, 18, 101-105.

- Ercolessi, Daniele, 2001. *The shoulder of the volleyball player*. The Coach. Abril (1): 17-25.

- Ekstand J, Gillquist J and Liljedahl SO, 1983. *Prevention of soccer injuries*. Supervision by doctor and physiotherapist. Am J Sports Med; 11(3): 116-120.

- Ekstrand J and Gillquist J, 1983. The *avoidability of soccer injuries*. Int J Sports Med; 4:124-128.

- Ferreti, A, 1994. *Volleyball Injuries – A Colour Atlas of Volleyball Traumatology*. Federation Internationale de Volleyball. Itália. 1ª ed.

- Ferretti A, Papadnrea P, Conteduca F, et al, 1992. *Knee ligament injuries in volleyball players*. Am J Sports Med; 20(2): 203-207.

- Ferretti A, Papandrea P and Conteduca F, 1990. *Knee injuries in volleyball*. Sports Med; 10(2): 132-138.

- Ferretti A, 1986. *Epidemiology of jumper's knee*. Sports Med; 3:289-295.

- Franco, G., Fusetti, L., 2004. *Bernardino Ramazzinni's early observations of the link between musculoskeletal disorders and ergonomic factors*. Applied Ergonomics 35 (1), 67-70.

- Garganta, J., 1994. *Para uma teoria dos jogos desportivos colectivos*. In A. Graça; J. Oliveira (Eds.), O ensino dos jogos desportivos (pp. 11-25). CEJD: FCDEF-UP.

- Geberich, S. G., Luhmann, S., Finke, C., Priest, J. D., Beard, B. J., 1987. *Analysis of severe injuries associated with volleyball activities*. Physician and Sportsmedicine. V. 15, n. 8, p. 75-79.

- Ghirotocc, F. M. S., Gonçalves, A, 1997. *Lesões desportivas no Voleibol*. Revista da Educação Física/UEM. V. 8, n. 1, p. 45-49.

- Gribble, P.A., Hertel J., Denegar, C.R., & Buckley, W.E., 2004. *The Effects of Fatigue and Chronic Ankle Instability on Dynamic Postural Control*. Journal of Athletic Training, 39, 321-329.

- Griffin LY, Agel J, Albohm MJ, et al, 2000. Non-*contact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies*. J Am Acad Othop Surg; 8(3): 141-50.

- Gross ML, Napoli RC, 1993. *Treatment of lower extremity injuries with orthotic shoe inserts*. An overview. Sports Med; 15(1): 66-70.

- Hall, S., 1993. *Biomecânica Básica*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. P. 94 e 101.

- Harmon KG and Ireland ML, 2000. Gender *differences in noncontact anterior cruciate ligament injuries*. The Athletic Woman; 19(2): 287-303.

- Hewett TE, Stroupe AL, Nance TA, et al, 1996. *Plyometric training in female athletes*. Am J Sports Med; 24(6): 765-773.

- Horta, Luís, 2001. *Prevenção de Lesões no Desporto*. Caminho. p. 370; vol 15.

- Janisse DJ, 1994. *Indications and prescriptions for orthoses in sport*. Orthopedic Clin North America; 25 (1): 95-107.

- Jobe FW, Pink M., 1993. *Classification and treatment of shoulder dysfunction in the overhead athlete*. JOSPT; 18(2): 427-432.

- Kilmartin TE, Wallace WA, 1994. *The scientific basis for the use of biomechanical foot orthoses in the treatment of lower limb sports injuries – a review of the literature*. British Columbia Sports Medicine; 28(3): 180-184.

- Kovacs, I., Tihanyi, J., Devita, P., Racz, L., Barrier, J., & Hortobagyi, T., 1999. *Foot placement modifies kinematics and kinetics during drop jumping*. Medicine and Science in Sports and Exercise, 31, 708-716.

- Kugler A, Kruger-Franke M, Reininger S, et al, 1996. *Muscular and shoulder pain in volleyball attackers*. Br J Sports Med; 30:256-259.

- Lehman R.C., 1988. *Shoulder pain in the competitive tennis players*. Clin Sports Medicine; 7(2): 309-327.

- Lian O, Engebretsen L, Overbo RV, et al, 1996. *Characteristics of the leg extensors in male volleyball players with jumper's knee*. Am J Sports Med; 24(3) 380-385.

- Lynch, S.A., 2002. *Assessment of the Injured Ankle in the Athlete*. Journal of Athletic Training, 37, 406-412.

- Madigan, M.L., & Pidcoe, P.E., 2003. *Changes in landing biomechanics during fatiguing landing activity*. Journal of Electromyography and Kinesiology, 13, 491-498.

- Matveiv, I., 1981. *O processo de treino desportivo*. Lisboa. Livros Horizonte. A.M. Aldeia Tradução.

- Magalhães, J., Oliveira, J., Ascensão, A., Soares, J. M. C., 2001. *Avaliação isocinética da força muscular de atletas em função do desporto praticado, idade, sexo e posição específica*. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. V. 1, n. 2, p. 13-21.

- Mallon WJ, Hawkins RJ. Shoulder injuries. In Renshaw DAFH (ed). *Clinical practice of sports injury prevention and care*. Oxford Boston: Blackwell Scientific Publications

- Marques A, 2000. *O Voleibol em Portugal entre 1939 e 1950*. Estudo monográfico realizado no âmbito de Disciplina de Seminário do 5º ano da Licenciatura em Desporto e Educação Física. Opção Desporto de Rendimento – Voleibol. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física.

- Massada, Leandro, 2001. *Lesões Típicas do Desportista*. Caminho. p.19; vol.6.

- Matos Nuno, 1999. *As síndromes de conflito funcional do ombro no desportista – factores etiopatogénicos e sua avaliação*. Fisionet jornal de Fevereiro, Available from URL: www.fisiopraxis.pt.

- Mesquita, I., Guerra, I. Araújo, V. *Processo de formação do jovem jogador de Voleibol*. Centro de estudos e formação desportiva, 2002.

- Mikesky et al, 1995. *Eccentric and Concentric Strenght of the Shoulder and Arm Musculature in Collegiate Baseball Pitchers*. American Journal of Sports Medicine; 23: 638-42.

- Moore KW, Frank CB, 1994. *Traumatic knee injuries*. In Renshaw DAFH (ed). Clinical practice of sports injury prevention and care. Oxford Boston: Blackwell Scientific Publications.

- Moutinho C, 2000. *Estudo da estrutura interna das acções da distribuição em equipas de Voleibol de alto nível de rendimento*. Dissertação apresentada às provas de doutoramento no ramo de Ciências do Desporto. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física.

- National Athletic Trainers Association. *Minimizing the Risk of Injury.* Available: www.nata.org. p. 4, 1999.

- Nirschl RP, 1988. *Prevention and treatment of elbow and shoulder injuries in tennis players*. Clin Sports Medicine; 7(2): 289-308.

- Nyland, M. A., Shapiro, R., Stine, R. L., Horn, T. S., Ireland, M. L., 1994. *Relatioship of fatigued run and rapid stop to ground reaction forces, lower extremity kinematics, and muscle activations*. JOSPT. V. 20, n. 3, p. 132-137.

- Paula, P., 2000. *Processo de validação de teste para avaliar a capacidade e oconhecimento declarativo no Voleibol: situações de ataque de rede*. Dissertação de Mestrado em Ciência do Treinamento Desportivo. Minas Gerais: UFMG.

- Paxinos, A.W., Tzannes A.; Callanan, M; Hayes, K; Murrell, G, 2000. *Advances in the management of the traumatic anterior and atraumatic multidirectional shoulder instability*. Sports Medicine; 31: p.819-827.

- Pestana, D. Velosa, S.F., 2002. *Introdução à probabilidade e à estatística*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, vol 1.

- Pinheiro, João Páscoa, 1998. *Medicina de Reabilitação em Traumatologia do Desporto*. Caminho., vol.19.

- Potter, Patrícia A., 1998. *Grande tratado de enfermagem prática clínica e prática hospitalar*. 3ºEdição. São Paulo: Livraria Santos Editora.

- Quinn K, Parker P and de Bie R, 1999. *Interventions for preventing ankle ligament injuries (Cochrane review)*. In: The Cochrane Library., issue 1.

- Radin, E.L., Yang, K.H., Riegger, C., Kish, V.L., & O'Connor, J.J., 1991. *Relationship between lower limb dynamics and knee joint pain*. Journal of Orthopedic Research, 9, 398-405.

- Rasch, P. J., Colaboradores, 1991. *Cinesiologia e Anatomia Aplicada*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. P. 89.

- Razeghi M, Batt ME, 2000. *Biomechanical analysis of orthotic shoe inserts*. Sports Med. June; (29) 6:425-438.

- Renstrom, P., Peterson, L., 2002. *Lesões no esporte, Prevenção e Tratamento*. 3ª Edição. São Paulo: Editora Manole.

- Rice EL, Anderson III KL. Volleyball. In Fu FH & Stone DA, 1994 (eds). *Sports injuries: mechanisms, prevention and treatment*. Baltimore Md, Williams & Williams p689-700.

- Rupp et al, 1995. *Shoulder Problems in High Level Swimmers: Impingement, anterior instability, muscular imbalance*. International Journal of Sports Medicine; (16): 557-62.

- Salci, Y., Kentel, B.B., Heycan, C., Akin, S., & Korkusuz, F., 2004. *Comparison of landing maneuvers between male and female college volleyball players*.Clinical Biomechanics, 19, 622-628

- Schafle MD, Requa RK, Patton WL, et al, 1990. *Injuries in the 1987 National Amateur Volleyball Tournament*. Am J Sports Med; 18(6): 624.

- Schutz, Leslie K, 1999. *Volleyball. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. Fevereiro 10 (1): 19-34.

- Seegmiller, J.G., & McCaw, S.T., 2003. *Ground Reaction Forces Among Gymnasts and Recreational Athletes in Drop Landings*. Journal of Athletic Training, 38, 311-314.

- Smith, A., 1996. *Psychological effects of sports injuries: coping*. Sports Medicine, 9, 352-369.

- Sousa, M.S.C., Nascimento, J.A., Carvalho, L.B., Ceriani, R.B., Pinheiro, S. S., Lima, J.M.F., 2004. *Epidemiologia e saúde: prevalência das lesões musculares esqueléticas (LME) esportivas em instituições cíveis e militares (Exército Brasileiro) da cidade de João Pessoa*. R.bras. Ci e Mov; 12(1): 45-50.

- Steele J, 1990. *Surface selection: Considerations for player safety and comfort. Royal Australian Institute of parks and Recreation: Sports Surface Seminar*. Canberra.

- Teodorescu, L., 1984. *Problemas de teoria e metodologia nos Jogos Desportivos*. Colecção Horizonte de Cultura Física, 9. Lisboa: Livros Horizonte.

- Thacker SB, Stroup DF, Branche CM, et al, 1999. The *prevention of ankle sprains in sports*. Am J Sports Medicine; 27(6): 753-760.

- Tillman, M.D., Hass, C.J., Brunt, D., & Bennett, G.R., 2004. *Jumping and landing techniques in elite women's*. Journal of Sports Science and Medicine, 3, 30-36

- Tropp H, Askling C and Gillquist J, 1985. *Prevention of ankle sprains*. Am J Sports Med; 13(4): 259-262.

- Ugrinowitsch, C., Barbanti, V. J., 1998. *O ciclo de alongamento e encurtamento e a performance no salto vertical.* Revista Paulista de Educação Física. V. 12, n. 1, p. 85-94.

- Vívolo, M. A., Matsudo, V. K. R., Almeida, A. M. S. P, 1994. *Ocorrência médica desportivas em competições intermunicipais*. In. Figueira Junior, A. J. (Orgs.). *Ciência do Voleibol.* São Caetano do Sul: Editora CELAFISCS. P. 11-14.

- Wang HK, Macfarlane A, Cochrane T, 2000. *Isokinetic performance and shoulder mobility in elite volleyball athletes from the United Kingdom.* Br J Sports Med. Feb; 34(1): 39-43.

- Wang, HK; Cochrane, T, 2001. A *descriptive Epidemiological Study of Shoulder Injury in Top Level English Male Volleyball Players*. International Journal of Sports Medicine; 22: 159-163.

- Wang, H-K; Cochrane, T, 2001. *Mobility Impairment, Muscle Imbalance, Muscle Weakness, Scapular Asymmetry and Shoulder Injury in Elite Volleyball Athletes*. Journal Sports Medicine and Physical Fitness; 41:403-10.

- Watkins J and Green BN, 1992. Volleyball *injuries: a survey of injuries of Scottish National League male players*. Br J Sports Med; 26(2): 135.

- Watkins J. Injuries in volleyball. In Renshaw DAFH, 1994 (ed). *Clinical practice of sports injury prevention and care*. Oxford Boston: Blackwell Scientific Publications.

- Wikstrom, E.A., Powers, M.E., & Tillman, M.D., 2004. *Dynamic StabilizationTime After Isokinetic and Functional Fatigue*. *Journal of Athletic Training*, 39, 247-253.

- Williams, D., 1994. *Pain beliefs: assessment and utility*. 59: 71:78.

- Zatsiorsky, V. M., 1999. *Ciência e Prática do Treinamento de Força.* São Paulo: Editora Phorte, p. 264 e 265.

- Zhang, S., Clowers, K., Kohstall C., & Yu, Y.-J., 2005. *Effects of Various Midsole Densities of Basketball Shoes on Impact Attenuation During Landing Activities*. Journal of Applied Biomechanics, 21, 3-17.

Anexos

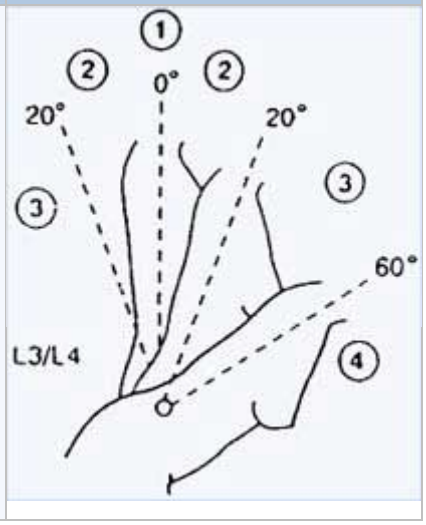
Anexo 1

Descrição do Método REBA

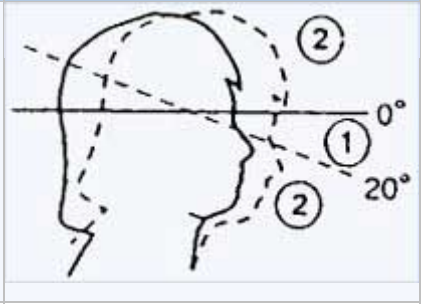
Apresenta-se neste anexo uma descrição do Método REBA, utilizado na avaliação de risco efectuada (adaptado de Rapid Entire Body Assessment, Sue Hignett e Lynn McAtamney, 2000).

Grupo A

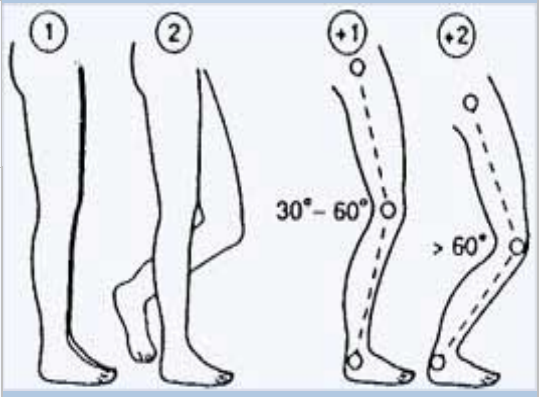
1. TRONCO

Movimento	Pontuação	Correcção	
Erguido	1	Acrescentar +1 se houver rotação ou flexão lateral	
0°-20° Flexão Extensão	2		
20°-60° Flexão 20° Extensão	3		
> 60° Flexão	4		

2. PESCOÇO

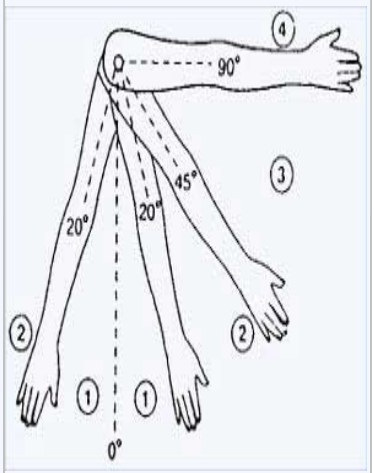
Movimento	Pontuação	Correcção	
0°-20° Flexão	1	Acrescentar +1 se houver rotação ou flexão lateral	
20° Flexão ou extensão	2		

3. PERNAS

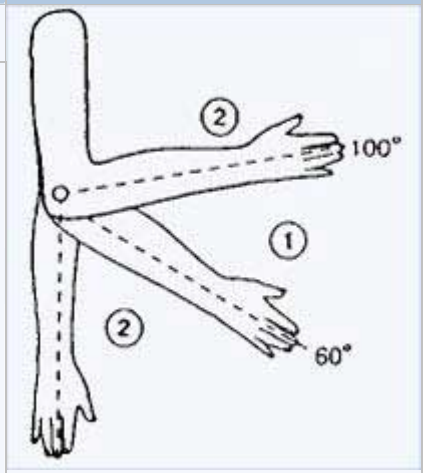
Posição	Pontuação	Correcção	
Peso bilateral, em movimento ou sentado	1	Acrescentar + 1 se houver flexão dos joelhos entre 30º e 60°	
Peso unilateral, suporte ligeiro ou postura instável	2	Acrescentar + 2 se os joelhos estão flexionados mais de 60° (só em pé)	

Grupo B

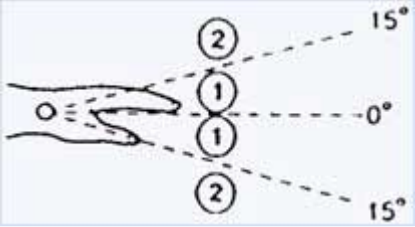
1. BRAÇOS

Posição	**Pontuação**	**Correcção**	
0-20° Flexão ou extensão	1	Acrescentar + 1 se houver abdução ou rotação do braço Acrescentar + 1 se houver elevação do ombro Retirar - 1 se houver apoio ou postura a favor da gravidade	
> 20° Extensão	2		
20-45° Flexão	3		
> 90° Flexão	4		

2. ANTEBRAÇOS

Movimento	Pontuação	
60°-100° Flexão	1	
<60° Flexão ou > 100° flexão	2	

3. PUNHOS

Movimento	Pontuação	Correcção	
0°-15°- Flexão ou extensão	1	Acrescentar + 1 se houver abdução ou adução do punho	
> 15° Flexão ou extensão	2		

O grupo A tem um total de 60 combinações posturais para o tronco, cabeça e pernas. A pontuação obtida na tabela A está compreendida entre 1 e 9; a este valor se deve adicionar a pontuação resultante da carga/força cujo valor está entre 0 e 3.

O grupo B tem um total de 36 combinações para a parte superior do braço, parte inferior do braço e mãos.

A pontuação final deste grupo, como se verifica na tabela B, está entre o valor 0 e 9.A este valor se deve adicionar o obtido na tabela do tipo e qualidade de ligação (coupling), isto é, de 0 a 3 pontos.

Os resultados A e B combinam-se na tabela C, dando um total de 144 combinações possíveis e finalmente se junta o resultado da actividade para dar o resultado final REBA, que indicará o nível de risco e o nível de acção.

A pontuação a que se faz referência à actividade (+1) é adicionada quando:

- Uma ou mais partes do corpo permanece estáticas: por exemplo, mantidas durante mais de um minuto;
- Pequeno nº de acções repetidas mais de 4 vezes por minuto (não inclui a marcha);
- Acções que causem grandes e rápidas mudanças posturais numa base instável.

Tabela A e tabela Carga e Força

TABELA A

		Pescoço											
		1				**2**				**3**			
Pernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABELA CARGA e FORÇA

0	**1**	**2**	**+1**
Inferior a 5 kg	5-10 kg	>10 kg	Choque ou rápido desencadeamento da força

Tabela B e Ligação (Coupling)

TABELA B

		Antebraço					
		1			2		
Punho		1	2	3	1	2	3
Braço	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Ligação (Coupling)

0 - Boa	1- Aceitável	2 - Má	3 – Inaceitável
Pega bem ajustada e pega de potência	Pega aceitável mas não ideal ou a ligação é aceitável feita por outra parte do corpo	Pega não aceitável embora possível	Difícil e inseguro, sem pegas. A ligação é inaceitável por outras partes do corpo

Tabela C e pontuação da actividade

Pontuação A	**Pontuação B**												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividade	+1: Uma ou mais partes do corpo estão estáticas durante mais de um minuto.												
	+1: Movimentos repetitivos, por exemplo repetições superiores a 4x/minuto.												
	+1: Mudanças de posturas importantes ou posturas instáveis.												

Pontuação final

Depois de achado o valor de A e o valor de B, entram-se com as duas pontuações no quadro C, obtém-se a pontuação C que irá corresponder a um nível de acção.

Níveis de risco e acção

Nível de acção	Pontuação	Nível de risco	Acção
0	1	Sem avaliação	Nenhuma
1	2-3	Baixo	Poderá ser necessária
2	4-7	Médio	Necessária
3	8-10	Alto	Necessária em breve
4	11-15	Muito alto	Actuação imediata

Anexo 2

Determinação do Nível de Risco através do Método REBA

Uma das metodologias utilizadas para a avaliação do risco de lesão ocupacional devido à hiper-utilização dos membros superiores foi o método REBA.

A análise do movimento avalia o gesto desportivo e o comportamento do atleta.

O Voleibol é composto por seis movimentos técnicos básicos, que são caracterizados de forma diferente, independentemente de cada um deles ter as suas variantes. As diferentes posições estão intrínsecas à execução da técnica e a sua avaliação é difícil de ser feita de forma independente.

No entanto, existem determinadas posições do corpo (posturas) que, como fundamentos técnicos básicos, são comuns e caracterizam a motricidade específica do gesto desportivo no jogo de Voleibol. A execução de qualquer uma das técnicas de jogo de Voleibol exige uma posição adequada e um deslocamento que assegure com êxito o movimento de acção.

Os aspectos gerais a ter em conta no posicionamento dos atletas são:

- a cabeça virada para a frente;
- tronco ligeiramente inclinado para trás;
- pernas semi-flectidas;
- um pé mais avançado que o outro;
- pontas dos pés para a frente;
- os braços ligeiramente flectidos à frente e aos lados.

De acordo com alguns autores, no Voleibol existem três posições básicas: a posição alta, média e a baixa. A média e a baixa são as posições mais adoptadas neste tipo de jogo, no entanto a posição mais comum do jogador durante todo o jogo é a média. A posição alta é adoptada geralmente em momentos de pouca concentração, nomeadamente, nos momentos em que não estão em posição de espera da bola.

Um exemplo da posição alta é o momento em que o atacante se move dentro do campo (exemplo: zona 4) para fora, procurando um impulso na diagonal para um presumível passo de ataque. A posição média é a mais usada e manifesta-se tanto na espera da bola como no momento do contacto com ela, como por exemplo na defesa do serviço e no passe. A posição baixa é usada principalmente para o contacto directo com a bola ou para, desde essa posição, se mover de forma explosiva em busca da bola (exemplo: defesa).

Os deslocamentos podem ser curtos (até dois metros) e compridos (mais de dois metros). Os primeiros são os mais característicos do jogo e realizam-se em forma de passo ou de saltos, enquanto que os segundos (compridos) intervêm na maior parte das vezes na sucessão de passos.

Depois de conhecidos, de uma forma geral, os movimentos básicos optou-se por avaliar os diferentes movimentos desempenhados pelos atletas, pois estes caracterizam os atletas e a sua posição. Como também já foi referido, existem posturas mais adoptadas durante todo o jogo, e por isso as que mais interesse tem em serem avaliadas. Avaliaram-se assim as diferentes posturas mais típicas de cada movimento, para se verificar o nível de acção.

Procedeu-se à análise do movimento de recepção e defesa, serviço, ataque e bloco e as suas respectivas variantes. Os resultados desta análise apresentam-se nas subsecções seguintes.

1. Recepção

Uma das componentes cruciais na organização ofensiva da equipa é a capacidade de receber eficazmente o serviço adversário, já que é muito diminuta a possibilidade de aplicar um ataque poderoso, quando esta não é eficaz (Mesquita, I., Guerra, I. Araújo V., 2002).

Para os mesmos autores acima citados, as prioridades fundamentais da defesa são anular o ataque adversário impedindo que este pontue, e defender de modo a poder desenvolver o contra-ataque; para tal a bola deve ser enviada para o distribuidor, sempre que possível, com precisão.

Relativamente ao movimento de recepção, os pés devem estar em forma de passo e ligeiramente flectidos, assim como as pernas, repousando o peso do corpo sobre a extremidade deles. O tronco deve estar um pouco inclinado para a frente. Os braços deverão estar ligeiramente estendidos à frente, separados do tronco e as mãos flectidas e entrelaçadas para baixo. O jogador deve executar pequenos movimentos com as pernas para conseguir um movimento mais rápido no momento da execução da técnica.

É nesta postura que o atleta espera a bola, cujo contacto com a mesma começa com uma extensão progressiva das pernas, fazendo o contacto com a bola, com os braços em extensão, e nesse momento realiza-se um movimento de ombros para a frente e para cima, para regular a força de impacto e de direcção da acção.

Quando é terminado o contacto com a bola, o peso do corpo repousa sobre a ponta dos pés. O corpo regressa à sua posição inicial, realizando os movimentos necessários para a execução da acção posterior.

Apresentam-se nas figuras 15a) a 15c) ilustrações de algumas das posturas comummente adoptadas para o acto de recepção.



Figura 15a)



Figura 15b)



Figura 15c)

Figuras 15a); 15b) e 15c) – Exemplos de diferentes movimentos de recepção (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol).

Depois da análise destes três movimentos típicos de recepção, que diferem consideravelmente no que concerne a postura dos membros inferiores, constatou-se que, não obstante as diferenças encontradas, a pontuação final é igual para todas as posturas, que é de 14. A este valor corresponde o nível de acção 4 que indica um risco de lesão muito alto para o atleta.

2. Defesa

Os elementos da defesa de campo realizam-se para defender as bolas que fizeram contacto com o bloco do adversário. Compõem a terceira linha da defesa. Esta técnica é muito importante visto que é a responsável pelo movimento de contra-ataque, e possibilitar em alguns casos o ponto ou a troca de bola noutros. É o momento de espera do ataque.

A posição correcta para este movimento é: os pés em forma de passo mais largo do que o nível dos ombros (de acordo com o comprimento das pernas) e os pés flectidos. O peso do corpo deverá estar na extremidade interna e ponta dos pés. Os braços aparecem semi-flectidos ao lado do corpo e não deve existir grande separação entre os braços e o tronco. Os braços estão entrelaçados com as mãos opostas.

O contacto com a bola é feito com a parte mais larga dos braços. É importante que o atleta não se levante antes nem durante o contacto com a bola, só depois de efectuado o mesmo.

As figuras seguintes ilustram algumas das posturas típicas associadas à função de defesa.



Figura 16a)



Figura 16b)

Figura 16a) e 16b) – Exemplos de diferentes movimentos de defesa (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol).

Também para as duas situações analisadas se verificou que o nível de acção é de 4, sendo que a pontuação final é de 13 na figura 16a) e de 14 na figura 16b).

3. Serviço

O serviço assegura a colocação da bola em jogo. É a primeira arma de ataque da equipa e tem dois grandes objectivos: pontuar ou quando tal não se verifica, tornar previsível a organização ofensiva do adversário após a sua recepção. Em nenhuma outra acção de jogo os jogadores possuem o controlo total sobre a execução de uma habilidade técnica; isto porque, no serviço o jogador não tem nenhuma oposição para a sua realização, podendo escolher o momento para iniciar a sua acção, desde que não ultrapasse o tempo regulamentar (Mesquita, I., Guerra, I. Araújo V., 2002).

Existem alguns aspectos fundamentais na execução do serviço como:

- o lançamento da bola deve ser o mais exacto possível;
- a perna de apoio deverá ser sempre contrária ao braço que executa o movimento;
- deve existir uma boa base de sustentação do corpo.

Existem diferentes tipos de serviço, diferenciando-se pela força e forma de trajectória feita pela bola.

3.1. Serviço em suspensão

O serviço em suspensão caracteriza-se por:

- pernas em forma de passos;
- bola mantida com as duas mãos;
- vista para a frente;
- separado da linha final cerca de 3 a 5 metros;
- a bola é lançada para cima e para a frente com uma das mãos e com força;
- lançar a bola com as duas mãos contribui para uma maior segurança e coordenação;
- simultaneamente ao lançamento é produzido o primeiro passo para a frente, produzindo um movimento de translação dos braços, desde trás para a frente e depois para cima;
- depois do contacto com a bola, o atleta cai dentro do campo apoiado sobre as duas pernas, amortecendo a queda com um movimento elástico.

As figuras 17a) e 17b) demonstram a postura adoptada no movimento de serviço em suspensão.



Figura 17a)



Figura 17b)

Figura 17a) e 17b) – Exemplos de movimentos de serviço em suspensão (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol).

Este tipo de movimento (serviço em suspensão), não apresenta variações de técnica. A avaliação feita é igual em todos os casos. Nesta situação específica, a pontuação final foi de 13, que indica

um nível de acção de 4. Assim, o serviço em suspensão é também exemplo de uma posição com um nível de risco muito alto.

3.2. Serviço flutuante

O denominado serviço flutuante, é também conhecido como serviço sem efeito, pois é caracterizado por um movimento seco na bola e pelo pequeno movimento e paragem súbita do braço no contacto com a mesma. Este faz com que a velocidade descrita pela bola não seja definida e provoque uma recepção difícil.

A figura 18a) corresponde à postura adoptada no serviço flutuante.



Figura 18 a) – Exemplo de movimento de serviço flutuante (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol).

Relativamente a este tipo de serviço, verifica-se também um nível de risco muito alto com uma pontuação final de 11.

4. Ataque

As formações de ataque constituem o ponto de partida para a organização da manobra ofensiva. A solicitação dos atacantes deve ser variada, com o objectivo de provocar confusão nos blocadores fazendo-os movimentar, criando incertezas acerca das zonas possíveis de ataque (Mesquita, I., Guerra, I. Araújo V., 2002).

4.1. Movimento de ataque em força

A quantidade de passos feita pelos atletas para o impulso é dependente das características do atacante, da forma como é feito o passe e a situação de jogo.É importante que o último passe seja largo, pois este prepara as condições biomecânicas do corpo para o deslocamento. O impulso é travado com a ponta do pé, com ligeira rotação interna. Neste movimento os braços estão estendidos para cima e atrás do corpo. Rapidamente o pé se coloca paralelo ao outro para uma melhor utilização da força.

A fase do descolamento é considerada a mais importante, pois é onde se conjugam todos os princípios físicos e biológicos do atleta para realizar um melhor salto para atingir o objectivo principal, o remate.
Desta forma, o peso do corpo passa para as pontas dos pés, que juntamente a um salto rápido e forte. Em simultâneo os braços posicionam-se para cima, e com uma extensão explosiva das pernas, o atleta realiza o movimento de ataque.

Um braço (o que ataca) está flectido ao lado da cabeça, e o outro encontra-se à frente e à altura da cara (mantendo o equilíbrio do corpo). O braço descreve um movimento rápido para a frente e para cima, atacando com a mão aberta. Nesse momento o braço deve estar estendido. Depois do movimento efectuado o braço deve descer junto ao corpo, devendo fazer também uma queda amortecida sobre as pontas dos pés.

As figuras seguintes ilustram as posturas típicas associadas ao ataque em força.



Figura 19a)



Figura 19b)

Figura 19a) e 19b) – Movimento de ataque em força (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol).

Neste tipo de ataque de força, a pontuação final é de 14 e assim o nível de risco é 4.

4.2. Movimento de ataque em *amortie*

Neste tipo de movimento de ataque, no momento do contacto com a bola, o movimento é travado, colocando a bola no lado do adversário com a ponta dos dedos.

A figura 20 a) corresponde à postura relativa a este tipo de ataque.



Figura 20 a) – Movimento de ataque em *amortie* (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol).

Apesar de parecer um movimento bastante simples, verificou-se que apresenta um nível de risco muito alto (4), tendo-se obtido uma pontuação de 12.

5. Bloco

A função do bloco é interceptar o ataque da equipa adversária, pontuando ao deflectir a bola para o campo adversário ou permitindo a acção de defesa após contacto com o bloco. Outra função do bloco é cobrir determinadas zonas do campo influenciando a direcção do ataque adversário e reduzindo a área a defender pela defesa baixa (Mesquita, I., Guerra, I. Araújo V., 2002).

O bloco é o elemento mais eficaz da defesa em campo, sendo a sua eficácia decisiva para o resultado final do jogo. É um fundamento mais físico táctico que físico técnico. A sua execução técnica é relativamente fácil, em comparação com outras.

O jogador encontra-se aproximadamente a 50 cm da rede, pés paralelos à largura dos ombros e as pernas semi-flectidas. Tronco ligeiramente inclinado para a frente, flectindo os braços acima do corpo, com as palmas da mão para a frente. O movimento de contacto começa com um deslocamento para o lugar de bloco. Quando se efectua o movimento de salto, as pernas são flectidas (aproximadamente até os 90º) e é feito um movimento ascendente dos braços.

O atleta salta até alcançar a altura maior possível. A queda é feita de forma amortecida com a extremidade dos pés.
A figura abaixo demonstra a postura usada neste tipo de acção técnica.



Figura 21a) – Movimento de bloco (Fonte: Federação Portuguesa de Voleibol).

Tal como aconteceu noutras técnicas, este tipo de movimento não apresenta grandes variações de técnica em termos de execução. Logo os seus valores são sempre iguais, apresentando uma pontuação final de 11, que corresponde a um nível de acção de 4 (muito alto).

Anexo 3

Análise e Discussão das Pontuações REBA Obtidas

Na tabela 17 apresentam-se as pontuações REBA obtidas para cada uma das posições e posturas analisadas.

Tabela 17 – Pontuações REBA obtidas

	A1 Tronco	A2 Pescoço	A3 Pernas	Força	Carga	Tabela A	B1 Braço	B2 Antebraço	B3 Pulsos	Ligação	Tabela B	Actividade	Valor C (nível de risco)
Recepção													
Figura 15a)	4	2	4	2	1	11	5	2	3	2	10	2	14 (4)
Figura 15b)	3	2	3	2	1	10	5	2	3	2	10	2	14 (4)
Figura 15c)	5	2	4	2	1	12	5	2	3	2	10	2	14 (4)
Defesa													
Figura 16a)	2	2	3	2	1	8	5	2	3	3	11	2	13 (4)
Figura 16b)	4	2	4	2	1	11	5	2	3	2	10	2	14 (4)
Serviço em suspensão													
Figura 17a); b)	4	2	4	2	1	11	6	2	3	2	11	1	13 (4)
Serviço flutuante													
Figura 18a)	4	2	2	2	1	9	6	2	3	2	11	1	11 (4)
Ataque em força													
Figura 19a); b)	4	2	2	2	1	9	6	2	3	2	11	2	14 (4)
Ataque em *amortie*													
Figura 20a)	4	2	2	1	1	8	6	2	3	2	11	1	12 (4)
Bloco													
Figura 21a)	3	2	2	1	0	6	6	2	3	2	11	1	11 (4)

Os resultados obtidos através da análise efectuada permitem verificar que, para os principais movimentos (número de posturas tipo) analisados, correspondentes a cada uma das quatro actividades exercidas pelos atletas de alta competição nas diferentes posições ocupadas em campo, as pontuações REBA se situam, na maior parte dos casos, entre 11 e 14. Constatou-se igualmente que o nível de acção em todas as posições é de 4, correspondente a um nível de risco muito elevado. Pode também constatar-se que não há diferenças significativas entre as várias actividades e as diferentes posições em campo quanto ao risco de LME.

As actividades com maior pontuação são a recepção e a defesa, pela postura desequilibrada e instável em que é efectuada (pontuação REBA de 14); e o ataque em força, pelo facto de, como o próprio nome indica, a força que é exercida em velocidade para conseguir o ponto com sucesso (14), sendo que o ataque em *amortie* tenha uma pontuação REBA mais baixa (12).

Verificou-se também que os atletas que possuem características de blocadores possuem menor risco que o atacante (pontuações REBA de 11 e 12/14 respectivamente).

A repetitividade apresenta-se igualmente como um importante factor de risco nas diferentes posturas de atacante analisadas. Este facto decorre de, no decorrer de uma jogada, o atacante executar o movimento várias vezes.

Em relação ao serviço, os atletas servem quase sempre em suspensão com força que também constitui um risco para LME. Os resultados obtidos sugerem que o serviço flutuante apresenta menor risco de lesão, pelo facto de ser um movimento que requer menos potência. Na grande maioria das vezes é usada com propósitos tácticos muito precisos, logo exige menos força.