

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS – FAEFID

FERNANDO OLIVEIRA MACIEL

MONITORAMENTO DA CARGA DE TREINAMENTO EM JOVENS ATLETAS DE  
HANDEBOL FEMININO

JUIZ DE FORA  
SETEMBRO 2020

FERNANDO OLIVEIRA MACIEL

MONITORAMENTO DA CARGA DE TREINAMENTO EM JOVENS ATLETAS DE  
HANDEBOL FEMININO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração Exercício e Esporte, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Gattás Bara Filho

JUIZ DE FORA

2020

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

Maciel, Fernando Oliveira .

Monitoramento da carga de treinamento em jovens atletas de handebol feminino / Fernando Oliveira Maciel. -- 2020.  
94 f.

Orientador: Mauricio Gattás Bara Filho  
Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação Física. Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2020.

1. Carga de treinamento. 2. Jovens atletas. 3. Handebol. I. Bara Filho, Mauricio Gattás, orient. II. Título.

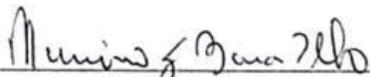
**Fernando Oliveira Maciel**

**MONITORAMENTO DA CARGA DE TREINAMENTO EM JOVENS ATLETAS DE  
HANDEBOL FEMININO**

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

Aprovada em 30 de setembro de 2020

**BANCA EXAMINADORA**



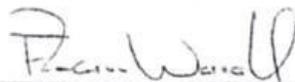
Dr. Mauricio Gattás Bara Filho - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora



Dr. Renato Miranda

Universidade Federal de Juiz de Fora



Dr. Francisco Zacaron Werneck

Universidade Federal de Ouro Preto

Dedico este trabalho aos meus pais, Malu (in memoriam) e Osórinho (in memoriam), que desejaram muito mais que eu um diploma de ensino superior. E a meu irmão Ricardo (in memoriam), que dividiu comigo todos os sonhos nas quadras e fora delas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais pela formação que me deram, me ensinando a sempre lutar pelos meus sonhos sem medo das dificuldades e dos desafios. Foram eles que primeiro sonharam com minha graduação em um curso superior e não mediram esforços para me oferecer a melhor educação possível. Tenho certeza de que nem em seus melhores sonhos imaginaram uma pós-graduação. Devo a eles o hábito da leitura, a curiosidade e a inquietude de sempre querer saber um pouco mais, perguntar um pouco mais, ir um pouco mais adiante. Espero estar honrando vocês!

Agradeço a meu irmão por toda amizade e carinho que sempre teve por mim. Sua partida deixou um vazio e a única forma que tenho que homenageá-lo é buscar conquistar tudo aquilo que sonhamos juntos um dia. Minhas vitórias sempre serão suas vitórias!

A Carol, minha namorada, minha amiga, minha companheira, meu porto seguro, minha inspiração, minha motivação diária. Só você sabe o que foi realmente esse período da minha vida. Obrigado por cada palavra ou mesmo cada silêncio nos momentos difíceis, nas incertezas, no cansaço, nas presenças ausentes. Sem você não dou um passo!

A todos os amigos e familiares que me apoiaram ao longo desse processo e tiveram toda paciência e compreenderam minhas ausências. Cada gesto de estímulo vindo de vocês me sustentou nessa caminhada.

As minhas atletas, de hoje e de ontem. Vocês são o único sentido da minha busca incessante por conhecimento.

Aos meus companheiros de comissão técnica e das resenhas, Evandro Lopes, Igor Mendes, Felipe Santoro e Juverson Almeida. Obrigado por comprarem minha ideia e contribuírem com todo o processo de treinamento das atletas e coleta de dados. Um trabalho feito a dez mãos e principalmente a cinco cabeças.

Agradeço aos professores da pós-graduação da Faculdade de Educação Física e Desportos da UFJF por cada conhecimento transmitido.

Ao Roberto Leite, por facilitar todas as burocracias.

Ao Professor Renato Miranda por toda a generosidade, abrindo a porta de sua sala de aula para que eu pudesse aprender um pouco mais sobre o esporte que tanto amo. Como se não bastasse, ainda se colocou a frente do projeto de extensão Handebol UFJF, que permitiu que essa pesquisa fosse realizada e as equipes pudessem ter condições adequadas de treinamento. Meu muito obrigado!

Agradeço ao Professor Francisco Zacaron, pela disponibilidade em realizar, juntamente com sua equipe, os testes físicos com as atletas e por todo seu trabalho na análise dos dados, mesmo em meio a tantos compromissos.

Aos amigos da pós-graduação, que compartilharam comigo os apertos, erros e acertos desse desafio. Cito aqui o amigo Luciano Miranda, que sempre esteve presente ao longo dessa caminhada, como forma de agradecer a todos.

Em especial meu agradecimento àqueles que estiveram ombro a ombro comigo até o último instante, Thiago Horta e Elisângela Gamarano. Não teria concluído todo o processo sem a ajuda de vocês. Levo essa amizade para a vida!

Por fim, agradeço a meu orientador, o Professor Maurício Gattás Bara Filho. Talvez você não imagine o quanto sou grato e provavelmente eu não encontraria palavras para expressar essa gratidão. Eu disse a você no dia que fui aprovado no processo seletivo que você não iria se arrepender. Espero ter cumprido a promessa e feito jus a sua confiança. Obrigado por acreditar e me dar essa oportunidade.

## RESUMO

O objetivo do estudo foi monitorar a carga de treinamento (CT) de jovens atletas do sexo feminino da modalidade Handebol através de método objetivo (Frequência cardíaca) e subjetivo (Percepção Subjetiva do Esforço), caracterizando a CT da modalidade, identificando a relação entre os métodos objetivo e subjetivo, assim como a relação entre cargas de treinos e jogos, além da relação entre as CT apresentadas em cada posição. Esse monitoramento ocorreu em dois estudos, sendo o primeiro (Estudo 1) com 14 atletas de uma equipe filiada à Federação Mineira de Handebol, durante doze sessões de treinamento, envolvendo treinos e jogos amistosos, as quais foram monitoradas através da Frequência Cardíaca (FC), com uso do Polar Team Pro, sendo a CT estabelecida com a utilização do TRIMP de Edwards, estabelecendo-se o percentual em que a atleta permaneceu em cada uma das cinco zonas de FC. No segundo estudo (Estudo 2), foram monitoradas 10 atletas de uma equipe filiada à Federação Mineira de Handebol, durante onze semanas de treinamento, envolvendo oito semanas de preparação e três semanas de competição. Todas as sessões de treino e jogos foram monitoradas quantificando a CT através da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE). Os resultados mostraram característica oscilatória das cargas em ambos os estudos, com relação positiva e moderada e estatisticamente relevante ( $r = 0,36$ ;  $p < 0,001$ ) entre os métodos objetivo e subjetivo de controle de carga, sendo que as maiores diferenças entre os métodos foram observadas nas sessões em que a PSE da sessão foi mais alta, o que pode sugerir uma limitação desse método. Maiores cargas foram obtidas nos treinos (265,8 U.A.) no Estudo 1 e no período preparatório (451 U.A.) no Estudo 2 com relação aos jogos (190,1 U.A.) no Estudo 1 e período competitivo (291 U.A.) no Estudo 2, com diferenças estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) para ambos os estudos e tamanho do efeito elevado ( $d = 1,05$ ) para o Estudo 1 e para o Estudo 2 ( $d = 0,86$ ). As armadoras apresentaram maiores cargas com relação as pivôs e pontas respectivamente, não sendo observadas diferenças estatisticamente significativas ( $p\text{-valor} = 0,34$ ) possivelmente devido a faixa etária da equipe, onde as atletas mais aptas costumam jogar nas armações e participarem mais efetivamente das ações. Conclui-se que tanto o método objetivo (TRIMP FC), quanto o método subjetivo (PSE da sessão), são úteis e eficazes para monitorar a CT na modalidade Handebol, havendo relação positiva entre eles. O equipamento Polar Team Pro, oferece dados de grande importância para uma análise mais profunda de variáveis como distâncias percorridas, números de sprints, médias de velocidade, assim como o monitoramento em tempo real da FC e das zonas de FC. Se mostrando uma ferramenta de grande valor para o controle das cargas de treinos e jogos. A PSE se mostrou um método simples, de baixo custo e que pode refletir de forma adequada as respostas psicofisiológicas dos atletas, embora sua subjetividade seja um fator limitador. As CT são maiores em treinos do que em jogos, seja quando esses são observados por sessão ou por semana. As armadoras apresentaram maiores CT, seguido pelas pivôs e pontas respectivamente. Essas informações são de grande utilidade para a prescrição das CT específicas para cada posição. As CT se apresentaram mais altas nos períodos preparatórios em relação aos períodos competitivos. Tendo um aumento nas semanas que antecedem as competições.

**Palavras-chave:** Carga de treinamento; Jovens atletas; Handebol.

## ABSTRACT

The objective of the study was to monitor the training load (CT) of young female athletes in the Handball modality through an objective (Heart rate) and subjective (Subjective Effort Perception) method, characterizing the CT of the modality, identifying the relationship between the objective and subjective methods, as well as the relationship between training loads and games, in addition to the relationship between the CTs presented in each position. This monitoring occurred in two studies, the first (Study 1) with 14 athletes from a team affiliated to the Minas Gerais Handball Federation, during twelve training sessions, involving training and friendly matches, which were monitored through Heart Rate (HR), using Polar Team Pro, and the CT was established using Edwards' TRIMP, establishing the percentage in which the athlete remained in each of the five HR zones. In the second study (Study 2), 10 athletes from a team affiliated to the Minas Gerais Handball Federation were monitored during eleven weeks of training, involving eight weeks of preparation and three weeks of competition. All training sessions and games were monitored by quantifying the TC through the Subjective Perception of Effort (PSE). The results showed an oscillatory characteristic of the loads in both studies, with a positive and moderate and statistically relevant relationship ( $r = 0.36$ ;  $p < 0.001$ ) between the objective and subjective methods of load control, with the greatest differences between the methods were observed in the sessions in which the PSE of the session was higher, which may suggest a limitation of this method. Higher loads were obtained in training (265.8 AU) in Study 1 and in the preparatory period (451 AU) in Study 2 in relation to games (190.1 AU) in Study 1 and competitive period (291 AU) in Study 2, with statistically significant differences ( $p < 0.001$ ) for both studies and high effect size ( $d = 1.05$ ) for Study 1 and Study 2 ( $d = 0.86$ ). The shipowners had higher loads in relation to the pivots and ends respectively, with no statistically significant differences ( $p$ -value = 0.34), possibly due to the age of the team, where the most fit athletes usually play in the frames and participate more effectively in the actions. It is concluded that both the objective method (TRIMP FC), as well as the subjective method (PSE of the session), are useful and effective to monitor the TC in the Handball modality, with a positive relationship between them. The Polar Team Pro equipment offers data of great importance for a deeper analysis of variables such as distances covered, numbers of sprints, speed averages, as well as the real-time monitoring of HR and HR zones. Proving to be a tool of great value for the control of loads of training and games. PSE proved to be a simple, low-cost method that can adequately reflect the psychophysiological responses of athletes, although its subjectivity is a limiting factor. CTs are higher in training than in games, whether they are observed per session or per week. Shipowners had higher TC, followed by pivots and ends respectively. This information is very useful for prescribing specific CT for each position. The TCs were higher in the preparatory periods compared to the competitive periods. Having an increase in the weeks leading up to the competitions.

**Keywords:** Training load; Young athletes; Handball.

## LISTA DE FUGURAS

<b>Figura 1:</b> Polar Team Pro .....	45
<b>Figura 2:</b> Escala CR10 de Borg .....	45
<b>Figura 3:</b> Média e desvio-padrão da carga de treino (CT) de uma equipe de handebol feminino ao longo de 12 sessões de treinamento/jogo .....	50
<b>Figura 4:</b> Média e desvio-padrão da Frequência Cardíaca média e máxima de uma equipe de handebol feminino ao longo de 12 sessões de treinamento/jogo.....	50
<b>Figura 5:</b> Média e desvio-padrão do TRIMP de uma equipe de handebol feminino ao longo de 12 sessões de treinamento/jogo .....	52
<b>Figura 6:</b> Comparação entre o TRIMP e a Carga de Treino avaliada pela PSE da sessão .....	56
<b>Figura 7:</b> Gráfico de dispersão entre o TRIMP e a Carga de treino avaliada pela PSE da sessão em jovens atletas de handebol feminino (n=14) nos treinos e jogos. (R <sup>2</sup> = coeficiente de explicação do modelo de regressão; *p<0,05, correlação estatisticamente significativa .....	56
<b>Figura 8:</b> Média e desvio-padrão da Carga de Treino da sessão de uma equipe de handebol feminino ao longo de 11 semanas de treinamento/competição (semanas 6, 9 e 11 foram de jogos enquanto as demais foram de treino) .....	58
<b>Figura 9:</b> Média e desvio-padrão da Carga de Treino da sessão de uma equipe de handebol feminino ao longo de 11 semanas de treinamento/competição (semanas 6, 9 e 11 foram de jogos enquanto as demais foram de treino) .....	59

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Método Edwards Trimp .....	44
<b>Tabela 2:</b> Comparação da carga de treinamento em jovens atletas de handebol feminino (n=14) nos treinos e jogos mensurada ao longo da temporada .....	53
<b>Tabela 3:</b> Comparação da carga de treinamento em jovens atletas de handebol feminino (n=14) com relação as posições de jogo .....	55

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADJF	Associação Desportiva Juiz de Fora
BPM	Batimentos por Minuto
CT	Carga de Treinamento
FC	Frequência Cardíaca
GEE	Equações de Estimativas Generalizadas
GPS	Sistema de Posicionamento Global
JIMI	Jogos do Interior de Minas
MVP	Jogador mais valioso
PSE	Percepção Subjetiva do Esforço
QBE	Questionário de Bem-Estar
RESTq	Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TE	Tamanho do Efeito
TQR	Qualidade Total de Recuperação
TRIMP	Impulso de Treinamento
UA	Unidades Arbitrárias
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
VO2	Consumo de Oxigênio

## SÚMARIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	16
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	16
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	16
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
<b>3.1 História do Handebol</b> .....	17
<b>3.1.1 O Handebol em Juiz de Fora</b> .....	19
<b>3.2 Características do Handebol</b> .....	23
<b>3.3 Treinamento do Handebol através da Periodização Tática</b> .....	24
<b>3.4 Treinamento de Jovens Atletas</b> .....	28
<b>3.5 Treinamento para mulheres</b> .....	31
<b>3.6 Carga de Treino</b> .....	33
<b>3.6.1 Carga Interna e Carga Externa</b> .....	34
<b>3.6.2 Monitoramento da Carga de Treino</b> .....	35
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	43
<b>4.1 Estudo 1</b> .....	43
<b>4.1.1 Amostra</b> .....	43
<b>4.1.2 Procedimentos</b> .....	43
<b>4.1.3 Instrumentos</b> .....	44
<b>4.1.4 Análise Estatística</b> .....	46
<b>4.2 Estudo 2</b> .....	46
<b>4.2.1 Amostra</b> .....	46
<b>4.2.2 Procedimentos</b> .....	46
<b>4.2.3 Instrumentos</b> .....	47
<b>4.2.4 Análise Estatística</b> .....	47
<b>5 RESULTADOS</b> .....	49

<b>5.1 Estudo 1</b> .....	49
<b>5.1.1 Carga de Treinamento (CT) e Frequência Cardíaca (FC)</b> .....	49
<b>5.1.2 Impulso de Treinamento (TRIMP)</b> .....	51
<b>5.1.3 Comparação da carga de treinamento (CT) nos treinos e jogos</b> .....	52
<b>5.1.4 Comparação da carga de treinamento com relação as posições de jogo</b> .....	53
<b>5.1.5 Relação entre o TRIMP e a Carga de Treino avaliada pela PSE da sessão</b> .....	55
<b>5.2 Estudo 2</b> .....	57
<b>5.2.1 Carga de Treino</b> .....	57
<b>5.2.2 Comparação da carga de treinamento (CT) nos treinos e jogos</b> .....	58
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	60
<b>6.1 Estudo 1</b> .....	60
<b>6.1.1 Caracterização da Carga de Treino no Handebol</b> .....	60
<b>6.1.2 Relação entre o Método Subjetivo (PSE da sessão) e o Método Objetivo (Trimp Frequência Cardíaca) de Controle de Carga de Treinamento</b> 62	
<b>6.1.3 Relação e Diferenças das Cargas em Treinamentos e Jogos</b> .....	63
<b>6.1.4 Relação e Diferenças entre as Cargas de Treino entre as Posições no Handebol</b> .....	65
<b>6.2 Estudo 2</b> .....	67
<b>6.2.1 Caracterização da Carga de Treino no Handebol</b> .....	67
<b>6.2.2 Relação e Diferenças das Cargas em Treinamentos e Jogos</b> .....	69
<b>7 LIMITAÇÕES</b> .....	71
<b>8 CONCLUSÃO</b> .....	72
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	74
<b>ANEXOS</b> .....	85
<b>ANEXO A: Parecer Consubstanciado do CEP</b> .....	85
<b>ANEXO B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido/Responsáveis</b> .....	88

<b>ANEXO C: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido .....</b>	<b>91</b>
---	-----------

## 1 INTRODUÇÃO

O handebol é um esporte intermitente que utiliza predominantemente o metabolismo aeróbio, intercalado por ações de alta intensidade em que predominam o metabolismo anaeróbio (PÓVOAS *et al.*, 2012). Apesar das atividades de baixa intensidade, como ficar parado e caminhar, representem a maior proporção de tempo de jogo (até 70%), o handebol pode ser considerado uma atividade intensa para todos os jogadores, especialmente devido ao grande número de ações repetidas de alta intensidade que ocorrem durante o jogo (por exemplo, saltos, *sprints*, mudanças de direção, duelos, contatos), o que se torna mais evidente no naipe feminino (KARCHER e BUCHHEIT, 2014; MICHALSIK *et al.*, 2013). Adicionalmente, o número substancial de contatos físicos provavelmente aumenta o desgaste neuromuscular durante os jogos, principalmente em atletas jovens (CHELLY *et al.*, 2011; PÓVOAS *et al.*, 2012).

Dessa forma, o treinamento de jogadores de handebol deve incluir exercícios que visem à capacidade de realizar ações específicas de alta intensidade ao longo do jogo e recuperar rapidamente durante os períodos menos intensos (PÓVOAS *et al.*, 2012). O que corrobora com o princípio da especificidade do treinamento desportivo, no qual, entre outras definições, Lussac (2008) diz que o princípio da especificidade impõe que, para a melhora do desempenho, deve-se treinar a qualidade física, o sistema energético predominante, o segmento corporal e as coordenações psicomotoras utilizadas na modalidade em questão. Tais estímulos são de extrema importância no treinamento para que se consigam adaptações positivas e evite estagnação do nível de aptidão dos atletas.

No entanto, essa carga de alta intensidade aplicada nos treinamentos, deve ser atentamente monitorada, com o objetivo de evitar um estado permanente de fadiga crônica, prevenir lesões e o surgimento de síndromes, como o *overreaching* não funcional<sup>1</sup>, que frequentemente atingem aos atletas e conseqüentemente diminuem seu rendimento (COUTTS *et al.*, 2007; FREITAS *et al.*; NAKAMURA *et al.*, 2010).

---

<sup>1</sup>Processo que se assemelha ao *overtraining* no que diz respeito aos sintomas de perda do desempenho esportivo e na alteração severa de indicadores funcionais e psicológicos, mas com menor duração (semanas). É resultado do planejamento inadequado das cargas de treinamento e dos

Os diversos métodos de controle da carga de treinamento permitem aos treinadores monitorarem o treinamento individualmente, verificando a resposta do atleta ao treinamento proposto durante os diversos períodos da temporada competitiva bem como possibilitam a elaboração de planejamento para a carga pretendida pelo treinador, assim como, os ajustes necessários na carga de treinamento para maximizar o desempenho e prevenir os efeitos negativos do treinamento (ANDRADE *et al.*, 2014; DELATTRE *et al.*, 2006; MANZI *et al.*, 2010).

É importante ressaltar, que embora haja diversos estudos na literatura sobre o controle da carga de treinamento em esportes com características semelhantes ao handebol, existe uma grande carência de pesquisas nessa área especificamente associadas ao desporto handebol.

---

períodos de recuperação (cargas elevadas com insuficientes intervalos de recuperação) (NAKAMURA *et al.*,2010).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

#### Estudo 1

Monitorar a carga de treinamento de jovens atletas do sexo feminino da modalidade Handebol por método objetivo através da Frequência Cardíaca, com uso do Polar Team Pro e por método subjetivo através da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE).

#### Estudo 2

Descrever a carga de treinamento de jovens atletas do sexo feminino da modalidade Handebol durante uma temporada de treinamentos através método subjetivo através da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE).

### **2.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Caracterizar a carga de treinamento no Handebol através de método subjetivo e de método objetivo.
- ✓ Identificar a relação entre o método subjetivo e o método objetivo de controle de carga de treinamento.
- ✓ Identificar a relação das cargas em treinamentos e jogos.
- ✓ Identificar quais posições apresentaram maiores cargas durante treinos e jogos.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 História do Handebol

O handebol é um dos esportes coletivos mais populares do mundo. Atualmente o esporte é praticado em 183 países, envolvendo mais de um milhão de equipes e trinta milhões de profissionais (jogadores, treinadores e outros profissionais do esporte) (RÜHLEMANN *et al.*, 2019). Foi criado em 1919 pelo professor da Escola Normal de Educação Física de Berlim, o alemão Karl Schellenz, que adaptou o *torball* para o handebol, e inicialmente era praticado por moças em campos gramados como os de futebol, com suas dimensões adaptadas, porém suas origens remetem a tempos bem mais distantes.

Um jogo com bola foi descrito por Homero em "A Odisseia", no qual a bola era jogada com as mãos e o objetivo era ultrapassar o oponente, por meio de passes, isto está gravado em uma pedra na cidade de Atenas e data de 600 a.C. De acordo com as escritas do médico Romano, Claudius Galenus (130-200 D.C.), os Romanos possuíam um jogo de Handebol chamado "Harpaston". Na Idade Média, as legiões de cavaleiros jogavam um jogo de bola, o qual era fundamentado em passes e metas, isto foi descrito por Walther von der Vogelwide (1170-1230), que o chamou de "Jogo de Pegar Bola", que é precursor do atual jogo de Handebol. Na França, Rabelais (1494-1533), fala sobre um jogo de Handebol em que "Eles jogam bola, usando a palma da mão". (YADAV e CHAUDHARY, 2019; PORTAL EDUCAÇÃO, [S.D.]).

O Supervisor de Educação Física Alemão, Holger Nielsen adaptou o "Haanbold-Spiel" (Jogo de Handebol) para ser jogado em quadras, na cidade de Ortrup em 1848, remodelando as regras e método como o jogo deveria ser praticado. Eventualmente os alemães desenvolveram o esporte e finalizaram as regras em 1897, o qual atualmente é baseado o Handebol de Quadra (Indoor) e o Handebol Olímpico. Era uma forma de sete jogadores por time, em uma quadra pouco maior do que a de Basquete, com gols de Futebol de 2m de altura por 2,5m de comprimento.

Na Suécia, em 1910, G. Wallstrom foi quem introduziu o Handebol. Na Alemanha, em 1912, Hirschmann (Secretário Geral Alemão da Associação Internacional de Futebol) tentou introduzir o Handebol em um jogo de "campo",

seguindo as regras do Futebol. Durante 1915-1917, o Supervisor de Educação Física Max Heiser (1879-1921) introduziu o Handebol de Campo para as mulheres, sendo considerado o real criador do esporte.

O handebol foi introduzido aos Jogos Olímpicos em Berlim, 1936, ainda praticado no campo, sendo a única aparição do handebol de campo nos jogos, e em 1938 foi realizado o primeiro Campeonato Mundial da modalidade. Devido ao rigoroso inverno europeu, aos poucos o handebol foi sendo introduzido aos ginásios e sofrendo adaptações em suas regras para diminuir a violência do jogo. A partir de 1966, o handebol de campo foi extinto, passando a existir apenas o handebol como conhecemos hoje, com sete jogadores, praticado em quadras e ginásios.

Retornando aos Jogos Olímpicos em Munique, 1972 para os homens e em Montreal, 1976 para as mulheres, o handebol era dominado pelas equipes de países do leste europeu, como URSS, Iugoslávia, Romênia, Hungria, porém após o fim da guerra fria e a dissolução de muitos desses países, novas potências como França, Espanha, Dinamarca, Noruega, passaram a dominar as competições internacionais de handebol.

No Brasil, o handebol foi introduzido por imigrantes alemães que se instalaram no sul do país devido à proximidade climática com sua nação de origem e os primeiros relatos da prática de handebol datam de 1928, entre as colônias alemãs. Dessa forma, o handebol apresentado aos brasileiros, ainda jogado no campo, foi muito bem aceito, principalmente no estado de São Paulo, onde foi realizado, em 1940, o I Torneio Aberto de Handebol, organizado pela recém fundada Federação Paulista de Handebol.

Mas foi apenas no ano de 1971, por intermédio dos III Jogos Estudantis Brasileiros, realizados na cidade de Belo Horizonte, que o Handebol se espalhou por todos os estados brasileiros. Os Jogos Universitários Brasileiros, em 1972, também corroboraram para esta popularização do esporte no país. No entanto, nem mesmo o título mundial conquistado pela equipe feminina do Brasil, em 2013 e os diversos títulos mundiais conquistado pelas seleções nacionais no handebol praticado na areia (*Hand Beach*), tornou o esporte mais profissional no país, sendo seu maior reduto nos âmbitos escolares e universitários.

### 3.1.1 O Handebol em Juiz de Fora

Em Juiz de Fora, o Handebol teve alguns pequenos movimentos no início dos anos 70, com alguns poucos professores atuando nas escolas da cidade. Entretanto, no final dos anos 70 as primeiras competições universitárias (Jogos Universitários), começaram a mobilizar as faculdades da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e as demais faculdades da cidade. Sendo a Faculdade de Educação Física e Desportos da UFJF a equipe que reunia os melhores atletas da cidade, que também atuavam como árbitros e técnicos nas competições escolares que começavam a surgir, com a participação de escolas tradicionais, como o Instituto Metodista Granbery, liderado pelo Professor Paulo Augusto Tavares, a Academia de Comércio, liderada pelo Professor Ítalo Dacorso e o a Escola Estadual Sebastião Patrus de Souza, liderada pelo Professor Pedro. Mobilizando principalmente os atletas masculinos, sendo poucas as atletas femininas (MIRANDA, 2020).

Ainda no final dos anos 70 e início dos anos 80, foi fundada a Liga Juizforana de Handebol, promovendo uma melhor organização do Handebol e as seleções da cidade passaram a se reunir para algumas sessões de treino para disputas dos campeonatos mineiros, já contando também com equipes femininas (MIRANDA, 2020).

Com o retorno do Professor Renato Miranda de período de estudos na Alemanha, no ano de 1986, influenciado pelo Professor Lincoln Raso, grande nome do Handebol mineiro, Juiz de Fora teve sua primeira equipe organizada, com treinamentos e metodologia melhor definidos. Também foi nessa época que o Sport Clube Juiz de Fora, tradicional clube da cidade, criou o Departamento de Handebol, passando os treinos a serem realizados em sua sede, tendo o Professor Renato Miranda como treinador das equipes masculina e feminina, que curiosamente, no início dessa fase, treinavam juntas e sem as traves (MIRANDA, 2020).

Dessa forma as equipes puderam se estruturar melhor e já no primeiro ano conquistaram o vice-campeonato mineiro e o vice-campeonato dos Jogos do Interior de Minas (JIMI) no naipe masculino, terminando a equipe feminina entre as quatro melhores equipes

Já no ano de 1987, os treinamentos passaram a ser realizados no então Instituto Metodista Granbery (hoje Colégio e Faculdade Granbery), tradicional colégio da cidade, com o Professor Renato Miranda dirigindo a equipe masculina e

o Professor Paulo Augusto Tavares dirigindo a equipe feminina. Nesse mesmo ano de 1987 a equipe masculina conquistou seu primeiro título expressivo, vencendo o JIMI e conquistando novamente o vice-campeonato mineiro. No ano de 1988 a equipe conquistou vaga para a Copa dos Campeões do Brasil, terminando a competição realizada em Concordia – SC, entre as oito melhores equipes do país (MIRANDA, 2020).

Nesse período a equipe juiz-forana influenciou muito o Handebol estadual, devido ao grande volume de treinamento, além da grande experiência trazida pelo Professor Renato Miranda de seu período na Alemanha. Formando a equipe durante a década de 80 os atletas Luciano Miranda, Guto Gribel, Cláudio Dias, Paulo Augusto Tavares, Elerson, Eliezer, Marcelo Matta, Helton, Márcio “Pato”, Marcelo “Jarrão”, Pompilho, Gérson, Willian Menezes, entre outros. Com destaque para atletas como Luciano Miranda (goleiro), Willian Menezes (pivô), Elerson (armador esquerdo), Helton (armador e ponta direita), com passagens pela seleção mineira (MIRANDA, 2020).

No ano de 1990, com o término das atividades no Instituto Metodista Granbery, os treinamentos das equipes masculina e feminina passaram a ser realizados no Tupynambás Futebol Clube, mais um tradicional clube da cidade, assumindo a equipe masculina, com a saída do Professor Renato Miranda para lecionar na UFJF, o Professor Guto Gribel. Voltando a equipe masculina a conquistar o JIMI no mesmo ano (MIRANDA, 2020). Título que ainda foi conquistado pela equipe masculina mais duas vezes nos anos de 1992 e 1993, culminando com o primeiro título do Campeonato Mineiro adulto masculino em 1994, sendo a equipe já comanda por um grupo de treinadores, entre os quais, o Professor Paulo Augusto Tavares e o Professor Carlos Dias (Dias, 2020).

O Handebol feminino teve seu primeiro momento mais relevante no ano de 1986, com a formação da equipe do Colégio Rui Barbosa, dirigida pelo Professor Marcílio Cunha, que permaneceu invicta na cidade por 5 anos. Trabalho que se expandiu durante esse período, agregando atletas de outras escolas públicas e particulares, participando de várias competições escolares.

Esse período culminou com a ida da equipe para o Tupynambás Futebol Clube em 1990, sendo dirigida pelos professores Paulo Augusto Tavares e Marcílio Cunha e conquistando o primeiro título do Campeonato Mineiro juvenil no mesmo ano (Cunha, 2020).

A equipe feminina, agora dirigida apenas pelo Professor Marcílio Cunha, volta a vencer o Campeonato Mineiro cadete em 1992, o Campeonato Mineiro juvenil no ano de 1993, o Jogos Escolares de 1993, o Campeonato Mineiro júnior em 1996, fechando o ciclo com o título do JIMI em 1997, com destaques para as atletas Bianca e Isabela, com passagens pelas Seleção Brasileira (Cunha, 2020).

A segunda metade dos anos 90, mais precisamente no ano de 1996, foi fundada a Associação Desportiva Juiz de Fora (ADJF), que buscou melhor estruturar o Handebol local. A ADJF, com o passar do tempo, conseguiu concentrar as atividades do Handebol de Juiz de Fora e conquistou diversos títulos estaduais, com 11 títulos no masculino e 6 no feminino dos Jogos do Interior de Minas (JIMI), 10 títulos masculino e 5 feminino do Campeonato Mineiro Adulto e nacionais, com um Jogos Abertos Brasileiros em 2014, uma Copa do Brasil em 2016 e dois Campeonatos Brasileiros (2016 e 2017), além de três participações na Liga Nacional, principal competição do Handebol brasileiro (Dias, 2020).

A ADJF formou suas equipes majoritariamente com atletas oriundos das diversas escolas e faculdades da cidade, que vivenciaram nesse período um grande crescimento das competições, principalmente nos jogos escolares. Destacando-se as já tradicionais escolas Colégio Granbery, Academia de Comércio, Escola Estadual Sebastião Patrus de Souza, além das novas participantes, as quais podemos destacar, a Escola Estadual Clorindo Burnier, o Colégio Militar de Juiz de Fora e o Colégio Tiradentes, que dividiam o protagonismo nas competições escolares na cidade. Esse período durou até o início da segunda década dos anos 2000, quando as competições escolares começaram a ter um declínio.

Nesse período, entre os anos 90 e as duas primeiras décadas dos anos 2000, alguns atletas tiveram destaque, como Cláudio Dias, Gláucio Freitas, Jorge Henrique, Rodrigo “Peixe” Soares, Thiago Segall, Plínio Cruz, Bruno Cupolillo, Igor Bagno, Pedro Cunha “Panda”, Evandro Lopes e Guilherme Oliveira, liderados pelo Professor Carlos Dias (Dias, 2020).

Atualmente, a ADJF mantém apenas as equipes cadete e juvenil feminino, que em parceria com a Faculdade de Educação Física e Desportos da UFJF, em seu projeto de extensão, denominado Handebol UFJF, coordenado pelo Professor Renato Miranda, conquistou diversos títulos estaduais nas categorias de base nos últimos três anos e frequentemente sede atletas para as Seleções Mineiras e Seleções Brasileiras de base.

Outro aspecto importante que pode mostrar a dimensão atual do Handebol em Juiz de Fora é a participação de cinco árbitros da cidade no quadro de arbitragem da Confederação Brasileira de Handebol, sendo eles, Marcílio Cunha, Ricardo Maciel (in memoriam), Marcelo Araújo, Crisley Xavier e Melissa Fernandes (Cunha, 2020).

No Handebol escolar destacam-se hoje o Colégio Apogeu (bicampeão do Jogos Escolares de Minas Gerais), a Escola Estadual Nyrce Villa Verde Coelho de Magalhães, o Colégio Militar de Juiz de Fora, o Colégio Granbery, o Colégio dos Santos Anjos e o Colégio dos Jesuítas. Já nas competições universitárias se destacam a Faculdade de Medicina da UFJF, a Faculdade de Educação Física da UFJF, a Faculdade de Engenharia da UFJF, o Instituto de Ciências Exatas da UFJF, a Faculdade Granbery e a Universo Juiz de Fora.

Vários atletas se destacaram nesse período recente do Handebol de Juiz de Fora, os quais podemos destacar Guilherme da Silva, iniciado na Escola Estadual Clorindo Burnier e depois na ADJF, teve passagem pelo Handebol italiano e Barbarah Bella, iniciada no Colégio Apogeu e depois na ADJF, foi campeã pan-americana pela Seleção Brasileira Juvenil e joga atualmente pela equipe de Concórdia de Santa Catarina, pela qual conquistou o Campeonato Sul-americano de Clubes e o terceiro lugar no Campeonato Mundial de Clubes.

No entanto, o grande expoente do Handebol local é o atleta Thiagus Petrus Santos, iniciado na Escola Estadual Sebastião Patrus de Souza e depois no Olímpico Atlético Clube, atualmente é o capitão da Seleção Brasileira Adulta, tendo participado de 1 Jogos Olímpicos e 5 Campeonatos Mundiais, e joga hoje no Barcelona Futebol Clube da Espanha, onde conquistou diversos títulos espanhóis e da Copa do Rei da Espanha, o Campeonato Mundial de Clubes e recentemente foi o Jogador mais Valioso (MVP) na conquista do título da Super Copa da Catalunha.

O Handebol de Juiz de Fora passou por vários momentos, desde os primeiros movimentos no início da década de 70, as primeiras equipes organizadas e primeiros títulos nos anos 80, a melhor estruturação nos anos 90 e 2000, o auge, com os títulos nacionais nos anos 2010 e hoje passa por um momento de escassez de trabalhos e atletas. No entanto, sempre se colocou com equipes entre as melhores do estado e do país, revelando diversos atletas que representaram a cidade em equipes de outros estados e nas seleções mineiras e brasileiras.

### 3.2 Características do Handebol

O handebol é conhecido por sua velocidade e alta dinâmica e é um esporte fisicamente desafiador que inclui movimentos de arremesso, salto, corrida e mudanças de direção, bem como contato direto e indireto com oponentes. Além de habilidades técnicas, táticas e características antropométricas, um jogador de handebol eficaz precisa possuir várias habilidades físicas e psicológicas, como ação em alta velocidade, coordenação muscular, salto explosivo e força da mão. Habilidades adicionais, como poder explosivo de braços e pernas, velocidade de corrida e sensação cinestésica no controle da bola, também são características de grande importância para um jogador de handebol (ASKER *et al.*, 2018; FIESELER *et al.*, 2017; GOROSTIAGA *et al.* 2006; HERMASSI *et al.*, 2017; KARCHER e BUCHHEIT, 2014; PORTAL EDUCAÇÃO, [S.D.]; RÜHLEMANN *et al.*, 2019; WAGNER *et al.*, 2016; YADAV e CHAUDHARY, 2019).

O handebol é um esporte coletivo de alta intensidade e exigente fisicamente, com muitas ações anaeróbicas, como correr, saltar, arremessar e bater. Essas ações são repetidas várias vezes ao longo do jogo, intercaladas por atividades de baixa a moderada intensidade, adicionando um componente aeróbico considerável para o jogo. Esse padrão de atividade resulta em uma frequência cardíaca média acima de 80% da frequência cardíaca máxima, no entanto, devido à característica intermitente do handebol, a frequência cardíaca média não é o melhor parâmetro para se monitorar a carga (HERMASSI *et al.*, 2017; MADSEN *et al.*, 2019).

Os treinadores de handebol geralmente constroem modelos de treinamentos específicos derivados das demandas fisiológicas e mecânicas do esporte. Embora os aspectos técnicos e táticos sejam considerados os fatores de desempenho mais predominantes, os jogadores também precisam de uma mistura de qualidades de condicionamento físico, como velocidade, agilidade e potência combinadas com uma capacidade aeróbica bem desenvolvida para alcançar altos níveis de desempenho (HERMASSI *et al.*, 2019; IACONO *et al.*, 2016).

A capacidade de manter uma alta eficiência técnica durante toda a partida é uma característica importante para o sucesso dos jogadores de handebol. Essa eficiência pode ser atingida em atividades específicas para esses atletas. Portanto, o desenvolvimento de exercícios específicos deve levar em conta os diferentes requisitos de habilidades exigidos no handebol e a periodização do treinamento

deve observar as características da temporada competitiva (HERMASSI *et al.*, 2019; IACONO *et al.*, 2016).

As exigências físicas do handebol moderno apresentam corridas, saltos, *sprints*, arremessos, contatos e bloqueios. O jogo requer movimentos intermitentes de alto impacto, com muitos deslocamentos laterais, saltos e arremessos.

O desenvolvimento de habilidades para a realização de tais tarefas deve ser considerado na periodização ideal e programas de condicionamento específicos, destinados a melhorar o desempenho. No entanto, manter a posse de bola e desenvolver as habilidades técnicas são fatores de grande importância no handebol. Mesmo considerando o tempo de treinamento restrito para os treinadores trabalharem todos os conteúdos pretendidos, devido ao calendário esportivo cada vez mais repleto de competições e um curto período de preparação. Como tal, os treinadores devem confiar cada vez mais em uma abordagem integrada baseada em trabalhos que envolvam o condicionamento físico e o desenvolvimento das demais habilidades ao mesmo tempo (HERMASSI *et al.*, 2017; HERMASSI *et al.*, 2019; IACONO *et al.*, 2016; WAGNER *et al.*, 2014).

Níveis bem desenvolvidos de desempenho físico (por exemplo, velocidade, potência, força e resistência) são cruciais para o sucesso esportivo nas competições de handebol. Já foi demonstrado anteriormente que muitas tarefas específicas de handebol, como bloquear, exigem altos níveis de força e potência muscular nos membros superiores e inferiores. Além disso, foram observados desempenhos de força e potência mais altos em jogadores de handebol de alto nível em comparação com atletas amadores. Portanto, o desenvolvimento de uma intervenção de treinamento eficiente visando os principais determinantes do desempenho físico em uma equipe de handebol é de grande importância (BUCHHEIT *et al.*, 2009; HERMASSI *et al.*, 2017; HERMASSI *et al.*, 2019; IACONO *et al.*, 2016; WAGNER *et al.*, 2014).

### **3.3 Treinamento do Handebol através da Periodização Tática**

Autores como, Bompa (1999), Garganta (1997), Matvéiev (1980), Pivetti (2012) concordam que o treino tem relevância fundamental no desenvolvimento do atleta e por consequência na otimização dos resultados esportivos. No entanto, existem várias formas de se conceber o treinamento e atingir os desempenhos e resultados esperados.

As primeiras teorias do treinamento defendiam que suas diversas componentes deveriam ser separadas e estudadas minuciosamente cada uma delas com o objetivo de percebê-las melhor. A especialização das partes constituintes sugere que todas as variáveis podem ser controladas e quantificadas. Os desportos coletivos foram fortemente influenciados por teorias que provinham dos desportos individuais, as únicas na época. As quais existiam uma clara separação de fatores físicos, táticos, técnicos e psicológicos e a sua aplicação no treino era evidente. Esse tipo de treinamento é muito eficiente em esportes ou equipes que tenham em seu calendário competitivo uma ou duas competições alvo. Dessa forma os atletas atingem picos de forma física em momentos bem próximos a essas competições e assim podem obter seu melhor desempenho e atingir melhores resultados (CARVALHAL *et al.*, 2014; TOBAR, 2013).

Grego e Romero (2012) descrevem metodologia semelhante a essa que remete a um esporte altamente organizado e que depende de modelos ideais, no qual o atleta é avaliado segundo sua conduta, ou seja, o que ele é capaz de fazer. O indivíduo é tido como uma globalidade composta por partes que quase não se relacionam, ou seja, em um treinamento dentro dessa concepção os aspectos físicos, técnicos, táticos e psicológicos, são treinados de forma separada, tendo pouca relação entre eles, o que reflete na prática a nenhuma globalidade. Esse treinamento consiste basicamente em repetições de movimentos, capazes de criar hábitos motrizes, o que impossibilita a adaptação a diferentes situações que os esportes coletivos apresentam. Mostrando que sua aplicação somente será bem-sucedida em esportes cujo ambiente não varie e permaneça constante.

Grego e Romero (2012) também apresentam alternativa para o treinamento de esportes coletivos. Nesta teoria a preocupação maior está nos processos que ocorrem no interior de cada atleta, até que consiga reproduzir o modelo necessário a cada ação do desporto. É um modelo que exige que o atleta se relacione com as situações que ocorrem em seu entorno. Tornando esse atleta capaz de analisar as estruturas mais complexas do jogo e criar respostas as diversas variáveis apresentadas. Nesta teoria a globalidade se apresenta de forma real, interligando as diversas partes do indivíduo, não as isolando.

Embora esta última teoria se apresente com maior validade para o treinamento de esportes coletivos que as teorias apresentadas anteriormente, ela ainda deixa a desejar em um aspecto importante que é a periodização dos conteúdos físicos, técnicos, táticos e psicológicos, aos quais se refere como fatores

cognitivos (capacidades psicológicas), condicionais (coordenação, resistência, flexibilidade, força e velocidade) e coordenativos (diferentes orientações espaciais).

Mesmo que esses aspectos sejam treinados de forma globalizada, essa metodologia ainda propõe distintas proporcionalidades entre eles durante a temporada, o que sugere picos de forma física, o que não é adequado ao treinamento dos esportes coletivos, que tem como característica, temporadas longas com jogos importantes espalhados por todo o calendário esportivo (GREGO e ROMERO, 2012).

Frade (1985), a mais de 30 anos, sugeriu uma visão diferente para o treinamento baseado no jogo, a “Periodização Tática”, na qual os aspectos físicos, técnicos, táticos e psicológicos são treinados em conjunto. Os exercícios devem, sempre que possível, simular situações reais de jogo e os objetivos são treinados usando ações técnico-táticas. Ainda de acordo com Frade (1985), as principais vantagens de se treinar o jogo são tomadas de decisões mais rápidas e dinâmicas, melhoria na leitura de jogo e o respeito as individualidades e especificidades dos atletas.

Essa metodologia gira em torno do modelo de jogo, onde o treinador deve fazer uma introspecção acerca das suas ideias com relação ao desporto e exige que ele modelize um tipo de jogo, ou seja, a implementação de uma “cultura para jogar”. O modelo de jogo é definido como uma ideia de jogo constituída por princípios e subprincípios, representativos dos diferentes momentos ou fases do jogo, que se articulam entre si, manifestando uma organização funcional própria, ou seja, uma identidade (CARVALHAL, 2002; CARVALHAL *et al.*, 2014; FRADE, 1985; GUILHERME OLIVEIRA, 2004; GUILHERME OLIVEIRA, 2008; LOPES, 2005; PIVETTI, 2012; TOBAR, 2013):

- **Princípio da “desmontagem” e hierarquização dos princípios de jogo:** Propõe uma simplificação da estrutura complexa do jogo, o que quer dizer na pratica a desmontar o jogo em pequenos jogos, em espaços menores e menores números de atletas. Aumentando a complexidade, os espaços e o número de atletas de forma progressiva. Hierarquizando o que é mais e menos importante em determinada situação/exercício;
- **Princípio da especificidade:** Cada jogar exige sua especificidade exclusiva, ou seja, existem várias especificidades. Momentos do processo contextualizados pelo jogar que é pretendido para a equipe. Até nos pequenos princípios de jogo deve-se promover a linguagem comum, que o jogo da equipe deve aspirar;
- **Princípio da alternância horizontal em especificidade:** Regula a relação entre esforço e recuperação. Alternância do tipo de contração dominante, segundo variáveis como tensão, velocidade e duração da contração muscular. A alternância deve ser horizontal e não vertical (em

um dia uma coisa, no outro dia outra coisa, e não um pouco de tudo em cada dia);

- **Princípio da progressão complexa:** Progressão de menor quantidade para maior quantidade. Complexidade de informação transmitida deverá ser progressivamente aumentada, aumentando os critérios de exigência, até aos pormenores táticos mais específicos. Que resultam em aquisições de hábitos e padrões de jogo;

- **Princípio das propensões:** Condicionar a repetição sistemática dos comportamentos pretendidos. Comportamentos repetidos levam a maior facilitação em termos de assimilação e efetiva compreensão de determinados princípios e padrões de jogo;

- ✓ **Subprincípio da intensidade e concentração decisional:** Intensidade não apenas fisiológica, mas, sobretudo, intensidades de concentração e de constante pressão competitiva. Fadiga tática é a incapacidade dos jogadores se concentrarem e dosarem o esforço resultando em perda de entrosamento em situação de jogo. A intensidade é quem “comanda”, e o volume é o somatório de frações de máxima intensidade, resultando em um volume de qualidade. Criar o hábito no organismo de se cansar ao realizar o esforço, mas também de se recuperar mais rapidamente;

- ✓ **Subprincípio da descoberta guiada:** Dar pistas e não respostas, obrigando os atletas a refletirem e chegarem por eles próprios às conclusões. Criar uma equipe autônoma e capaz de responder corretamente aos desafios. Jogadores e equipe capazes de “pensar o jogo”, criando atletas inteligentes e críticos;

- ✓ **Subprincípio da liderança:** Seguir o plano de trabalho de forma rigorosa, mas sempre dando a ideia de que todos são parte fundamental no desenrolar do mesmo. Gerar e compartilhar sentimentos positivos entre todos, no qual o líder deve estar em sintonia com os seus liderados, influenciando-os e motivando-os. Para isso é fundamental demonstrar competência técnica;

De maneira prática, nessa metodologia o treinador deve criar situações de superioridade numérica (3x2, 4x3) e igualdade numérica (2x2, 3x3), utilizando espaços reduzidos e propondo momentos reais do jogo. Treinar na intensidade do jogo e realizar um trabalho dinâmico, motivado e intenso é fator imprescindível nessa metodologia, procurando estimular o atleta com exercícios cada vez mais complexos, deixando claros os objetivos dos exercícios, modificando o espaço e/ou o número de jogadores na defesa e/ou no ataque de acordo com o objetivo específico (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

A importância dessa metodologia de treinamento é colocar a equipe para jogar em um nível alto em todos os aspectos durante toda a temporada, uma vez que não persegue picos de forma física e sim elevado grau de organização de jogo. O que segundo Frade (1985) é o que torna uma equipe de esporte coletivo competitiva. O fato de não alternar sua forma de jogar devido a melhores ou piores momentos físicos. A qualidade do jogo e o desempenho estão diretamente relacionados ao desenvolvimento do modelo de jogo proposto pelo treinador.

Está metodologia, como todas as anteriores, tem suas limitações. Sendo a principal, a dificuldade em fazer com que todos os atletas treinem na máxima

intensidade possível. O que efetivamente leva a um mal condicionamento físico, tendo em vista que não há programas de treinamento específicos para a vertente física. Além de uma baixa capacidade de concentração durante todo o treinamento, principalmente em atletas jovens. Que precisam dividir o tempo entre o treinamento, o estudo, família e a vida social como um todo.

No entanto, entre todas as metodologias de treinamento apresentadas, acredita-se que a Periodização Tática seja a mais adequada às condições de treinamento encontradas nos esportes coletivos, principalmente nas categorias de base, desporto escolar, desporto universitário e o esporte amador, de forma geral. Que sofrem com períodos muito curtos de preparação, um calendário esportivo mal definido, condições ruins de treinamento e a divisão da atenção dos atletas entre a prática esportiva e as demais atividades do dia-a-dia. Uma vez que possibilita uma mais rápida organização tática da equipe, tendo em vista, que tem o treinamento do modelo de jogo como principal característica. Além de não promover picos de forma física, o que é mais adequado para o perfil atual dos esportes coletivos.

### **3.4 Treinamento de Jovens Atletas**

Diversos autores (MIRANDA e BARA FILHO, 2008; MIRANDA, 2019; GREGO e ROMERO, 2012; MIRANDA *et al.*, 2019; ISSURIN, 2017) concordam que o treinamento de jovens atletas deve se diferenciar do treinamento de atletas adultos, no que diz respeito à especialização, ao desenvolvimento das capacidades físicas, as questões psicológicas, que envolvem motivação, autoestima, concentração, entre outros aspectos, e como não poderia ser diferente, as cargas de treinamento.

O esporte exerce grande importância na formação geral do jovem, devendo o treinamento ter como objetivo seu desenvolvimento de forma integral, levando em consideração seus aspectos físicos, técnicos, táticos, psicológicos e sociais. Dessa forma, é importante a preocupação com a especialização precoce<sup>2</sup> do jovem, sendo fundamental a experiência em diversos esportes devendo o treinamento oferecer aos jovens cargas compatíveis com sua faixa etária. Tendo em vista esses fatores, as competições para os jovens devem provocar uma diversidade de estímulos e ao mesmo tempo em que deve ser encarada de forma lúdica, são importantes para

---

<sup>2</sup> Processo no qual cada jovem é treinado sistematicamente em apenas um esporte, uma posição ou função específica, de forma a especializar os movimentos e estímulos (Maricone *et al.*, 2016).

criar hábitos positivos com relação à competição, incentivando a auto superação e a autorrealização (MIRANDA e BARA FILHO, 2008; ISSURIN, 2017).

Estudos apresentados por Issurin (2017) mostraram que a maioria dos atletas de alto nível se envolveu em várias atividades esportivas antes de entrarem para seu esporte favorito. Estudos de grandes grupos de atletas olímpicos revelaram que a maioria dos entrevistados (58-94%) treinou duas a três outras atividades esportivas antes de iniciar em seu esporte favorito. A duração destas atividades anteriores variou de 2 a 4 anos (RIEWALD e SNYDER, 2014). Tendência semelhante foi encontrada em grupos de campeões olímpicos, dos quais 80 a 85% tinham experimentado outras atividades esportivas anteriormente (ISSURIN, 2017). Em dois grupos de campeões olímpicos em corrida (LOMBARDO e DEANER, 2014) e remo (GUELLICH, 2013), onde os atletas começaram sua preparação no esporte principal entre 16 e 20 anos, todos os atletas participaram de treinamentos anteriores em um a três esportes por um total de 4 a 6 anos.

Grego e Romero (2012) afirmam que a formação da personalidade do praticante é o principal objetivo do processo de treinamento e formação dos jovens atletas nos mais diferentes níveis de rendimento. Assim:

Formação e treinamento esportivo no handebol constituem um processo contínuo, denominado ensino-aprendizagem-treinamento. Trata-se de um processo sistêmico, pedagogicamente construído, planejado e estruturado em diferentes estágios e etapas, com conteúdo específicos a serem oportunizados em cada uma delas (GREGO e ROMERO, 2012, p.237).

Sendo o “jogar handebol” uma interação das partes de um todo, onde o processo de ensino-aprendizagem-treinamento não se reduz ao treinamento da técnica, tática, mas agrega questões sociais, como organização de grupos, interação, comunicação, competição, enfim, uma construção social.

Miranda (2019) reforça os diversos benefícios biológicos, sociais e psicológicos da prática esportiva na vida dos jovens, no entanto, chama a atenção para o grande número de jovens que abandonam o esporte precocemente. Entre os principais motivos, o autor descreve questões sociais importantes, como, conflitos entre a divisão do tempo dedicado ao esporte e a outras atividades como estudo, convívio familiar e outras relações sociais. Fatores relacionados à falta de sucesso, baixa evolução técnica, assim como pouca participação em competições, também são citados pelo autor como motivos do abandono precoce do esporte.

Embora Issurin (2017), tenha demonstrado a importante contribuição de fatores hereditários, bem como a importância crucial do meio ambiente como pré-requisitos para identificar e desenvolver o talento esportivo, assim como revelar uma predisposição para prática esportiva entre jovens, o autor demonstra que os campeões olímpicos indicaram que sua superioridade com relação a outros atletas de elite foi determinada por altos motivos intrínsecos, como, determinação, dedicação, persistência e criatividade.

Essas características da personalidade podem ser reconhecidas, mesmo nos estágios iniciais da formação, onde indivíduos excepcionalmente dotados manifestavam capacidade de aprendizado e uma alta taxa de melhoria atlética. Mais, além disso, os campeões se caracterizavam por uma atitude excepcional em relação ao treinamento pesado e de alta qualidade, apresentando alto potencial de aprendizado, treinabilidade e pré-requisitos fisiológicos.

Além disso, demonstravam uma aquisição precoce de habilidades psicológicas. O que reforça ainda mais a importância de treinadores bem preparados e programas de treinamento específicos aos jovens atletas, que sejam capazes de identificar o talento e desenvolver seu potencial de forma integral (ISSURIN, 2017).

No entanto, Miranda e Bara Filho (2008) enfatizam que o excesso de treinamento pode ser um dos principais fatores que causam o abandono do esporte pelos jovens atletas. Portanto, monitorar as cargas de treino nessa faixa etária, se torna importante não apenas pelas questões relacionadas ao aumento de desempenho, diminuição do risco de lesão, instalação de síndromes psicofisiológicas, mas também como meio de permanência dos jovens atletas na prática esportiva. Dessa forma, o treinador precisa oferecer aos jovens estímulos variados e generalizados, a fim de promover uma diminuição da monotonia que causa a queda da motivação.

Porém, o que não se pode deixar fora da discussão é o escasso tempo de treinamento oferecido aos treinadores para a preparação das equipes. Como já exposto por Miranda (2019) anteriormente, os atletas jovens precisam dividir o seu tempo entre diversas tarefas, como estudo, família, lazer, entre outras atividades. Essa situação resulta na necessidade dos treinadores em adaptarem seus programas de treinamento a rotina dos atletas. Sendo necessária a diminuição da carga horária de treino e conseqüentemente em uma maior dificuldade no desenvolvimento do atleta de forma individual e da equipe de forma coletiva.

Dessa forma, o treinamento de jovens atletas deve respeitar suas particularidades, buscando seu desenvolvimento de forma integral. Os aspectos biológicos como um todo precisam ser observados, com treinamentos e cargas adequadas a cada faixa etária, tornando o treinamento motivante e desafiador.

Além disso, os aspectos psicológicos e sociais devem ser bem trabalhados, de maneira que a formação do jovem atleta o direcione para os vários níveis da prática esportiva. Possibilitando, mais tarde, ao adulto, condições de se incluir de forma saudável em programas de atividades físicas de lazer ou de alto rendimento.

### **3.5 Treinamento para mulheres**

A participação das mulheres nos Jogos Olímpicos era proibida na Grécia antiga e no início da era moderna, sendo a primeira participação das mulheres nos Jogos Olímpicos em Paris, no ano de 1900. No entanto, a primeira participação oficial das mulheres só ocorreu em 1924. Acreditava-se que as mulheres poderiam ter prejudicada sua capacidade de procriar se submetidas a exercícios físicos vigorosos (COI, 1990; BRANDÃO, 2003; SIMRI, 1981; RIVAS e JUNIOR, 2007).

A partir daí as mulheres passaram a ocupar espaço importante no cenário esportivo, participando cada vez mais dos diversos eventos esportivos e em diferentes modalidades, que muitas vezes eram vistas apenas como modalidades masculinas. O que aos poucos fez com que estudos em todo o mundo buscassem entender as particularidades das adaptações das mulheres ao treinamento esportivo (BRANDÃO, 2003; WEINECK, 1991; RIVAS e JUNIOR, 2007).

Segundo Weineck (1991), os parâmetros morfológicos, como, constituição física, anatômica e fisiológica, oferecem informações importantes no que diz respeito a diferenças de desempenho entre homens e mulheres em diversos esportes. Sendo o tamanho corporal (desenvolvimento do esqueleto, da musculatura e do tecido adiposo) responsável pelas maiores diferenças nas respostas aos exercícios entre homens e mulheres (ROMERO, SUÁREZ e CANCELA, 2016; SHANKAR, 2002).

De acordo com Klafs (1981), por volta dos 15 e 16 anos, as mulheres atingem a plenitude de sua maturidade fisiológica, cessando o crescimento linear e aumentando o desenvolvimento muscular e adiposo. Tendo o maior aumento de gordura corporal até os 18 anos.

Em outras palavras, é corroborado por Romero, Suárez e Cancela (2016), em seu estudo com jovens atletas de handebol espanhóis, no qual explicam que a maturidade é um fator fundamental que determina fortemente o nível de desempenho nas mulheres. Sendo, o peso e a gordura corporal, as únicas variáveis antropométricas que não são afetadas positivamente pela maturidade; cujo a gordura corporal está inversamente correlacionada ao desempenho.

O que é reforçado no estudo de Matthys *et al.* (2013) com jovens atletas de handebol belgas, no qual afirmam que a maturidade biológica influenciou as variáveis antropométricas. Sendo que no final da adolescência, as diferenças na antropometria se tornam mais aparentes, especialmente para massa corporal, gordura corporal e massa corporal magra. Tais diferenças sugerem a necessidade do desenvolvimento de treinamentos específicos respeitando as particularidades das mulheres, buscando evitar lesões e aumento de rendimento esportivo.

Michalsik e Aagaard (2014) analisaram mais de 100 atletas dinamarqueses de alto nível (sendo 46 mulheres), através de gravação de vídeo e subsequente análise técnica e locomotiva por computador, além de medições fisiológicas durante as partidas, fisioterápicas por testes clínicos e medidas antropométricas, durante cinco temporadas, o que resultou em mais de 400 gravações por atleta.

A partir desses dados concluíram que atletas mulheres percorreram maiores distancias, ficaram menos tempo paradas e apresentaram maior carga de trabalho durante as partidas do que os atletas homens. Sendo as pontas as atletas que percorreram maiores distancias e atingiram maiores velocidades entre as posições.

As armadoras ficaram percentualmente menos tempo paradas e mais tempo correndo, que as demais atletas. E os pivôs se movimentam mais na defesa do que no ataque, provavelmente devido a sua posição mais parada na linha de 6 metros.

Além disso, todas as atletas têm uma diminuição em todas as variáveis na segunda metade do jogo com relação à primeira (MICHALSIK *et al.*, 2013).

Segundo Asai *et al.* (2019), em estudo com atletas de handebol japoneses, o handebol apresenta maior incidência de lesão do que outros esportes coletivos, como vôlei, basquete, rúgbi e futebol americano.

Sendo o risco de lesão durante os jogos, significativamente maior do que nos treinamentos, tanto em adultos como em atletas jovens. No qual as meninas apresentam aproximadamente 10 lesões/1000 horas de jogo, sendo a maioria dessas lesões por trauma (JUNGE *et al.*, 2006; FULLER *et al.*, 2011;

WEDDERKOPP *et al.*, 1997; RAFNSSON *et al.*, 2019; NIELSEN *et al.*, 1988; KARCHER e BUCHHEIT, 2014).

No entanto, Asker *et al.* (2018) mostraram em seu estudo com atletas jovens de handebol suecos, que um em cada quatro atletas mulheres relataram dores no ombro, sendo entre as armadoras o maior número de relatos. O que pode apontar relação com cargas altas de treinamento, uma vez que as atletas dessa posição são as mais exigidas, no que diz respeito ao número de arremessos e passes, assim como as distâncias dos arremessos.

Mesmo passando por diversas dificuldades para conquistarem seu espaço no meio esportivo, as mulheres superaram os obstáculos e se posicionaram de forma importante nesse cenário, anteriormente dominado pelos homens. Seu crescimento como atleta, obrigou os treinadores a desenvolverem programas de treinamento específicos, que pudessem respeitar suas particularidades, buscando assim um melhor desenvolvimento de suas capacidades físicas.

Sendo o handebol um dos esportes mais suscetíveis a lesões, tanto por trauma, quanto por uso excessivo, e as mulheres mais propensas a essas lesões. Faz-se necessário, além de treinos mais apropriados para o gênero, um controle da carga de treinamento adequado, buscando evitar lesões e aumentar o rendimento esportivo.

### **3.6 Carga de Treino**

O treinamento desportivo pode ser definido como um processo organizado, sistematizado e de longo prazo, no qual se executa exercícios para a melhoria das capacidades físicas, morfofuncionais e metabólicas, com o objetivo de adquirir habilidades esportivas específicas e o aumento de rendimento do atleta (BARBANTI, 1997; IMPELLIZZERI, MARCORA e COUTTS, 2018; MUJICA *et al.*, 2018; NAKAMURA *et al.*, 2010; VIRU e VIRU, 2000).

Segundo Impellizzeri, Marcora e Coutts (2018), quando programados e realizados de forma adequada, os exercícios induzem a uma resposta adaptativa funcional de caráter psicofisiológica. Resposta essa que resulta em alterações em vários aspectos, tais como o aumento do desempenho físico, maior resistência a lesões e melhoria da saúde.

De acordo com Viru e Viru (2000), a resposta do atleta ao estímulo oferecido pelo treinamento é específica à natureza, intensidade e duração do exercício.

Corroborando com Bourdon *et al.* (2017) e Kellmann *et al.* (2018) que afirmam que para se atingir altos níveis de desempenho dos atletas, é importante uma periodização do treinamento adequada, observando de forma equilibrada a relação dos volumes e intensidades, proporcionando um equilíbrio entre as cargas de treino e a recuperação.

A partir disso, o termo carga de treino pode ser descrito como uma atividade funcional adicional do organismo em relação ao nível de repouso ou inicial, causada pela execução de exercícios de treino e pelo grau das dificuldades, que são manipulados para obter a resposta de treinamento desejada. O exercício pode gerar estímulos que provocam uma resposta adaptativa aguda sensível, enquanto a repetição sistemática desse estímulo e a sua resposta associada são necessários para provocar adaptações (IMPELLIZZERI, MARCORA e COUTTS 2018).

Esses estímulos de treinamento devem ser aplicados em períodos suficientes e na magnitude apropriada, o que associado a períodos de recuperação adequados, geram respostas psicofisiológicas positivas, tais como, aumento de desempenho, e prevenção de lesões relacionadas ao excesso de treinamento. O controle desses estímulos, no que diz respeito ao seu volume e intensidade, também são importantes para evitar deterioração dessas adaptações, que poderiam levar a um baixo desempenho técnico e lesões (IMPELLIZZERI, MARCORA e COUTTS, 2018; KELLMANN *et al.*, 2018; MUJICA e PADILLA, 2000).

Dessa forma, entender as cargas de treino como o conjunto das atividades físicas capazes de tirar o organismo de seu estado de repouso, associadas ao estresse e as respostas psicofisiológicas geradas por esse organismo durante e após o exercício, nos faz aprofundar um pouco mais nos conceitos de carga de treino. Buscando definir melhor suas divisões e suas definições, bem como os métodos de controle e monitoramento dessas cargas.

### **3.6.1 Carga Interna e Carga Externa**

Bourdon *et al.* (2017) categorizam as cargas de treinamento como internas e externas. Sendo cargas internas definidas como o estresse biológico imposto ao atleta durante o treinamento ou competição, podendo ser usadas para avaliar a carga interna medidas como a frequência cardíaca, o lactato sanguíneo, o consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) e a Percepção Subjetiva do Esforço (PSE). Já as cargas externas são medidas objetivas do trabalho realizado pelo atleta durante o treinamento ou

competição, podendo ser usadas para medir a carga externa a potência, a velocidade, a aceleração, e os dados fornecidos pelo Sistema de Posicionamento Global (GPS).

Impellizzeri *et al.* (2005) e Impellizzeri, Marcora e Coutts (2018) corroboram com esse conceito, definindo a carga interna como o nível de estresse imposto ao organismo, sendo que esta será influenciada pelas características individuais, o nível de condicionamento e potencial genético do atleta. Dessa forma a carga interna será determinada pela combinação das características individuais do atleta em combinação com a carga externa. Sendo a carga externa definida como treino prescrito pelo treinador, estando relacionada à qualidade, à quantidade e a periodização do treinamento.

Tais conceitos são reforçados por Kellmann *et al.* (2018) que definem carga interna como o estresse imposto pelo treinamento as características biológicas do atleta, causando distúrbios na homeostase de fatores fisiológicos e metabólicos. E a carga externa é definida como uma medida objetiva do trabalho realizado pelo atleta durante a sessão de treino.

Tendo como base os conceitos descritos acima, pode-se entender melhor a importância do monitoramento preciso das cargas de treinamento, principalmente das cargas internas, partindo-se do pressuposto que as cargas externas em esportes coletivos são basicamente as mesmas impostas a todos os atletas. Entender como cada atleta responde ao treinamento imposto, é fundamental tanto para a organização do treinamento, no que diz respeito à periodização dos conteúdos, como na busca pelo aumento do desempenho, assim como na prevenção da queda de rendimento, de lesões e de síndromes psicofisiológicas, causadas pelo excesso de treinamento.

### **3.6.2 Monitoramento da Carga de Treino**

Existem hoje vários métodos de monitoramento da carga de treinamento, tanto interna como externa, como a utilização de GPS, que oferece dados de velocidade, aceleração, *sprints*, etc.; avaliações da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE); inventário do impulso de treinamento (TRIMP); monitoramento da frequência cardíaca, entre outros (BOURDON *et al.*, 2017).

Dessa forma, alguns, buscaram monitorar as cargas de treinamento em diversos esportes coletivos e individuais, utilizando os mais diversos métodos de

monitoramento. Sendo o monitoramento e seus métodos temas de congressos e seminários, os quais podemos destacar a conferência “*Monitoring Athlete Training Loads – The Hows and the Whys*” realizada em 2016, em Doha, no Catar, a qual resultou, entre outros trabalhos, na declaração de consenso sobre o assunto, descrita no artigo de Bourdon *et al.* (2017). Também é importante citar a revisão de literatura apresentada por Impellizzeri, Marcora e Coutts (2018), sobre o tema carga interna, carga externa e as relações entre si, traçando um histórico dos últimos 15 anos e mostrando sua aplicação prática.

Seguindo essa mesma linha de buscar entender melhor as cargas e apresentar diversos métodos de monitoramento e controle das mesmas em variados esportes, Freitas *et al.* (2012), em seu estudo com atletas de futsal do sexo masculino, os quais tiveram a carga de treinamento quantificada através do método PSE da sessão diariamente, no qual volume máximo de oxigênio, velocidade, agilidade e impulsão vertical, foram avaliadas antes e após o período de preparação, e avaliou-se a impulsão vertical antes do período de preparação e em todas as semanas de treinamento. Concluindo que o método PSE da sessão permitiu a descrição eficaz da carga de treinamento e do desempenho no futsal com diminuição progressiva da carga de treinamento ao longo do treinamento e melhora no rendimento dos atletas, não havendo correlação entre carga de treinamento e desempenho.

Bara Filho *et al.* (2013) em estudo com jogadores de voleibol do sexo masculino, utilizaram três métodos diferentes para calcular a carga de treino para cada sessão: PSE da Sessão, Zonas de Frequência Cardíaca (TRIMP) de Edwards e de Stagno. Onde concluíram que o método proposto por Edwards, bem como o método proposto por Foster (PSE), melhor refletem as cargas de treino no voleibol, fazendo com que o monitoramento das cargas seja realizado de maneira mais fidedigna e confiável quando realizado por esses dois métodos.

Nogueira *et al.* (2015), em sua pesquisa com atletas juvenis de natação, analisaram a carga interna através da PSE, a carga externa através do volume da sessão em metros e a intensidade através da velocidade. Para se obter um índice da recuperação foi utilizada a tabela de Qualidade Total de Recuperação (TQR). Os atletas também responderam ao Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTq). Os resultados mostraram que as variáveis de carga interna e de carga externa diminuíram durante as fases do treinamento, aumentando, porém, os níveis de recuperação. Entretanto, não houve alteração no rendimento e na relação recuperação-estresse do RESTq durante o período analisado.

Miloski *et al.* (2016), em seu estudo com uma equipe profissional de futsal masculino, utilizaram a PSE para monitorar a carga de treinamento. Testes físicos de salto contra movimento, *sprint* de 5m e 20m, teste T, e teste *shuttle-run* de 20m, foram realizados quatro vezes durante toda a temporada. Coleta de amostras de sangue, creatinoquinase, testosterona e cortisol foram realizados em sete ocasiões. Como conclusões observaram que as cargas de treino foram maiores durante a pré-temporada comparada com o período competitivo. Demonstrando que esta organização de carga de treino fornece estímulo suficiente para o desenvolvimento adequado da aptidão física em jogadores profissionais de futsal, sem causar maiores distúrbios.

Em Horta *et al.* (2017), em seu estudo com jogadores de vôlei masculino, realizaram testes de marcadores bioquímicos, como creatinoquinase, testosterona e cortisol e estresse psicológico, coletado pelo Questionário de Recuperação e Estresse para Atletas (RESTQ-Sport). Os atletas foram submetidos aos testes na segunda, quarta e sexta semana, e a PSE foi coletada diariamente. Concluiu-se que um curto período preparatório no voleibol leva a aumento da carga de treinamento, nível de creatinoquinase e estresse psicológico. Estando a carga de treinamento relacionada com o aumento da creatinoquinase, o que pode sugerir dano muscular sem aumento do desempenho físico.

O estudo de Timoteo *et al.* (2018) com jogadores de voleibol masculino de elite, onde foram monitorados diariamente através da PSE e a da TQR, obtiveram resultados que mostraram que cargas de treino e estado de recuperação do atleta podem estar relacionados a lesões no voleibol. Esses resultados enfatizam a importância de controlar essas variáveis em equipes profissionais de vôlei com o intuito de evitar lesões.

Debien *et al.* (2018) em seu estudo com jogadores profissionais brasileiros de vôlei, monitoraram a carga interna através PSE e a recuperação através da tabela de Qualidade Total de Recuperação (TQR). Além disso, os atletas realizaram testes de salto em contra movimento com e sem o uso dos braços quatro vezes ao longo da temporada. As conclusões mostraram que variáveis de carga interna, recuperação e desempenho físico mudaram significativamente ao longo de uma temporada profissional de vôlei. A diminuição de carga interna durante o período competitivo principal demonstra que a distribuição correta da carga interna semanal parece ser muito importante para garantir uma melhor recuperação dos atletas.

Brandão *et al.* (2018) em seu estudo com atletas profissionais de voleibol, quantificaram recuperação pela escala de TQR, carga de treino pela PSE da sessão e o bem-estar pelo Questionário de Bem-Estar (QBE). Concluiu-se que, mesmo que não haja uma variação das cargas com diferentes frequências semanais de jogos, a recuperação assim como o bem-estar dos atletas foi alterada. Sendo que quanto maior o número de jogos, mais lenta é a recuperação.

Em estudo com ginastas rítmicas de elite, Debien *et al.* (2019) analisaram o perfil semanal de carga interna de treinamento e a recuperação dessas ginastas, utilizando a PSE da sessão e a pontuação da TQR. Os resultados encontrados sugerem que o perfil de carga de treinamento não garantiu boa recuperação às atletas, principalmente no fim da semana o que se evidencia mais nas semanas de competição. Sugerindo-se maior variabilidade na magnitude da carga, possivelmente incluindo um dia de folga durante períodos competitivos e semanas de competição

Duarte *et al.* (2019) em seu estudo com jogadores profissionais de voleibol, usando a PSE como método subjetivo de controle carga e a frequência cardíaca, através do TRIMP, como método objetivo de controle de carga encontrou resultados que mostraram que o método TRIMP se provou eficaz no treinamento durante o treinamento tático, porém era limitado quando comparado ao treinamento técnico. No entanto, o uso da PSE da sessão se apresentou como um método confiável nos diferentes tipos de treinamento no vôlei.

Especificamente se tratando do handebol, vários autores têm pesquisado sobre o monitoramento dos atletas em diversas perspectivas. Nielsen *et al.* (1988 apud ASAI *et al.*, 2019) realizaram um estudo epidemiológico e traumatológico de lesões no handebol. Wedderkopp *et al.* (1997) estudaram lesões em jovens jogadoras de handebol europeu. Junge *et al.* (2006) analisaram as lesões em torneios de esportes de equipe durante os Jogos Olímpicos de 2004. Buchheit *et al.* (2009) investigaram as respostas cardiorrespiratórias durante a corrida e exercícios esportivos específicos em jogadores de handebol. Wagner *et al.* (2014) realizaram uma revisão sobre o desempenho individual e de equipe no handebol. Iacono *et al.* (2016) pesquisaram os efeitos agudos dos protocolos de treinamento de salto no desempenho de jogadoras de handebol de elite. Hermassi *et al.* (2017) e Hermassi *et al.* (2019) estudaram os efeitos do treinamento de força em atletas masculinos de handebol estudantes de Educação Física. Asker *et al.* (2018) mostraram o maior risco de lesão de ombro em jovens atletas mulheres no handebol sueco. Rafnsson

*et al.* (2019) procuraram encontrar um padrão de lesões em jogadores de handebol de elite da Islândia. E Asai *et al.* (2019) compararam a incidência de lesões no handebol japonês com outros esportes, observando maior risco em jogos do que em treinos, sendo a maior parte por trauma.

No entanto, apenas os estudos de Michalsik *et al.*, (2013) e Michalsik e Aagaard (2014) que analisaram carga interna, carga externa e características das diversas posições no handebol, Karcher e Buchheit (2014) que realizaram uma ampla revisão sobre as exigências do handebol de elite, com uma profunda análise das posições de jogo e Madsen *et al.* (2019) que monitoraram atletas de handebol dinamarqueses sub13, com relação a PSE, frequência cardíaca, e variáveis de carga externa utilizando o equipamento Polar Tem Pro, são os que mais se aproximaram do apresentando nesse trabalho.

Estes dados demonstram que embora haja vários estudos sobre o monitoramento e controle da carga em diversos esportes, a modalidade handebol tem grande carência de pesquisas nessa área, justificando a realização de estudos como o presente.

### **3.6.2.1 Monitoramento da Frequência Cardíaca**

A quantificação da carga de treinamento utilizando a frequência cardíaca foi proposto por Banister (1991), através do método TRIMP (Impulso de Treinamento), e mais tarde adaptado por Edwards (1993) e Stagno *et al.* (2007). Esses métodos utilizam um fator de peso progressivo para cada zona de frequência cardíaca e têm sido muito utilizados em estudos que monitoraram as cargas de treinamento em esportes coletivos, sendo, inclusive, adotados como referência para a validação da PSE da sessão (BARA FILHO *et al.*, 2013).

Banister desenvolveu o TRIMP como um método para quantificar a carga de treinamento levando em consideração a intensidade do exercício, calculado pelo método de média da frequência cardíaca e a duração do exercício. Neste método a frequência cardíaca média para a sessão de treinamento é ponderada de acordo com a relação entre frequência cardíaca e lactato sanguíneo, conforme observado durante o exercício e então multiplicado pela duração da sessão (AKUBAT e ABT, 2011).

Existem duas limitações principais no uso do método TRIMP proposto por Banister em esportes intermitentes, como é o caso do handebol. A primeira é que o

uso da frequência cardíaca média pode não refletir as flutuações na frequência cardíaca que ocorrem durante o exercício intermitente, como observado em partidas de futebol (STOLEN, *et al.*, 2005; ASCENSAO *et al.*, 2008). Em segundo lugar, o uso de equações genéricas para homens e mulheres implica que o gênero é o único fator que diferencia os atletas e não levam necessariamente em consideração as diferenças individuais que afetam a carga de treinamento (IMPELLIZZERI *et al.*, 2005).

Edwards (1993) propôs um método baseado em zonas para o cálculo da carga, no qual o tempo gasto em cinco zonas arbitrárias predefinidas é multiplicado por coeficientes arbitrários para quantificar a carga de treinamento. As zonas foram propostas com base na frequência cardíaca máxima, iniciando a primeira zona em 50% da frequência cardíaca máxima e indo até 60% com coeficiente 1, a segunda zona entre 60% da frequência cardíaca máxima e 70% com coeficiente 2, e assim sucessivamente seguindo com 10% de diferença entre as zonas e coeficientes correspondentes (AKUBAT e ABT, 2011).

Embora esse método tenha ganhado popularidade, seus coeficientes não possuem sustentação fisiológica e os limites de zona permanecem predefinidos e isentos de quaisquer limiares de desempenho metabólico ou fisiológico. Por outro lado, existem evidências para apoiar o uso de limiares genéricos de alta intensidade. Castagna *et al.* (2011) mostraram uma relação dose-resposta entre o tempo gasto acima de 90% e as mudanças no condicionamento físico (AKUBAT e ABT, 2011).

Para resolver esses problemas, Stagno *et al.* (2007) propuseram a introdução de um fator de ponderação para cada zona, como proposto originalmente por Banister (1991). Foi proposto também pelos autores estabelecer a posição das zonas em relação a dois pontos típicos de respostas ao aumento da intensidade do exercício, o limiar de lactato e o início do acúmulo de lactato. Acredita-se que isso garantirá que o método reflita o verdadeiro estresse metabólico imposto pelo exercício de forma específica para a população investigada.

No entanto, sendo o handebol um esporte com características intermitentes, com grande parte dos momentos em alta intensidade, porém com alguns momentos de baixa intensidade (MADSEN *et al.* 2019). Foi utilizado nesse estudo o método TRIMP proposto por Edward (1993), que embora tenha limitações, como descrito acima, é o que melhor se enquadra em esportes coletivos com momentos em que o percentual da frequência cardíaca média fica abaixo de 65%. Diferentemente do

método TRIMP proposto por Stagno *et al.* (2007), onde a primeira zona, classificada como atividade do tipo moderada, inicia-se a partir de 65% da frequência cardíaca máxima, indo até 71%.

### 3.6.2.2 Percepção Subjetiva De Esforço (PSE)

Embora Borg (1962) aponte estudos sobre a PSE desde o final dos anos 50, que a definiram como uma sensação consciente de quão árduo é um trabalho físico, e apesar de sua importância e utilidade para monitorar e prescrever exercícios, suas bases neurofisiológicas eram pouco conhecidas.

Segundo Borg (1982) alguns fisiologistas que investigam a regulação central do exercício (PROSKE, 2005; DEMPSEY *et al.*, 2008), acreditam que a integração de sinais periféricos (músculos e articulações) e centrais (ventilação) que, interpretados pelo córtex sensorial, produzem a percepção geral ou local do empenho para a realização de uma determinada tarefa, ou seja, a PSE seria gerada a partir da interpretação de estímulos sensoriais, por meio do mecanismo de retroalimentação (*feedback*) (NAKAMURA *et al.*, 2010).

Entretanto, Marcora *et al.* (2008) propôs que a PSE é independente da retroalimentação proveniente das informações aferentes musculares e cardiovasculares. Esse novo modelo preconiza que a percepção de esforço provém dos estímulos corolários aos impulsos motores, em forma de cópia eferente do córtex motor para o sensorial (NAKAMURA *et al.*, 2010; HADDAD *et al.*, 2017). Ou seja, a intensificação de impulsos motores para os músculos esqueléticos ativados no exercício e para os músculos respiratórios seria o principal fator responsável pelo aumento da PSE (NAKAMURA *et al.*, 2010). Dessa forma, o modelo proposto por Marcora (2009) é baseado no mecanismo de pré-alimentação (*feedforward*).

Este modelo confirma que a definição mais restrita de esforço como “o esforço gasto na realização de uma atividade física” (*Oxford Dictionary of Sports Science and Medicine*) é fisiologicamente adequado (HADDAD *et al.*, 2017). O que pode ser uma boa explicação para descritores verbais escolhidos por Borg em 1962 e depois Foster em 2001 para suas escalas da PSE (Borg, 1962; Foster *et al.*, 2001), na qual eles usaram “pesado/duro” e “leve/fácil” ao invés de “agradável/desagradável”, “sentimento bom/sentir-se mal”, “confortável/desconfortável”) como em classificações anteriores (HADDAD *et al.*, 2017).

Nakamura *et al.* (2010) ressaltam que o modelo de Marcora (2009 apud Nakamura *et al.*, 2010) apresenta forte suporte experimental (MARCORA *et al.*, 2008; MARCORA, 2009) e pode substituir o modelo de retroalimentação como paradigma da área. Sendo assim, a PSE medida após o período de exercício pode ser definida como a resposta psicofísica gerada e memorizada no sistema nervoso central, decorrente dos impulsos neurais eferentes provenientes do córtex motor (NAKAMURA *et al.*, 2010).

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Estudo 1**

#### **4.1.1 Amostra**

Participaram do estudo 14 atletas do sexo feminino vinculadas a uma equipe filiada à Federação Mineira de Handebol, sendo 5 armadoras, 5 pontas e 4 pivôs, com média de idade de  $16,94 \pm 1,06$ , altura média de  $166,54 \pm 8,48$ , peso médio de  $68,92 \pm 12,91$ , com experiência no desporto médio de  $4,5 \text{ anos} \pm 1,26$  e um volume de 5 a 8h/sem de treino.

#### **4.1.2 Procedimentos**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local sob o parecer nº 3.777.601 (ANEXO A).

Toda a população de atletas da equipe foi convidada a participar do estudo. O consentimento dos responsáveis legais, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO B) e o assentimento das atletas, através do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (ANEXO C), foram obtidos antes da participação no estudo.

As atletas passaram inicialmente por uma avaliação na qual foram coletados dados de peso e altura, e responderam a uma breve entrevista onde informaram idade, tempo de experiência no esporte e o volume semanal de treino.

Foram analisadas 12 sessões no período de aproximadamente 45 dias entre o Campeonato Mineiro sub 18 e o Campeonato Mineiro sub 16, onde 10 sessões foram de treino e 2 sessões de jogo.

As atletas realizaram no início dos treinos um aquecimento que envolvia alongamentos e exercícios de movimentações específicas do Handebol, sempre orientado por uns dos treinadores, com duração aproximada de 15 minutos. Os exercícios de treino eram compostos por atividades técnico/táticas, dentro da metodologia preposta pela comissão técnica, com duração aproximada de 45

minutos. Ao final era realizado uma simulação de jogo (coletivo) com duração aproximada de 30 minutos.

Os jogos tiveram aquecimento com exercícios semelhantes aos realizados nos treinos, porém com uma duração um pouco maior, em torno de 20 minutos. O tempo de jogo simulou o tempo de partidas oficiais para a categoria, com dois tempos de 30 minutos e 15 minutos de intervalo entre os tempos.

### 4.1.3 Instrumentos

O Monitoramento da Carga de Treinamento por um método objetivo foi realizado através do equipamento Polar Team Pro que forneceu dados sobre a frequência cardíaca. As atletas utilizaram durante o treinamento uma cinta polar na região peitoral e as informações foram transmitidas em tempo real. Os dados fornecidos foram analisados utilizando-se o TRIMP de Edwards. Este método expressa as respostas de frequência cardíaca (FC) dos atletas como porcentagens de sua FC máxima estimada [ $201.104 - (0,326 \times \text{idade})$ ], multiplicando o tempo acumulado em cinco zonas da FC máxima (50-60%= 1; 60-70%=2; 70-80%=3; 80-90%=4; 90-100%=5) e somando as pontuações (Edwards, 1993; Shargal *et al.*, 2015).

**Tabela 1:** Método Edwards Trimp

Zonas	Percentual da FC máx.	Fator multiplicador
Zona 1	50 – 60% da FC máx	1
Zona 2	60 – 70% da FC máx	2
Zona 3	70 – 80% da FC máx	3
Zona 4	80 – 90% da FC máx	4
Zona 5	90 – 100% da FC máx	5

Fonte: Edwards *et al.* (1993)

**Figura 1:** Polar Team Pro

Fonte: Polar, Kempele, Finlândia

O Monitoramento da Carga de Treinamento por um método subjetivo foi realizado através da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE). Que consiste na multiplicação do escore da PSE pela duração total da sessão em minutos, gerando um valor em unidades arbitrárias. As atletas, 30 minutos após o término de cada sessão de treinamento, responderão à pergunta “Como foi a sua sessão de treino?”, indicando sua resposta na escala CR-10 Borg (1982), adaptada por Foster *et al.* (2001), sendo esta, referente à sessão de treinamento como um todo e podendo ser expressa em decimais. A PSE da sessão não será coletada nos dias sem treinamentos, sendo atribuída carga zero;

**Figura 2:** Escala CR10 de Borg

0	Repouso
1	Muito, muito leve
2	Leve
3	Médio
4	Um pouco pesado
5	Pesado
6	
7	Muito pesado
8	
9	
10	Máximo

Fonte: Foster et al. (2001)

#### 4.1.4 Análise Estatística

Os dados foram apresentados através da média, desvio-padrão. Para testar diferenças entre as sessões de treino e jogo e entre as posições de jogo em relação às variáveis dependentes, bem como a relação entre a PSE e a FC utilizou-se a técnica estatística de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) com distribuição Gamma, considerando a dependência das medidas intra-sujeito. Quando encontradas diferenças significantes, realizou-se a comparação das estimativas das médias de cada sessão e posição em quadra, através do teste post-hoc de Bonferroni. O tamanho do efeito (TE) foi avaliado pelo  $d$  de Cohen, sendo adotada a seguinte classificação para interpretação: 0.20 – 0.49: Pequeno; 0.50 – 0.79: Moderado;  $\geq 0.80$ : Elevado (Cohen, 1992). Foram utilizados os seguintes critérios na interpretação da magnitude da correlação ( $r$ ) entre as variáveis:  $<0.1$  Trivial, 0.1 a 0.3 fraca, 0.3 a 0.5 moderada, 0.5 a 0.7 forte, 0.7 a 0.9 muito forte e 0.9 a 1.0 quase perfeita (Hopkins et al, 2009). As análises foram feitas no *software* estatístico SPSS versão 24 (IBM Corp., Armonk, NY). O valor de  $p < 0,05$  foi adotado para significância estatística.

## 4.2 Estudo 2

### 4.2.1 Amostra

Participaram do estudo 10 atletas do sexo feminino vinculadas a uma equipe filiada à Federação Mineira de Handebol, sendo 2 goleiras, 3 armadoras, 3 pontas e 2 pivôs, com média de idade de  $15,88 \pm 0,64$  altura média de  $165,54 \pm 3,80$ , peso médio de  $57,40 \pm 7,30$ , com experiência no desporto médio de  $4,2$  anos  $\pm 1,99$  e um volume de 8 a 12h/sem de treino.

### 4.2.2 Procedimentos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local sob o parecer nº 3.777.601 (ANEXO A).

Toda a população de atletas da equipe foi convidada a participar do estudo. O consentimento dos responsáveis legais, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO B) e o assentimento das atletas, através

do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (ANEXO C), foram obtidos antes da participação no estudo.

As atletas passaram inicialmente por uma avaliação na qual foram coletados dados de peso e altura, e responderam a uma breve entrevista na qual informaram idade, tempo de experiência no esporte e o volume semanal de treino.

Foram analisadas 11 semanas no período de aproximadamente 75 dias, que envolveu a etapa intermediária dos Jogos Escolares de Minas Gerais (categoria 15 a 17 anos), o Campeonato Mineiro sub 16 e a etapa final dos Jogos Escolares de Minas Gerais (categoria 15 a 17 anos), dentro dos quais 8 semanas foram de treinamento e 3 semanas de competição.

As atletas realizaram no início dos treinos um aquecimento que envolvia alongamentos e exercícios de movimentações específicas do Handebol, sempre orientado por uns dos treinadores, com duração aproximada de 15 minutos. Os exercícios de treino eram compostos por atividades técnico/táticas, dentro da metodologia preposta pela comissão técnica, com duração aproximada de 45 minutos. Ao final era realizado uma simulação de jogo (coletivo) com duração aproximada de 30 minutos.

Os jogos tiveram aquecimento com exercícios semelhantes aos realizados nos treinos, porém com uma duração um pouco maior, em torno de 20 minutos. O tempo de jogo respeitou o tempo de partidas oficiais para a categoria, com dois tempos de 25 minutos e 10 minutos de intervalo entre os tempos, tanto para as partidas do Jogos Escolares de Minas Gerais, quanto para o Campeonato Mineiro sub 16.

Após cada sessão foram coletados os scores da PSE, para todas as atletas.

### **4.2.3 Instrumentos**

Método no item 4.1.3.

### **4.2.4 Análise Estatística**

Os dados foram apresentados através da média, desvio-padrão. Para testar diferenças entre as sessões de treino e jogo em relação a carga de treino utilizou-se a técnica estatística de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) com distribuição Gamma, considerando a dependência das medidas intra-sujeito. O

tamanho do efeito (TE) foi avaliado pelo  $d$  de Cohen, sendo adotada a seguinte classificação para interpretação: 0.20 – 0.49: Pequeno; 0.50 – 0.79: Moderado;  $\geq$  0.80: Elevado (Cohen, 1992). As análises foram feitas no *software* estatístico SPSS versão 24 (IBM Corp., Armonk, NY). O valor de  $p < 0,05$  foi adotado para significância estatística.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Estudo 1

#### 5.1.1 Carga de Treinamento (CT) e Frequência Cardíaca (FC)

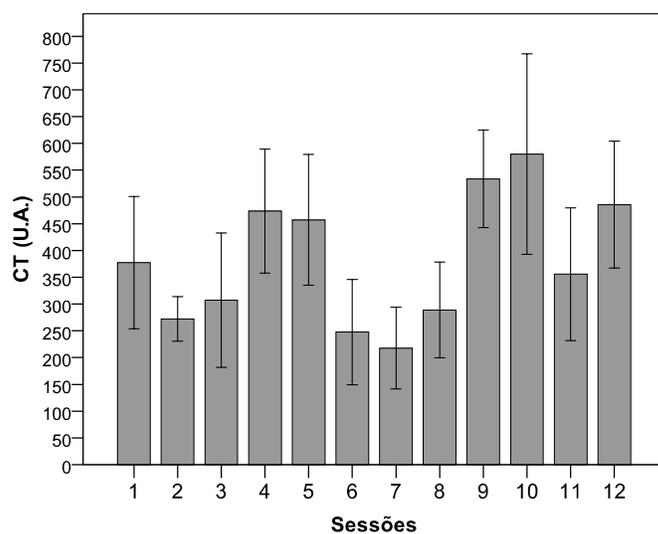
As variáveis carga de treinamento (CT) e frequência cardíaca (FC) da equipe nas 12 sessões estão apresentadas nas figuras 3 e 4, onde foi observado uma característica oscilatória dessas variáveis. Os maiores valores de CT analisados através da PSE da Sessão foram observados nas sessões 10 e 9 respectivamente, que caracterizam o período do jogo principal (sessão 9) e o período pós jogo principal (sessão 10). Neste período observou-se um comportamento crescente da carga de treino, sendo apresentada na sessão 7 carga média de 225 Unidades Arbitrárias (U.A.), seguida da sessão 8 com carga média de 300 U.A., uma sessão de carga elevada na sessão de jogo 9 (média de 550 U.A.), culminando com a maior carga média (em torno de 600 U.A.) na sessão 10. A mesma característica crescente se apresentou quando analisada a variável da frequência cardíaca (FC), onde foi apresentado maiores FC máximas (210bpm) e FC média (160bpm) na sessão 10. Sendo que nas sessões 7, 8 e 9 o aspecto crescente da FC máxima se mostra bem identificado (185bpm, 195bpm e 205bpm respectivamente), porém com uma leve queda da FC média na sessão 9 (145bpm), após duas sessões de FC médias crescentes nas sessões 7 e 8 (130bpm e 150bpm respectivamente).

O mesmo comportamento crescente das CT e da FC nos períodos de jogo (sessão 2), pós jogo (sessão 3) e subsequente ao pós jogo (sessão 4), relacionados ao jogo secundário também são observados. As cargas de treino médias crescentes apresentadas nas sessões 2, 3 e 4 (275 U.A., 300 U.A. e 475 U.A. respectivamente) também podem ser observadas quando analisadas as variáveis da FC máxima (195bpm, 200bpm e 205bpm respectivamente) e FC média (150bpm, 152bpm e 155bpm respectivamente).

Uma queda nas CT e FC na segunda sessão após a competição também é observada tanto no período do jogo principal (sessão 11), com carga média de 350 U.A., FC máxima de 195bpm e FC média de 155bpm, quanto no período do jogo secundário, ocorrendo na terceira sessão subsequente (sessão 5), com carga média de 455 U.A., FC média de 150bpm, com exceção a FC máxima que apresenta

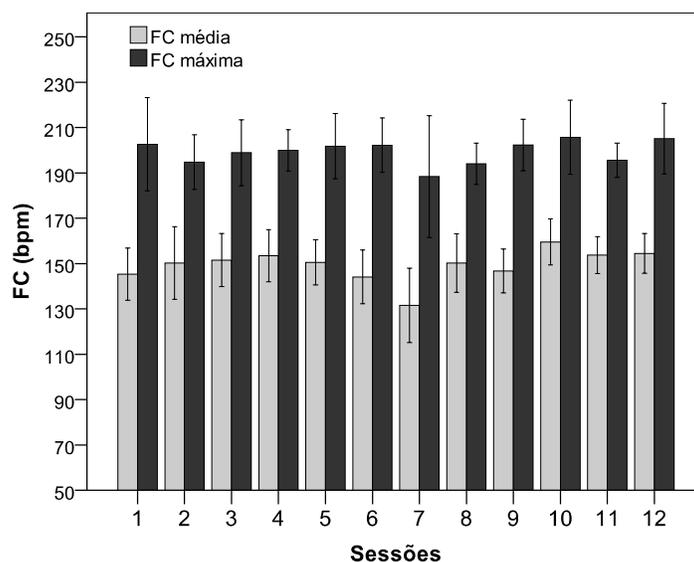
pequeno aumento (206bpm). Havendo aumento novamente na CT (carga média de 500 U.A.) e na FC máxima (210 bpm) da sessão 12.

**Figura 3:** Média e desvio-padrão da carga de treino (CT) de uma equipe de handebol feminino ao longo de 12 sessões de treinamento/jogo



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 4:** Média e desvio-padrão da Frequência Cardíaca média e máxima de uma equipe de handebol feminino ao longo de 12 sessões de treinamento/jogo



Fonte: Dados da pesquisa

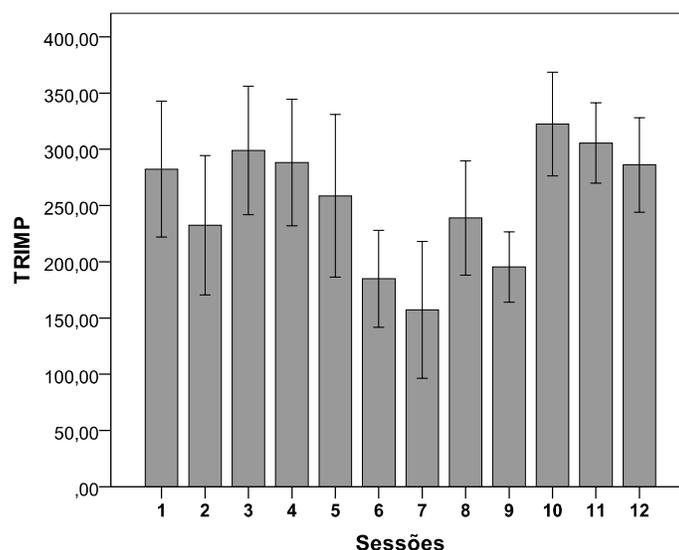
### 5.1.2 Impulso de Treinamento (TRIMP)

A variável impulso de treinamento (TRIMP) da equipe nas 12 sessões está apresentada na figura 5, onde foi observado uma característica oscilatória dessa variável. Os maiores TRIMPs foi observado na sessão de treino 10 (320 U.A.), que sucedeu a sessão de jogo 9 (200 U.A.). Nas sessões de treino seguintes (sessões 11 [300 U.A.] e 12 [280 U.A.]), pôde-se observar uma queda progressiva do TRIMP, sugerindo uma diminuição das cargas de treino com objetivo de promover uma recuperação adequada. Ainda com relação a sessão de jogo 9, também foi identificado um TRIMP elevado na sessão de treino 8 (250 U.A.), que antecedeu ao jogo.

Característica semelhante, com TRIMP elevado, se apresentou na sessão de treino 3 (300 U.A.), que sucedeu a sessão de jogo 2 (230 U.A.). Seguido de sessões consecutivas com o TRIMP diminuindo progressivamente (sessões 4 [290 U.A.], 5 [250 U.A.], 6 [180 U.A.] e 7 [150 U.A.]), sugerindo também uma diminuição das cargas com o objetivo de melhor recuperação das atletas. Também foi identificado uma sessão de treino (sessão 1 [280 U.A.]) com TRIMP elevado anterior a sessão de jogo 2.

A análise dos resultados nos permite identificar uma característica comum entre as duas sessões de jogo, mostrando um TRIMP elevado nos treinos que antecedem aos jogos. Também pôde-se observar um TRIMP mais baixos nos jogos em relação aos treinos que o antecedem e o sucedem. Outra característica importante é o TRIMP elevado nas sessões imediatamente posteriores aos jogos, o que pode mostrar uma recuperação inadequada nessas sessões. O que, no entanto, é corrigido com a diminuição das cargas nas sessões seguintes, que apresentam TRIMPs progressivamente menores.

**Figura 5:** Média e desvio-padrão do TRIMP de uma equipe de handebol feminino ao longo de 12 sessões de treinamento/jogo



Fonte: Dados da pesquisa

### 5.1.3 Comparação da carga de treinamento (CT) nos treinos e jogos

A comparação da carga de treinamento em jovens atletas de handebol feminino ( $n=14$ ) nos treinos e jogos estão apresentadas na tabela 2. Na análise das sessões de treino (9 sessões) e de jogo (2 sessões), observou-se que nas sessões de treinos a PSE foi menor (4,13 U.A.) que nos jogos (5,39 U.A.) e a duração da sessão nos treinos (92,12 minutos) foi maior em comparação a sessão de jogo (72,43 minutos), com tamanho do efeito (TE) elevado, não havendo diferença estatisticamente significativa na carga de treino (CT), baseada na PSE da sessão (Tabela 2), sendo a média nos treinos de 383,34 U.A. e nos jogos 390,25 U.A..

No entanto, nas sessões de treino, as atletas apresentaram maior número de *sprints* (26,06 nos treinos e 18,49 nos jogos), maior FC média (149,99 nos treinos e 144,70 nos jogos, maiores tempos nas zonas 2 (60% a 70% da FC máx.), 3 (70% a 80% da FC máx.), 4 (80% a 90% da FC máx.) e 5 (90% a 100% da FC máx.) de FC, enquanto, nas sessões de jogo as atletas permaneceram mais tempo da zona 1 de FC (50% a 60% da FC máx.), sendo encontrado diferenças significativas nas zonas 3 e 4 de FC, com um tamanho do efeito (TE) elevado. O impulso de treinamento (TRIMP) apresentou diferença significativa apontando cargas mais elevadas nas sessões de treinos (265,8 U.A.) em relação aos jogos (190,1 U.A.), com TE elevado.

A distância percorrida e a distância-minuto nos treinos (4238,06 metros e 45,63 metros) também foram maiores em comparação com as sessões de jogo (2738,56 metros e 37,74 metros). Porém, a velocidade máxima alcançada e FC máxima foi maior nos jogos (25,89 e 201,24bpm) do que nos treinos (24,43 e 198,52bpm) – Tabela 2. Sob o ponto de vista prático, as diferenças observadas foram de moderada a elevada magnitude.

**Tabela 2:** Comparação da carga de treinamento em jovens atletas de handebol feminino (n=14) nos treinos e jogos mensurada ao longo da temporada

Variáveis	Treino	Jogo	p-valor	TE
PSE (U.A.)	4,13±1,31	5,39±1,37	<0,001*	0,94
Duração (min.)	92,12±4,40	72,43±0,71	<0,001*	7,71
CT (U.A.)	383,34±127,20	390,25±97,80	0,75	0,06
FC média (%)	149,99±22,72	144,70±8,39	0,002*	0,34
FC máx (%)	198,52±21,64	201,24±10,37	0,28	0,17
Tempo Zona 1_FC min.	13,22±14,79	17,94±8,56	0,03*	0,40
Tempo Zona 2_FC min.	20,48±13,11	16,95±4,58	0,01*	0,40
Tempo Zona 3_FC min.	20,72±8,58	10,79±4,18	<0,001*	1,56
Tempo Zona 4_FC min.	23,43±10,78	15,72±6,19	<0,001*	0,91
Tempo Zona 5_FC min.	12,41±28,51	7,77±7,69	0,008*	0,26
TRIMP de Edwards (U.A.)	265,8±104,2	190,1±40,5	<0,001*	1,05
Distância Percorrida (m)	4238,1±1224,6	2738,6±604,7	<0,001*	1,64
Distância/min	45,63±12,95	37,74±8,34	<0,001*	0,74
Nº de <i>Sprints</i>	26,06±49,89	18,49±14,27	0,056	0,24
Velocidade média (km/h)	2,766±0,84	2,277±0,52	<0,001*	0,72
Velocidade máx. (km/h)	24,432±5,21	25,894±2,34	0,001*	0,39

Fonte: Dados da pesquisa

#### 5.1.4 Comparação da carga de treinamento com relação as posições de jogo

A comparação da carga de treinamento em jovens atletas de handebol feminino (n=14, sendo 5 armadoras, 5 pontas e 4 pivôs) com relação as posições de jogo mensurada ao longo da temporada estão apresentadas na tabela 3, não

sendo observadas diferenças estatisticamente significantes na comparação das posições de jogo, exceto na FC máxima que foi maior nas armadoras (208,92bpm) em comparação às pontas (195,70bpm) e pivôs (195,30bpm) (Tabela 3).

As armadoras apresentaram, embora não seja estatisticamente significativo, maior PSE (5,13 U.A.), seguidas pelas pivôs (4,69 U.A.) e pontas (4,36 U.A.), maior duração das atividades (82,03 minutos), seguidas pelas pontas (81,72 minutos) e pivôs (81,30 minutos), maior PSE da sessão (420,96 U.A.), seguidas pelas pivôs (384,84 U.A.) e pelas pontas (357,15 U.A.), maior FC média (153,06bpm), seguidas pelas pontas (144,75bpm) e pelas pivôs (144,33bpm). Permanecendo maior tempo nas zonas 4 (80% a 90% da FC máxima) e 5 (90% a 100% da FC máxima) de frequência cardíaca. Tiveram também maior TRIMP (271,8), seguidas pelas pivôs (243,4 U.A.) e pelas pontas (242,1 U.A.).

As armadoras ainda tiveram maiores valores quando analisadas as distâncias percorridas (3777,93 metros), seguidas pelas pontas (3311,06 metros) e pelas pivôs (3160,91 metros), maiores distâncias/minuto (46,11 metros), seguidas pelas pontas (40,29 metros) e pelas pivôs (38,47 metros), maiores velocidade média (2,772), seguidas pelas pontas (2,457) e pelas pivôs (2,321) e maiores velocidade máxima (25,91), seguidas pelas pontas (25,86) e pelas pivôs (23,73). Quanto ao número de *sprints*, as pontas apresentaram maior número (23,44), seguidas pelas armadoras (22,47) e pelas pivôs (20,08).

**Tabela 3:** Comparação da carga de treinamento em jovens atletas de handebol feminino (n=14) com relação as posições de jogo

Variáveis	Armadoras	Pontas	Pivôs	p-valor
PSE (U.A.)	5,13±2,27	4,36±1,40	4,69±1,39	0,12
Duração (min.)	82,03±1,74	81,72±1,48	81,30±4,88	0,64
CT (U.A.)	420,96±190,14	357,17±112,68	384,84±114,36	0,12
FC média (%)	153,06±24,55	144,75±13,17	144,33±23,63	0,17
FC máx (%)	208,92±22,96 <sup>a</sup>	195,70±15,59 <sup>b</sup>	195,30±21,65 <sup>b</sup>	0,004*
Tempo Zona 1_FC min.	12,96±17,44	16,68±8,03	16,90±15,84	0,49
Tempo Zona 2_FC min.	16,35±10,94	18,65±10,08	21,20±11,77	0,27
Tempo Zona 3_FC min.	14,52±3,93	14,13±3,78	16,28±11,35	0,52
Tempo Zona 4_FC min.	20,44±10,78	19,92±7,77	17,36±8,76	0,34
Tempo Zona 5_FC min.	13,65±29,91	8,41±15,51	8,24±22,42	0,60
TRIMP (U.A.)	271,8±106,1	242,1±80,2	243,4±99,2	0,34
Distância Percorrida (m)	3777,9±1740,5	3311,1±839,6	3160,9±559,3	0,08
Distância/min	46,11±21,29	40,29±10,12	38,47±6,98	0,07
Nº de <i>Sprints</i>	22,47±36,06	23,44±31,11	20,08±45,67	0,94
Velocidade média Km/h	2,772±1,29	2,457±0,70	2,321±0,43	0,07
Velocidade máx Km/h	25,914±3,01	25,862±5,98	23,734±5,85	0,20

(\*p<0,05, diferença estatisticamente significativa, sendo a # b).

Fonte: Dados da pesquisa

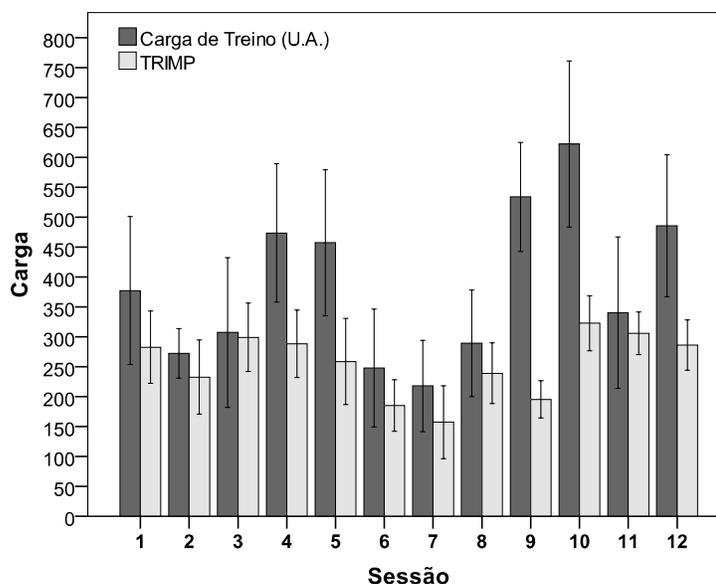
### 5.1.5 Relação entre o TRIMP e a Carga de Treino avaliada pela PSE da sessão

A relação entre o TRIMP e Carga de Treino avaliada pela PSE da sessão da equipe nas 12 sessões estão apresentadas nas figuras 6 e 7, onde verificou-se que a PSE apresentou uma correlação positiva, moderada e estatisticamente

significante com a FCmédia ( $r = 0,28$ ;  $p=0,003$ ), FCmáx ( $r = 0,32$ ;  $p=0,001$ ), distância-minuto ( $r = 0,38$ ;  $p<0,001$ ), velocidade média e velocidade máxima ( $r = 0,37$ ;  $p<0,001$ ). Coeficientes de correlação um pouco maiores foram observados entre a CT e a FCmédia ( $r = 0,34$ ;  $p<0,001$ ), FCmáx ( $r = 0,33$ ;  $p<0,001$ ), distância-minuto ( $r = 0,50$ ;  $p<0,001$ ), velocidade média ( $r = 0,49$ ;  $p<0,001$ ) e velocidade máxima ( $r = 0,37$ ;  $p<0,001$ ). Da mesma forma, a CT apresentou uma correlação positiva, moderada e estatisticamente significativa com o TRIMP ( $r = 0,36$ ;  $p<0,001$ ;  $n = 113$ ). De acordo com o modelo linear explicativo, em torno de 15% da variabilidade no TRIMP poderia ser explicada a partir dos valores de CT – Figura 3.

Foi possível observar que nas sessões em que foram indicadas maiores cargas de treinamento através da PSE da sessão (sessões 10, 9, 12, 4 e 5, respectivamente), foram encontradas menores relações entre os métodos. Sendo as maiores relações nas sessões com menor PSE da sessão (1, 2, 3, 6, 7, 8, 11).

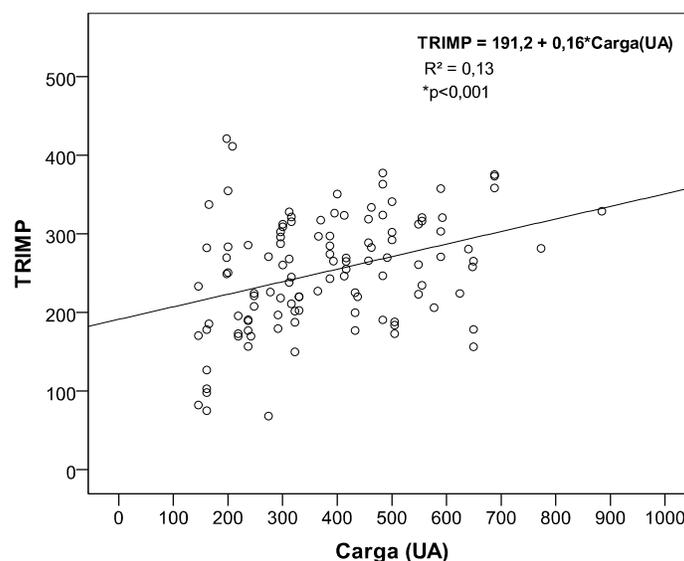
**Figura 6:** Comparação entre o TRIMP e a Carga de Treino avaliada pela PSE da sessão



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 7:** Gráfico de dispersão entre o TRIMP e a Carga de treino avaliada pela PSE da sessão em jovens atletas de handebol feminino ( $n=14$ ) nos treinos e jogos.

( $R^2$  = coeficiente de explicação do modelo de regressão; \* $p < 0,05$ , correlação estatisticamente significativa)



Fonte: Dados da pesquisa

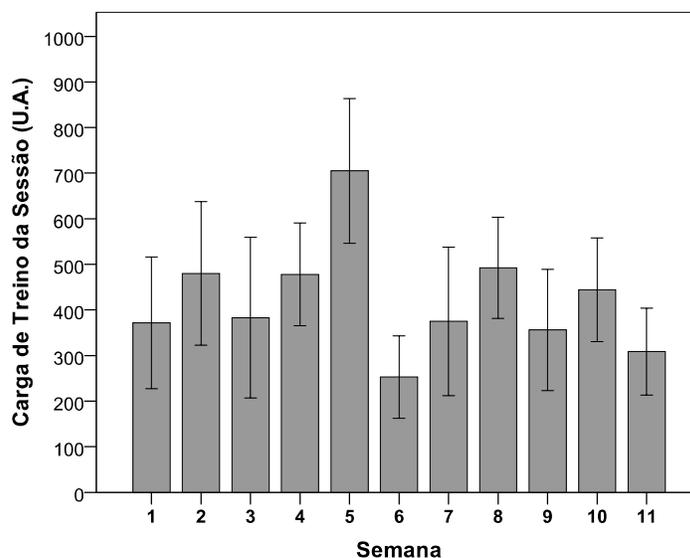
## 5.2 Estudo 2

### 5.2.1 Carga de Treino

A variável carga de treinamento (CT) através da PSE da sessão da equipe nas 11 semanas está apresentada na figura 8, onde foi observado uma característica oscilatória dessas variáveis, sendo a semana preparatória 5 com a maior CT (700 U.A.). Essa semana preparatória antecedeu a semana competitiva 6 (250 U.A.), mostrando aumento de carga na semana imediatamente anterior a competição. Sendo que cargas elevadas (entre 350 U.A. e 500 U.A.), com características oscilatórias foram encontradas nas semanas 1, 2, 3, 4, anteriores a competição.

Um aumento da CT nas semanas preparatórias imediatamente anteriores as semanas competitivas, também pôde ser observada nas semanas 8 (500 U.A.), anterior a competição da semana 9 (350 U.A.) e a semana 10 (450 U.A.), anterior a competição na semana 11 (300 U.A.).

**Figura 8:** Média e desvio-padrão da Carga de Treino da sessão de uma equipe de handebol feminino ao longo de 11 semanas de treinamento/competição (semanas 6, 9 e 11 foram de jogos enquanto as demais foram de treino)



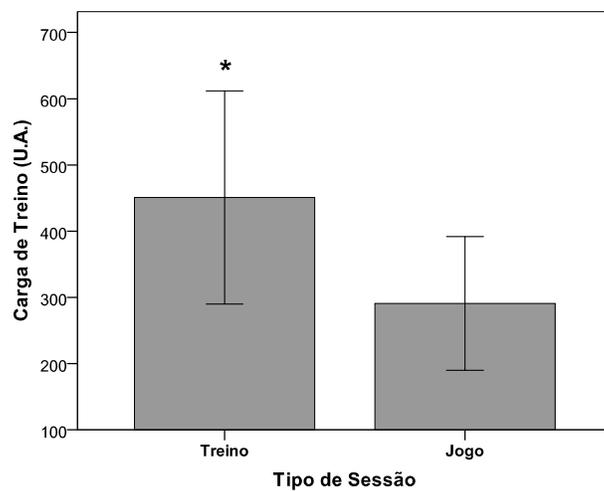
Fonte: Dados da pesquisa

### 5.2.2 Comparação da carga de treinamento (CT) nos treinos e jogos

A comparação da carga de treinamento em jovens atletas de handebol feminino ( $n=10$ ) nos treinos e jogos está apresentada na figura 9. Ao longo das 11 semanas avaliadas, observou-se que a média da carga das semanas de treino foi maior do que na semana de jogos ( $451 \pm 259$  vs.  $291 \pm 111$ ;  $p < 0,001$ ) – Figura 9. Sob o ponto de vista prático, as diferenças observadas foram de elevada magnitude ( $d = 0,86$ ).

As cargas mais baixas entre todas as semanas avaliadas foram nas semanas de jogos, 6 (250 U.A.), 11 (300 U.A.) e 9 (350 U.A.) respectivamente, em comparação com as semanas de treinamento. Com maiores cargas apresentadas nas semanas de preparação anteriores a semana competitiva, 5 (700 U.A.), 8 (500 U.A.) e 10 (450 U.A.).

**Figura 9:** Média e desvio-padrão da Carga de Treino da sessão de uma equipe de handebol feminino ao longo de 11 semanas de treinamento/competição (semanas 6, 9 e 11 foram de jogos enquanto as demais foram de treino)



Fonte: Dados da pesquisa

## 6 DISCUSSÃO

### 6.1 Estudo 1

O objetivo do presente estudo foi monitorar a carga interna de treinamento (CIT) de jovens atletas do sexo feminino da modalidade Handebol por método objetivo através da Frequência Cardíaca (FC), com uso do equipamento Polar Team Pro e por método subjetivo através da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE). Utilizando desses métodos, buscou-se caracterizar a carga de treino no Handebol, identificar a relação entre o método subjetivo e o método objetivo de controle de carga de treinamento, assim como identificar a relação e as diferenças das cargas em treinamentos e jogos e identificar quais posições apresentaram maiores cargas durante treinos e jogos. Para melhor entendimento, essa discussão foi desenvolvida de acordo com os objetivos do estudo.

#### 6.1.1 Caracterização da Carga de Treino no Handebol

Os resultados encontrados no presente estudo mostram uma característica oscilatória da variável CT da equipe nas 12 sessões do período analisado, variando a CT médias entre 210 e 600 U.A., o que encontra relação com Conte *et al.* (2019), em estudo com atletas lituanas de Handebol feminino de elite, no qual encontraram CT médias de 400 U.A., e a média da FC variando entre 70% e 80% da FC máxima, valores que se encontram um pouco abaixo dos observados por Madsen *et al.* (2019), em estudo com atletas de Handebol dinamarqueses sub 13, onde encontram médias de FC acima de 80% da FC máxima. No entanto, as FC máximas são semelhantes nos dois estudos, em torno de 200 bpm. Também em Manchado *et al.* (2013 apud Conte *et al.* 2019) em estudo com atletas de Handebol feminino de elite e Conte *et al.* (2019), foi encontrado FC média superior a 84% da FC máxima. Michalsik *et al.* (2013), também encontraram valores acima de 80% da FC máxima em atletas de Handebol de elite dinamarquesas.

Os maiores valores de CT médias nesse estudo foram observados na sessão 10, posterior ao jogo realizado na sessão 9, o que pode ser explicado pelo pouco tempo de recuperação entre uma sessão e outra, corroborando com o estudo de Brandão *et al.* (2018), no qual concluíram que a recuperação se torna mais lenta em

semanas de jogos. A mesma característica crescente das cargas pôde ser observada na sessão 3, tendo sido realizado jogo na sessão 2. Embora a magnitude das cargas nessas sessões não tenha se apresentado alta, a recuperação mais lenta é observada mais uma vez em semanas nas quais são realizados jogos.

Outro aspecto relevante observado nos resultados desse estudo é um aumento progressivo das cargas nas sessões que antecedem os jogos, como pôde-se ver nas sessões de treino 7 e 8, que antecederam o jogo na sessão 9 e na sessão de treino 1, que antecedeu o jogo na sessão 2.

Miloski *et al.* (2016), em seu estudo com atletas profissionais de futsal masculino, no qual concluiu que, as cargas de treino são maiores durante a pré-temporada havendo uma tendência de diminuição das cargas no período competitivo, não deixa claro a magnitude das cargas nas sessões que antecederam aos jogos. No entanto, Debien *et al.* (2018), em seu estudo com jogadores profissionais brasileiros de vôlei, sugerem que a diminuição de carga interna durante o período competitivo parece ser muito importante para garantir uma melhor recuperação dos atletas.

Clemente *et al.*, (2018), analisando atletas masculinos adultos de Handebol de alto rendimento, observaram diminuição da carga de treino em dias que antecedem aos jogos, sendo que nas semanas com congestionamento de jogos (2 ou mais jogos por semana), as cargas de treino são ainda menores do que em semanas normais de jogos (semanas com apenas 1 jogo), o que não corrobora com o presente estudo, que mostra aumento das cargas de treino nas sessões que antecedem aos jogos.

Essa característica de distribuição das cargas apresentada nesse estudo, pode ser explicada por questões de metodologia de treinamento adotada pela comissão técnica e em virtude do calendário de jogos e competições da equipe, uma vez que essas disputas são espalhadas por todo ano, sem um período preparatório e um período competitivo bem definidos, como é muito comum nos esportes coletivos.

A mesma característica crescente se apresentou nesse estudo quando analisada a variável da frequência cardíaca (FC) do mesmo período, no qual foi apresentado maiores FC máximas e FC média na sessão de treino 10, podendo demonstrar mais uma vez uma maior lentidão na recuperação após os jogos (BRANDÃO *et al.*, 2018). Sendo que nas sessões de treino 7, 8 e na sessão de jogo 9 o aspecto crescente da FC máxima se mostra bem identificado, característica que podem ser explicadas, mais uma vez por questões metodológicas do treinamento

da equipe estudada. Apresentando uma leve queda da FC média na sessão de jogo 9, o que pode ser explicado pelas inúmeras substituições permitidas nas partidas de Handebol, possibilitando as atletas descansarem por um período e depois retornarem à quadra de jogo. O mesmo comportamento foi observado na sessão 1 (pré-jogo), na sessão 2 (jogo) e na sessão 3 (pós-jogo).

Na segunda sessão de treino após o jogo, foi observado no presente estudo, uma queda nas CT e FC, tanto na sessão de treino 11, quanto na sessão de treino 5 (terceira sessão subsequente ao jogo), o que pode demonstrar que as cargas foram reduzidas para facilitar a recuperação das atletas. Sendo observado novamente um aumento das cargas na sessão 12, tendo em vista uma possível melhor recuperação das atletas, permitindo o aumento de carga de treino.

Conhecer as características das cargas de treino e de jogo no Handebol é de grande importância para que os treinadores possam fazer os ajustes necessários para uma melhor distribuição dessas cargas. No presente estudo, o aumento da carga na sessão seguinte a realização de um jogo, mostra como uma recuperação inadequada pode interferir no desempenho dos atletas. O que reforça a importância de se monitorar as cargas, se possível, em tempo real, para que esses ajustes nas cargas possam ser feitos de um treino para o outro. Aumentando e diminuindo as cargas de acordo com as respostas psicofisiológicas reportadas pelos atletas, seja por método subjetivo ou método objetivo.

### **6.1.2 Relação entre o Método Subjetivo (PSE da sessão) e o Método Objetivo (Trimp Frequência Cardíaca) de Controle de Carga de Treinamento**

O presente estudo apresentou uma correlação positiva, moderada e estatisticamente significativa ( $r = 0,36$ ) ao analisar os dados do método objetivo (TRIMP FC) e o método subjetivo (PSE da sessão). Assim como no estudo de Duarte *et al.* (2019) que buscaram comparar os métodos objetivos e subjetivos de controle de carga de treinamento no voleibol e encontraram uma relação grande e positiva entre os métodos em treinamentos táticos ( $r = 0,61$ ), e também nos estudos de Bara Filho *et al.* (2013), com atletas de voleibol ( $r = 0,40$ ). No entanto, este último não considerou subdivisões nos treinos quanto ao seu objetivo (técnico, tático, físico etc.). É importante ressaltar que segundo Conte *et al.* (2019), nenhum estudo conhecido estabeleceu a relação entre PSE (método subjetivo) e FC (método objetivo) no Handebol, sendo esse estudo o primeiro a estabelecer essa relação.

Observou-se nesse estudo que nas sessões 4, 5, 9, 10 e 12, em que foram encontradas maiores cargas de treino (CT) pelo método subjetivo (PSE da sessão), foram encontradas as menores relações entre os métodos subjetivo e objetivo de controle de carga. O que comprova a importância de se utilizar ambos os métodos para se monitorar as cargas de treino, uma vez que a PSE, pode apresentar distorções decorrente de diversos fatores que podem afetar a resposta das atletas. Sendo, portanto, o TRIMP o método que melhor descreve as cargas de treino no Handebol.

Os resultados encontrados nesse estudo indicam que o método de PSE da sessão se apresenta como uma ferramenta interessante no controle da carga interna de treinamentos no Handebol. Podendo ser inclusive mais adequado para o monitoramento de esportes com características intermitentes do que a FC média e a FC máxima, que podem não refletir adequadamente esse tipo de variação de intensidade presente no Handebol. No entanto, sugere-se que a PSE da sessão seja utilizada juntamente com outro método objetivo de controle de carga, para que dessa forma seus resultados sejam validados, uma vez que o método TRIMP se apresenta como a ferramenta mais adequada para se monitorar as cargas no Handebol.

Dessa forma, pode-se entender que a PSE é uma ótima opção para o monitoramento das cargas de treino, principalmente para equipes que não possuem recursos financeiros para utilizarem equipamentos mais sofisticados e caros como o Polar Team Pro, uma vez que seus resultados encontram relação positiva com o método TRIMP. No entanto, sugere-se que, sempre que possível, seja utilizado um método objetivo para que se possa ter informações mais fiéis das respostas dos atletas as cargas impostas nos treinos e jogos.

### **6.1.3 Relação e Diferenças das Cargas em Treinamentos e Jogos**

Quando analisados os dados que comparam variáveis de treino e jogo no presente estudo, maiores scores de PSE e maior velocidade máxima foram encontrados nos jogos, no entanto, maiores distâncias percorridas, maior número de sprints, maior média de velocidade e maior TRIMP foram encontrados nos treinos com relação aos jogos, resultando em maiores cargas nos treinos em comparação com os jogos. Esses resultados podem ser justificados pelo maior tempo destinado aos treinos em comparação com os jogos.

Distâncias percorridas maiores do que as encontradas nesse estudo foram observadas em Michalsik *et al.* (2013) em seu estudo com atletas femininas de Handebol de elite dinamarquesas, no qual as médias de distâncias percorridas ultrapassaram os 4000 metros. Enquanto no presente estudo tais distâncias foram encontradas apenas durante os treinamentos (4200 metros), sendo menores nos jogos (2700 metros). O que pode ser explicado, segundo Michalsik *et al.* (2013), por diferenças metodológicas na coleta dos dados, que não levam em consideração o número de atletas analisados por posição, pois existem diferenças significativas entre as distâncias percorridas por cada posição. Além de contextos táticos e situacionais específicos, como placar do jogo, nível dos adversários e até mesmo a dimensão da quadra. No entanto, entende-se que os dados coletados são suficientes para traçar uma caracterização preliminar das distâncias percorridas por jovens atletas de Handebol feminino.

De acordo com os dados desse estudo, durante os treinos as atletas permaneceram mais tempo na zona 4 de FC (80 a 90% da FC máx.), seguido pela zona 3 (70 a 80% da FC máx.) e pela zona 2 (60 a 70% da FC máx.) respectivamente. Já durante o jogo, mais tempo foi observado na zona 1 de FC (50 a 60% da FC máx.), seguido pela zona 2 (60 a 70% da FC máx.) e pela zona 4 (80 a 90% da FC máx.) respectivamente. Tal diferença de tempo de permanência em cada zona observado entre treinos e jogos, provavelmente se deve ao número ilimitado de substituições e a grande rotação entre as atletas que estão na quadra de jogo e no banco de reservas. Permitindo um período de descanso durante o jogo, o que normalmente não é possível durante os treinos, no qual as atletas permanecem a maior parte do tempo em movimento, no entanto essa afirmação necessita de mais pesquisas, assim como sugerem Karcher e Buchheit (2014) em seu estudo de revisão que buscou analisar de forma abrangente as várias técnicas e demandas físicas na quadra no handebol masculino de elite, no que diz respeito às posições de jogo.

Um fator importante que pode justificar maiores cargas percebidas (PSE) durante os jogos do que durante os treinos, pode estar relacionada a alta exigência de concentração e demais aspectos psicológicos durante os jogos.

De maneira prática, tais resultados mostram que cargas mais altas durante os treinos, proporcionam melhor condicionamento geral aos atletas, que podem enfrentar as demandas dos jogos de forma menos desgastante. Essa afirmação reforça a importância de treinadores e preparadores físicos, planejarem programas

de treinamentos com cargas bem distribuídas entre as sessões e que possam tanto elevar o nível de condicionamento físico, quanto oferecer períodos adequados de recuperação. Tais fatores são de grande importância para que os atletas cheguem às competições bem preparados e bem recuperados, portanto, mais aptos.

#### **6.1.4 Relação e Diferenças entre as Cargas de Treino entre as Posições no Handebol**

Embora não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significantes na comparação das posições de jogo nesse estudo, ao serem analisados os resultados, pôde-se observar que as armadoras apresentaram maiores scores de PSE e maiores cargas de treino. Estes resultados não são confirmados por Michalsik *et al.* (2013), que encontraram menores cargas para as armadoras em comparação com as demais posições.

Também foram observadas maiores distâncias percorridas, maior velocidade média, maior velocidade máxima, além de permanecerem mais tempo que as outras posições nas zonas 4 (80 a 90% da FC máx.) e 5 (90 a 100% da FC máx.) de FC, sendo a zona 4 (80 a 90% da FC máx.) a de maior tempo de permanência, confirmando o que afirmaram Karcher e Buchheit (2014) e Asker *et al.* (2018), que também encontraram maiores cargas para os atletas dessa posição e maior permanência na zona 4 de FC (80 a 90% da FC máx.), observando uma utilização mais intensa dos ombros devido ao maior número de passes e arremessos executados e receberam um maior número de contatos físicos nos duelos ataque/defesa.

No entanto, Michalsik *et al.* (2013) e Michalsik e Aagaard (2014), encontraram distâncias percorridas e velocidades médias menores pelas armadoras do que pelas pontas e pivôs.

Dentro do que foi observado no presente estudo, as pontas tiveram os menores scores de PSE e de cargas de treino, o que não corrobora com Michalsik *et al.* (2013), que encontraram cargas mais altas dessas atletas com relação às armadoras e semelhantes às pivôs.

As pontas do presente estudo permaneceram mais tempo na zona 4 de FC (80 a 90% da FC máx.), seguido pela zona de FC 2 (60 a 70% da FC máx.), o que é confirmado por Karcher e Buchheit (2014), que encontraram valores semelhantes, afirmando que as atletas dessa posição dividiram a maior parte do seu tempo entre

as zonas de FC 3 (70 a 80% da FC máx.) e 4 (80 a 90% da FC máx.) e tiveram menor demanda fisiológica.

Michalsik *et al.* (2013), também descreveram as pontas como a posição que permanece em posição mais estacionária durante os ataques e segundo Michalsik e Aagaard (2014), receberam menos contatos físicos que atletas das demais posições.

As pontas apresentaram nesse estudo a segunda maior média de velocidade máxima, segunda maior média de distância percorrida, o que embora as diferenças não tenham sido significativas com relação aos armadores e significativa com relação aos pivôs, Karcher e Buchheit (2014), observaram maior distância percorrida pelos pontas em relação as outras posições, e tiveram nesse estudo os maiores números de *sprints* em comparação as demais posições, o que também é descrito em Michalsik *et al.* (2013) e em Michalsik e Aagaard (2014).

Esses dados podem ser explicados pelas características táticas das pontas que são responsáveis pela transição de contra-ataque no Handebol, como também afirmam Michalsik *et al.* (2013) e Karcher e Buchheit (2014). Sendo que os últimos autores também não encontraram diferenças significativas nas cargas entre os atletas das posições pivô e ponta.

Segundo o presente estudo, as pivôs tiveram o segundo maior score de PSE e de cargas de treino (PSE da sessão) o que corrobora com os resultados encontrados por Michalsik *et al.* (2013). Tendo permanecido mais tempo na zona 2 de FC (60 a 70% da FC máx.), o que difere das análises de Karcher e Buchheit (2014), que encontraram mais tempo de permanência desses atletas na zona 4 de FC (80 a 90% da FC máx.).

No entanto, os resultados dessa pesquisa podem ser explicados pela posição mais fixa dos pivôs no ataque, próxima a linha de 6m, o que, segundo Karcher e Buchheit (2014), resulta em muitos contatos físicos, principalmente devido a sua função tática de realizar bloqueio ofensivos, com o que também concordam Michalsik *et al.* (2013) e Michalsik e Aagaard (2014), porém não são suficientes para um aumento significativo da FC máxima.

As pivôs também percorreram as menores distâncias entre as três posições analisadas e tiveram menor média de velocidade e menor velocidade máxima, o que também tem relação com sua pouca movimentação no ataque, mas que, no entanto, não corrobora com os resultados de Michalsik *et al.* (2013) e Michalsik e Aagaard

(2014), que encontraram valores maiores de distância percorrida e velocidades medias das pivôs com relação as armadoras e próxima as pontas.

Essas diferenças ao se analisar os resultados apresentados no Handebol de alto rendimento com os resultados apresentados nesse estudo, podem ser explicados por diversos fatores. Entre os quais o mais importante é a menor capacidade de seleção das atletas nas categorias de base em comparação com a categoria adulta. Nas categorias de base, a tendência das equipes é absorver todas as atletas que se interessam pelo esporte, trazendo uma grande heterogeneidade para as equipes. O que faz com que a maioria dos treinadores optem por utilizarem as atletas mais aptas nas posições que permanecem mais tempo com a bola nas mãos, no caso as armadoras. Dessa forma, essas atletas por serem mais talentosas, mais rápidas, mais fortes e até mesmo apresentarem capacidades psicológicas mais condizentes com o alto rendimento, acabam trazendo resultados mais expressivos em quase todas as variáveis.

Conhecer as demandas físicas específicas de cada posições é de grande importância para os treinadores terem condições de desenvolverem programas de treinamentos compatíveis com essas demandas. Sendo necessário sua adequação ao nível técnico, faixa etária e sexo dos atletas, tendo o presente estudo, demonstrado diferenças importantes entre as exigências físicas entre as posições em atletas juvenis e atletas adultas de alto rendimento.

## **6.2 Estudo 2**

O objetivo do presente estudo foi monitorar a carga interna de treinamento (CIT) de jovens atletas do sexo feminino da modalidade Handebol por método subjetivo através da Percepção Subjetiva do Esforço da sessão (PSE da sessão), durante 11 semanas que envolveram 8 semanas de treinos e 3 semanas de competição.

Buscou-se caracterizar a carga de treino no Handebol durante o período analisado e identificar a relação e as diferenças das cargas entre períodos de treinamentos e períodos de jogos. Para melhor entendimento, essa discussão foi desenvolvida de acordo com os objetivos do estudo.

### **6.2.1 Caracterização da Carga de Treino no Handebol**

Os resultados encontrados no presente estudo mostram uma característica oscilatória da variável carga de treinamento (CT) da equipe nas 11 semanas da temporada, assim como encontrado por Miloski *et al.* (2016), em seu estudo com atletas profissionais de futsal masculino, que também observaram característica oscilatória das CT.

A carga do presente estudo variou 252 e 705 U.A., com média de 419 U.A., que se assemelha com os achados de Conte *et al.* (2019), em estudo com atletas lituanas de Handebol feminino de elite, no qual encontraram média de CT de 400 U.A. Valores próximos também foram encontrados por Horta *et al.* (2017), em estudo com atletas masculinos de elite de voleibol, no qual encontraram CT médias entre 500 e 700 U.A.

Os maiores valores de CT nesse estudo foram observados na semana 5, que antecedeu a semana da competição de menor importância e de menor nível técnico para a equipe, o que pode explicar uma maior exposição das atletas a cargas elevadas nesse período. Sendo a semana competitiva 6 a que apresentou menor carga em todo período analisado, próxima a 250 U.A., o que pode ser explicado, segundo Michalsik *et al.* (2013), por contextos táticos e situacionais específicos, como placar do jogo, nível dos adversários e até mesmo a dimensão da quadra.

Também pôde-se observar nesse estudo um aumento progressivo das cargas nas semanas que antecederiam as competições, o que pode sugerir um aumento da intensidade dos treinamentos à medida que as competições se aproximavam, o que não é observado em Freitas *et al.* (2012), em seu estudo com atletas de futsal masculino, no qual descreveram uma carga alta no início do período preparatório e uma diminuição dessas cargas a medida que o período de competição se aproximava.

No entanto, tais resultados podem ser justificados por questões metodológicas aplicadas pela comissão técnica e pelas características das competições disputadas pela equipe analisada, que são espalhadas durante o ano, sem períodos preparatórios e competitivos bem definidos.

As baixas CT apresentadas nas semanas de competições podem ser explicadas pelas inúmeras substituições permitidas nas partidas de Handebol, o que possibilita as atletas um descanso no decorrer desses jogos. Outras características já citadas anteriormente e apresentadas por Michalsik *et al.* (2013), como nível técnicos dos adversários, placar do jogo e dimensões da quadra, também são

fatores que podem afetar a percepção da carga por parte das atletas, uma vez que está é uma variável psicofisiológica.

Conhecer as características das cargas da equipe é de grande importância para os treinadores. Sendo ainda mais importante que essas informações estejam disponíveis o mais rapidamente possível, para que os devidos ajustes nas cargas de treino diárias e semanais possam ser realizados, buscando aumento de desempenho e diminuindo os riscos de lesões por excesso de treinamento. Tão importante como aplicar cargas adequadas aos atletas, é oferecer o período de recuperação necessário para que as adaptações dos treinamentos sejam positivas e os atletas cheguem as competições bem preparados. O que só é possível com o monitoramento contínuo das cargas de treinamento.

### **6.2.2 Relação e Diferenças das Cargas em Treinamentos e Jogos**

Os maiores valores de Carga de Treinamento (CT) nesse estudo foram observados nas semanas de preparação, sendo as semanas de competição as que apresentaram menores cargas, o que corrobora com Miloski *et al.* (2016), em seu estudo com atletas profissionais de futsal masculino, no qual concluiu que, as CT foram maiores durante a pré-temporada comparado com o período competitivo.

Debien *et al.* (2018) encontraram resultado semelhante em seu estudo com jogadores profissionais brasileiros de vôlei, no qual sugerem que a diminuição de carga interna durante o período competitivo parece ser muito importante para garantir uma melhor recuperação dos atletas.

Clemente *et al.*, (2018) analisando atletas masculinos adultos de Handebol de alto rendimento, observaram também, diminuição da carga de treino em dias que antecedem aos jogos, sendo que nas semanas com congestionamento de jogos (2 ou mais jogos por semana), as cargas de treino são ainda menores do que em semanas normais de jogos (semanas com apenas 1 jogo). Mostrando assim uma correlação entre os resultados encontrados nesse estudo e a literatura, onde é mais comum a diminuição das cargas em semanas com jogos.

O desenvolvimento adequado das capacidades físicas, técnicas, táticas e psicológicas dos atletas e da equipe, como mostrado nesse estudo e corroborado por estudos anteriores já citados, dependem da aplicação de cargas mais altas nos períodos preparatórios. Criando assim uma base para que os atletas possam enfrentar as demandas das competições.

Dessa forma, é muito importante que os treinadores estruturem seus treinos de forma a oferecer essa preparação de forma adequada aos atletas. Promovendo uma pré-temporada que compreenda atividades que permitirão aos atletas atingirem níveis elevados de desenvolvimento de suas capacidades, chegando ao período competitivo no mais alto nível de sua forma física, técnica, tática e psicológica.

## 7 LIMITAÇÕES

As características específicas do Handebol, onde as substituições são ilimitadas, dificultam uma análise mais profunda das cargas de treino e jogo.

O número de substituições por posição não tem uma estrutura bem definida, variando de acordo com situações táticas de cada partida e da organização de cada equipe. Essa análise se torna ainda mais complexa quando se observa que alguns atletas são especializados em jogar na defesa, fazendo trocas constantes com atletas especialistas em ataque. No entanto, até mesmo essas substituições por especialistas não são homogêneas, podendo, em virtude de situações de jogo, não ocorrerem em alguns ataques ou defesas, como por exemplo em transições rápidas de contra-ataque, seja defensiva ou ofensiva. Sendo ainda muito raro um atleta permanecer mais de 90% do tempo total de jogo na quadra seja devido as inúmeras substituições ou mesmo pelas sanções disciplinares que podem fazer com um atleta fique até 10% do tempo de jogo fora de quadra.

O pequeno número de sessões de treinos e jogos analisados no estudo 1, podem não refletir totalmente a característica das cargas no Handebol, sendo necessários mais estudos que possam fazer uma análise longitudinal dos períodos preparatório e competitivo no Handebol, assim como as características de cada posição, ressaltando a importância da inclusão dos goleiros em uma futura pesquisa.

A pequena amostra de atletas e o caráter subjetivo do método de controle de carga utilizado no estudo 2, também podem oferecer limitações ao estudo, uma vez que as respostas, principalmente se tratando de atletas jovens, podem não refletir adequadamente a realidade ou mesmo ser influenciada por outros fatores, como baixo rendimento no treino ou jogo.

## 8 CONCLUSÃO

Conclui-se nesse estudo que tanto o método objetivo (TRIMP FC), quanto o método subjetivo (PSE da sessão), são úteis e eficazes para monitorar a carga de treinamento na modalidade Handebol, havendo relação positiva e moderada entre eles.

O método objetivo, através da utilização do equipamento Polar Team Pro, oferece dados de grande importância para uma análise mais profunda de variáveis como distâncias percorridas, números de *sprints*, médias de velocidade, assim como o monitoramento em tempo real da FC e das zonas de FC. Permitindo o cálculo do impulso de treinamento (TRIMP), considerado o método mais adequado para o controle da carga de treino. A mostrar, assim, uma ferramenta de grande valor para o controle das cargas de treinos e jogos.

A PSE mostrou ser um método simples, de baixo custo e que pode refletir de forma adequada as respostas psicofisiológicas dos atletas, embora sua subjetividade seja um fator limitador. Sendo importante, sempre que possível, ser acompanhado de um método objetivo, uma vez que fatores externos, como baixo rendimento e estresse do jogo, podem afetar as respostas das atletas, principalmente em atletas jovens.

Foram observadas nesse estudo uma característica oscilatória das cargas de treinamento (CT), com magnitudes próximas a 400 unidades arbitrárias (U.A.), tanto no Estudo 1, quanto no Estudo 2 e frequência cardíaca (FC) entre 70% e 80% da FC máxima, podendo ser considerada uma atividade intensa.

As CT se apresentaram mais altas nos períodos preparatórios em relação aos períodos competitivos, tendo um aumento nas semanas que antecedem as competições, podendo estar essa característica relacionada a metodologia utilizada pelos treinadores na distribuição das cargas, uma vez que não encontra semelhança na literatura.

As cargas são maiores em treinos do que em jogos, quando observadas variáveis de tempo de duração, distâncias percorridas, velocidades médias, número de *sprints* e principalmente maior TRIMP. Maiores PSE (com diferenças estatisticamente significativas) e PSE da sessão (com diferenças estatisticamente não significativas) foram encontrados nos jogos em relação aos treinos, o que pode demonstrar a limitação do método subjetivo.

Embora não tenham sido encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as posições, as armadoras apresentaram maiores cargas de treinamento (CT), seguido pelas pivôs e pontas respectivamente. Sendo encontrados nas armadoras maiores distâncias percorridas, maior velocidade média, maior velocidade máxima, maior PSE, maior PSE da sessão, maior tempo de permanências nas zonas 4 e 5 de frequência cardíaca (FC) e maior TRIMP. As pontas tiveram maior número de *sprints*, o que pode estar relacionado com sua função tática de iniciar os contra-ataques.

Essas informações são de grande utilidade para a prescrição das cargas de treino específicas para cada posição e podem mostrar uma característica relevante de equipes de categorias de base no Handebol, cujas atletas mais aptas tecnicamente, fisicamente e psicologicamente, jogam nas posições de armadoras.

São necessários mais estudos que possam analisar um número maior de atletas e de maneira mais longitudinal os períodos preparatórios e competitivos no Handebol. Utilizando métodos objetivos e subjetivos, uma vez que, ambos os estudos apresentaram limitações seja no número de atletas, no período de análise ou nos métodos utilizados.

## REFERÊNCIAS

- AKUBAT, I.; ABT, G.. **Intermittent exercise alters the heart rate-blood lactate relationship used for calculating the training impulse (TRIMP) in team sport players.** *J Sci Med Sport*, 14, 249-53. 2011.
- ANDRADE, Francine Caetano Nogueira; NOGUEIRA, Ruan Alves; COIMBRA, Danilo Reis; MILOSKI, Bernardo; FREITAS, Victor Hugo; BARA FILHO, Maurício Gattás. **Internal training load: perception of volleyball coaches and athletes.** *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 16(6):638-647. 2014.
- ASAI, K.; NAKASE, J.; SHIMOZAKI, K.; TOYOOKA, K.; KITAOKA, K.; TSUCHIYA, H. **Incidence of injury in young handball players during national competition: A 6-year survey.** *J Orthop Sci.* Jul 3. pii: S0949-2658(19)30195-2, 2019.
- ASKER, Martin; HOLM, Lena W.; KÄLLBERG, Henrik; WALDÉN. Markus; SKILLGATE, Eva. **Female Adolescent Elite Handball Players Are More Susceptible To Shoulder Problems Than Their Male Counterparts.** *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2018.
- ASCENSÃO, A.; REBELO, A.; OLIVEIRA, E.; MARQUES, F.; PEREIRA, L.; MAGALHAES, J.. **Impacto bioquímico de uma partida de futebol - análise do estresse oxidativo e marcadores de danos musculares durante a recuperação.** *Clinical Biochemistry*, 41 , 841-851. 2008.
- BANISTER, E., CALVERT, T., SAVAGE, M. **A systems model of training for athletic performance.** *Aust J Sports Med*, 7, pp.57-61, 1975.
- BARA FILHO, Maurício Gattás; ANDRADE, Francine Caetano; NOGUEIRA, Ruan Alves; NAKAMURA, Fábio Yuzo. **Comparação De Diferentes Métodos De Controle Da Carga Interna Em Jogadores De Voleibol.** *Revista Brasileira Medicina Esporte – Vol. 19, No 2 – Mar/abr, 2013.*
- BARBANTI, V. J. **Teoria e prática do treinamento esportivo.** São Paulo: Edgar Blücher, 1997.
- BOMPA, Tudor. **Periodization: Theory and methodology of training.** Human Kinetics, 1999.
- BORG, G. **Physical Performance and Perceived Exertion.** Sweden: Gleerup. 1962.
- BORG, G. A. **Psychophysical bases of perceived exertion.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v. 14, no. 5, p. 377-381, 1982.
- BORRESEN, J.; LAMBERT, M. **The Quantification of Training Load, the Training Response and the Effect on Performance.** *Sports Medicine*; 39 (9): 779-795, 2009.
- BOURDON, P. C. et al. **Monitoring athlete training loads: consensus statement.** *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v. 12, n. S2, p. 161–170, 2017.

BRANDÃO, M.R.; CASAL, H.V. **Mulheres atletas e o esporte de rendimento: a questão do gênero.** 2003.

BRANDÃO, F. M.; DA CUNHA, V. F.; TIMOTEO, T. F.; DUARTE, T. S.; MILOSKI, B.; COIMBRA, D. R.; MIRANDA, R.; BARA FILHO, R. G.. **Comportamento da carga de treinamento, recuperação e bem-estar em atletas profissionais de voleibol em semanas com e sem jogos.** *Educación Física y Ciencia*, 20(4), e063. 2018.

BRUN, J. F. **The overtraining: To a system of evaluation usable by routine examination.** *Sci Sports*;18(6):282-286. 2003.

BUCHHEIT, M; LEPRETRE, PM; BEHAEGEL, AL et al. **Cardiorespiratory responses during running and sport-specific exercises in handball players.** *J Sci Med Sport*; 12: 399–405, 2009.

CARVALHAL, Carlos. **No treino de futebol de Rendimento Superior. A Recuperação é... Muitíssimo mais que “recuperar”.** Editora Liminho. Industrias Gráficas Lda. 2ª Edição. Braga, Portugal, 2002.

CARVALHAL, Carlos; LAGE, Bruno; OLIVEIRA, João Mário. **Futebol – Um saber sobre o saber fazer.** Prime Books. 2ª Edição. 2014.

CASAGRANDE, P.O.; ANDRADE, A.; VIANA, M.S.; VASCONCELLOS, D.I. **Burnout em tenistas brasileiros infanto-juvenis.** *Motricidade.*;10(2):60–71. 2014.

CHAABENE H; NEGRA Y; MORAN J; PRIESKE O; SAMMOUD S; RAMIREZ-CAMPILLO R; GRANACHER U. **Effects of an Eccentric Hamstrings Training on Components of Physical Performance in Young Female Handball Players.** *Int J Sports Physiol Perform.* Apr 29:1-22, 2019.

CHELLY, Mohamed Souhail; HERMASSI, Souhail; AOUADI, Ridha; KHALIFA, Riyadh; VAN DEN TILLAAR, Roland; CHAMARI, Karim; SHEPHARD, Roy J. **Match Analysis of Elite Adolescent Team Handball Players.** *Journal of Strength & Conditioning Research: Volume 25 – Issue 9 – p. 2410 – 2417.* 2011.

CLEMENTE, FILIPE MANUEL ; OLIVEIRA, HUGO; VAZ, TIAGO ; CARRIÇO, SANDRO; CALVETE, FRANCISCO; MENDES, BRUNO. **Variations of perceived load and well-being between normal and congested weeks in elite case study handball team.** *Research in Sports Medicine.* 2018.

COMITÉ OLÍMPICO INTERNACIONAL. **Manual de Medicina Esportiva.** Solidariedade Olímpica. 1990.

CONTE D.; KNIUBAITE A.; SKARBALIUS A.; CLEMENTE F. M. **Quantification of external and internal match loads in elite female team handball.** *Biology of Sport.* ;36(4):311–316; 2019.

COSTA, L.O.P.; SAMULSKI, D.M. **Validation Process of The Recovery-Stress Questionnaire for Athletes (RESTQ-Sport) in Portuguese.** *Rev Bras Cienc Mov*;13(1):79-86. 2005.

COUTTS A.J., REABURN P., PIVA T.J., ROWSELL G.J. **Monitoring for overreaching in rugby league players.** *Eur J Appl Physiol*;99(3):313-24. 2007.

CUNHA, Marcílio Lima. **Entrevista. [08.2020]**. Entrevistador: Fernando Oliveira Maciel. Juiz de Fora, 2020. Arquivo mp3 (38 min.).

DEBIEN, Paula B.; MANCINI, Marcelly; COIMBRA, Danilo R.; FREITAS, Daniel GS de; MIRANDA, Renato; BARA FILHO, Maurício G.. **Monitoring Training Load, Recovery, and Performance of Brazilian Professional Volleyball Players During a Season**. International Journal of Sports Physiology and Performance. 13, 1182-1189. 2018.

DEBIEN, P.; MILOSKI, B.; TIMOTEO, T.; FERREZIN, C.; BARA FILHO, M.. **Weekly Profile Of Training Load And Recovery In Elite Rhythmic Gymnasts**. Revista Ciência da Ginástica. vol. 11 Edição 1: 23 – 35. 2019.

DELATTRE, E; GARCIN, M; MILLE-HAMARD, L; BILLAT, V. **Objective and subjective analysis of the training content in young cyclists**. Appl Physiol Nutr Metab; 31(2):118-25. 2006.

DEMPSEY, J. A., AMANN, M., ROMER, L. M., MILLER, J. D. **Respiratory system determinants of peripheral fatigue and endurance performance**. Med. Sci. Sports Exerc. 40, 457–461. 2008.

DIAS, Carlos Henrique. **Entrevista. [08.2020]**. Entrevistador: Fernando Oliveira Maciel. Juiz de Fora, 2020. Arquivo mp3 (48 min.).

DUARTE, Thiago S.; ALVES, Danilo L.; COIMBRA, Danilo R.; MILOSKI, Bernardo; MARINS, João C. B.; BARA FILHO, Maurício G.. **Technical and Tactical Training Load in Professional Volleyball Players**. International Journal of Sports Physiology and Performance. March 8, 2019.

EDWARDS S. **High performance training and racing**. In The Heart Rate Monitor Book, 8th ed. Sacramento, CA: Feet Fleet Press, 1993.

FERNANDES, J; NOGUEIRA, R; ANDRADE, F; FREITAS, D.S.; BARA FILHO M.G. **Tradução e adaptação do questionário de sintomas clínicos do overtraining**. Coleção Pesquisa em Educação Física;7(1):335-340. 2008.

FERNANDES, AA; MARINS, JC. **Teste de força de prensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas**. Fisioter Mov.;24(3):567-78, 2011.

FOSTER C., DAINES E., HECTOR L., SNYDER A.C., WELSH R. **Athletic performance in relation to training load**. Wis Med J;95(6):370-4. 14. 1996.

FOSTER, C. **Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome**. Medicine & Science in Sports & Exercise, v.30, n.7, p. 1164-1168, jul. 1998.

FOSTER C., FLORHAUG J.A., FRANKLIN J., GOTTSCHALL L., HROVATIN L.A., PARKER S., et al. **A new approach to monitoring exercise training**. J Strength Cond Res;15(1):109-15. 2001.

FRADE, Vitor Manuel da Costa. **Alta Competição no Futebol – Que Exigências de Tipo Metodológico?** Comunicação apresentada ao Curso de Atualização Futebol. ISEF-UP. Portugal, 1985.

FREITAS, Daniel Schimitz; MIRANDA, Renato; BARA FILHO, Maurício Gattás. **Marcadores psicológico, fisiológico e bioquímico para determinação dos efeitos da carga de treino e do overtraining.** Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano 11(4):457-465. 2009.

FREITAS, Victor H.; MILOSKI, Bernardo; BARA FILHO, Maurício Gattás. **Quantificação da carga de treinamento através do método percepção subjetiva do esforço da sessão e desempenho no futsal.** Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano 14(1):73-82. 2012.

FREITAS, Victor H.; NAKAMURA, Fabio Y.; MILOSKI, Bernardo; SAMULSKI, Dietmar and BARA FILHO, Mauricio G. **Sensitivity of Physiological and Psychological Markers to Training Load Intensification in Volleyball Players.** Journal of Sports Science and Medicine 13, 566-574. 2014.

FREITAS, Victor Hugo; NAKAMURA, Fábio Yuzo; ANDRADE, Francine Caetano; PEREIRA, Lucas Adriano; COIMBRA, Danilo Reis; BARA FILHO, Maurício Gattás. **Pre-competitive physical training and markers of performance, stress and recovery in young volleyball athletes.** Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, 17(1):31-40. 2015.

FULLER CW, SHEERIN K, TARGETT S. **Rugby world Cup 2011: international rugby board injury surveillance study.** Br J Sports Med 2013.

GABBETT, T.. **Influence of training and match intensity on injuries in rugby league.** *Journal of Sports Sciences*, 22(5), pp.409-417, 2004.

GABBETT, T.. **The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?** *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), pp.273-280, 2016.

GARGANTA, Júlio. **Modelação Tática no Jogo de Futebol. Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento.** Tese de Doutoramento apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. Portugal, 1997.

GAUDARD, A; VARLET-MARIE, E; BRESSOLLE, J; MERCIER, L; BRUN, J.F. **Hemorheological correlates of fitness and unfitness in athletes: moving beyond the apparent “paradox of hematocrit”?** *Clin Hemorheol Microcirc*;28(3):161-173. 2003.

GAYA, A; GAYA, AR. **Projeto Esporte Brasil: Manual de testes e avaliação.** Porto Alegre: UFRGS, [internet] 2016. [acesso em: 2017 mar 10]. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/proesp/arquivos/manual--proesp-br-2016.pdf>.

GIROTO, N; HESPANHOL, Junior L; GOMES, MR; LOPES, AD. **Incidência e fatores de risco de lesões no handebol de elite brasileiro jogadores: um estudo de corte prospectivo.** *Scand J Med Sci Esportes* 27: 195–202. 2017.

GUELLICH, A. **Considerando a sustentabilidade a longo prazo na promoção de talentos movimento. Implicações para o desenvolvimento de talentos no remo.** Em pro-eventos da 18ª Conferência de Treinadores de Jovens da FISA, Hamburgo; p. 2–24. 2013.

GUILHERME OLIVEIRA, José. **Conhecimento Específico em Futebol. Contributos para a definição de uma matriz dinâmica do processo de ensino-aprendizagem/treino do jogo.** Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Portugal, 2004.

GUILHERME OLIVEIRA, José. **O processo de Construção de um Modelo de Jogo de uma Equipa de Futebol.** Documento Orientador, Sessão Teórica. Curso de Treinadores – Nível I da Associação de Futebol do Porto. Póvoa de Varzim, Portugal, 2008.

HADDAD, Monoem; STYLIANIDES, Georgios; DJAOUI, Leo; DELLAL, Alexandre; CHAMARI, Karim. **Session-RPE method for training load monitoring validity, ecological usefulness, and influencing factors.** *Frontiers in Neuroscience*. Volume 11. Article 612. 2017.

HALSON, Shona L.; JEUKENDRUP, Asker E.. **Does Overtraining Exist? An Analysis of Overreaching and Overtraining Research.** *Sports Med*; 34 (14). 2004.

HANSEN, Clint; LOPEZ, Fernando Sanz; WHITELEY, Rodney; WHLHELM, Andreas; POPOVIC, Nebojsa; AHMED, Hosny Abdelrahman; CARDINALE, Marco. **Eine videobasierte Analyse zur Klassifizierung von Schulterverletzungen während der Handball-Weltmeisterschaft 2015.** *Sportverl Sportschad*; 33: 30–35, 2019.

HERMASSI S, CHELLY MS, FIESELER G et al. **Effects of in-season explosive strength training on maximal leg strength, jumping, sprinting, and intermittent aerobic performance in male handball athletes.** *Sportverletz Sportschaden*; 31: 167–173, 2017.

HERMASSI S; HADDAD M; BOUHAFS EG; LAUDNER KG; SCHWESIG R.

**Comparison of a Combined Strength and Handball-Specific Training vs. Isolated Strength Training in Handball Players Studying Physical Education.** *Sportverletz Sportschaden*. Aug;33(3):149-159, 2019.

HOPKINS WG, MARSHALL SW, BATTERHAM AM, HANIN J. **Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science.** *Med Sei Sports Exerc*. 41 (1 ):3-13; 2009.

HORTA, Thiago A.G.; BARA FILHO, Maurício G.; COIMBRA, Danilo R.; MIRANDA, R.; WERNECK, Francisco Z.. **Training load, physical performance, biochemical markers, and psychological stress during a short preparatory period in Brazilian elite male volleyball players.** *Journal of Strength and Conditioning*. 2017.

HULIN, B., GABBETT, T., LAWSON, D., CAPUTI, P. and SAMPSON, J.. **The acute: chronic workload ratio predicts injury: high chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players.** *British Journal of Sports Medicine*, 50(4), pp.231-236, 2015.

IACONO, A DELLO, ARDIGO LP, MECKEL Y et al. **Effect of small-sided games and repeated shuffle sprint training on physical performance in elite handball players.** *J Strength Cond Res*; 30: 830–840, 2016.

IMPELLIZZERI, F. M. et al. **Use of RPE-based training load in soccer.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Hagerstown, v. 36, no. 6, p. 1042-1047, 2004.

IMPELLIZZERI, F. M. et al. **Physiological assessment of aerobic training in soccer.** *Journal of Sports Sciences*, London, v. 23, no. 6, p. 583-592, 2005.

IMPELLIZZERI, F. M.; MARCORÀ, S. M.; COUTTS, A. J. **Internal and External Training Load: 15 Years On.** *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2018.

ISSURIN, Vladimir B. **Evidence-Based Prerequisites and Precursors of Athletic Talent: A Review.** *Sports Medicine* ISSN 0112-1642 Volume 47 Number 10 *Sports Med* 47:1993-2010. 2017.

ISSURIN, Vladimir. **Talento atlético: Identificação e seu desenvolvimento.**

Muskegon Heights: conceitos finais dos atletas; 2017.

JUNGE A, LANGEVOORT G, PIPE A, PEYTAVIN A, WONG F, MOUNTJOY M, BELTRAMI G, TERRELL R, HOLZGRAEFE M, CHARLES R, DVORAK J. **Injuries in team sport tournaments during the 2004 Olympic Games.** *Am J Sports Med* 2006.

KARCHER, C. & BUCHHEIT, M. **On-Court Demands of Elite Handball, with Special Reference to Playing Positions.** *Sports Medicine*. Volume 44 – Issue 6 - pp 797–814. 2014.

KELLMAN, M.; KALLUS K.W. **Recovery Stress Questionnaire for Athletes: User manual.** Champaign, IL: Human Kinetics. 2001.

KELLMANN, M.; BERTOLLO, M.; BOSQUET, L.; BRINK, M.; COUTTS, A.J.; DUFFIELD, R.; ERLACHER, D.; HALSON, S. L.; HECKSTEDEN, A.; HEIDARI, J.; KALLUS, K. W.; MEEUSEN, R.; MUJIKÁ, I.; ROBAZZA, C.; SKORSKI, S.; VENTER, R.; BECKMANN, J. **Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement.** *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13, 240-245. 2018.

KENTTA, G. and HASSMEN, P. **Overtraining and recovery: A conceptual model.** *Sports Medicine* 26, 1-16. 1998.

KLAFS, C.E. **A mulher atleta: guia de condicionamento e treinamento físico.** 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1981.

LOMBARDO, M; DEANER, R. **Você não pode ensinar velocidade: os velocistas falsificam o modelo de prática deliberada de especialização.** *Peer J*. e445: 1–31.2014.

LOPES, Miguel Augusto Dias. **A construção de um Futebol. Que preocupações na relação treino-hábito dentro de uma lógica de Periodização Tática/Modelização Sistémica?**. Monografia de Licenciatura apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Portugal, 2005.

LUSSAC, R.M.P. **Os princípios do treinamento esportivo: conceitos, definições, possíveis aplicações e um possível novo olhar**. Efdesportes.com. Revista Digital. Buenos Aires, ano 13, número 121- junho, 2008.

MADSEN M; ERMIDIS G; RAGO V; SURROW K; VIGH-LARSEN JF; RANDERS MB; KRUSTRUP P; LARSEN MN. **Activity Profile, Heart Rate, Technical Involvement, and Perceived Intensity and Fun in U13 Male and Female Team Handball Players: Effect of Game Format**. Sports (Basel). Apr 19;7(4), 2019.

MALONE, S., OWEN, A., NEWTON, M., MENDES, B., COLLINS, K. and GABBETT, T.. **The acute: chronic workload ratio in relation to injury risk in professional soccer**. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(6), pp.561-565, 2017.

MALONE, S., ROE, M., DORAN, D., GABBETT, T. and COLLINS, K.. **Protection Against Spikes in Workload with Aerobic Fitness and Playing Experience: The Role of the Acute: Chronic Workload Ratio on Injury Risk in Elite Gaelic Football**. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(3), pp.393-401, 2017.

MANZI, V; D'OTTAVIO, S; IMPELLIZZERI, F.M.; CHAOUACHI, A; CHAMARI, K; CASTAGNA, C. **Profile of weekly training load in elite male professional basketball players**. *J Strength Cond Res*; 24(5):1399-406. 2010.

MARCORA, S. M. et al. **Locomotor muscle fatigue increases cardiorespiratory responses and reduces performance during intense cycling exercise independently from metabolic stress**. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, Bethesda, v. 294, no. 3, p. R874-883, 2008.

MARCORA, S. M. et al. **Mental fatigue impairs physical performance in humans**. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 106, no. 3, p. 857-864, 2009.

MARCORA, S. M. **Perception of effort during exercise is independent of afferent feedback from skeletal muscles, heart and lungs**. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.106, n.6, p.2060-2062, 2009.

MARICONE, L. M.; SANTOS, Y. Y. S. dos; PÉREZ, B. L.; GALATTI, L. R.. **Pedagogia do Esporte: Uma Proposta de Iniciação em Basquetebol a Partir de Conceitos do Jogo Pautados no Método da Federação Espanhola**. *Corpoconsciência, Cuiabá-MT*, vol. 20, n. 02, p. 57-67, set./dez., 2016.

MASSUÇA, Luís; FRAGOSO, Isabel. **Do talento ao alto rendimento: indicadores de acesso à excelência no handebol**. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*, São Paulo, v.24, n.4, p.483-91, out./dez. 2010.

MASSUÇA, Luís; FRAGOSO, Isabel. **A multidisciplinary approach of success in team-handball**. *Apunts Medicine de L' Esport*. 48(180); 143-151. 2013.

MATTHYS, Stijn P.J. ; VAEYENS, Roel; FRANSEN, Job; DEPREZ, Dieter; PION, Johan; VANDENDRIESSCHE, Joric; VANDORPE, Barbara; LENOIR, Matthieu; PHILIPPAERTS, Renaat. **A longitudinal study of multidimensional performance characteristics related to physical capacities in youth handball.** Journal of Sports Sciences, Vol. 31, No. 3, 325–334. 2013.

MATVÉIEV, L. **El proceso del entrenamiento desportivo.** Buenos Aires, Editorial Stadium, 1980.

MCNAIR, D.M.; LORR, M.; DROPPLEMAN L.F. **Profile of Mood 21.** States Manual. San Diego: Educational and Industrial Testing Service. 1971.

MICHALSIK, L.B.; MADSEN, K.; AAGAARD, P. **Match performance and physiological capacity of female elite team handball players.** International Journal of Sports Medicine. 35(7):595-607. 2013.

MICHALSIK, L.B.; AAGAARD, P. **Physical demands in elite team handball: Comparisons between male and female players.** The Journal of sports medicine and physical fitness. 2014.

MIŁOSKI, Bernardo; FREITAS, Victor H. de; NAKAMURA, Fabio Y.; NOGUEIRA, Francine C. de A; BARA-FILHO, Maurício G.. **Seasonal Training Load Distribution Of Professional Futsal Players: Effects On Physical Fitness, Muscle Damage And Hormonal Status.** Journal of Strength and Conditioning Research. VOLUME 30, Nº 6, Junho. 2016.

MIRANDA, Renato; BARA FILHO, Maurício Gattás . **Construindo um atleta vencedor: uma abordagem psicofísica do esporte.** 1ª ed. Porto Alegre: Artmed. 200p, 2008.

MIRANDA, Renato. **Entrevista. [08.2020].** Entrevistador: Fernando Oliveira Maciel. Juiz de Fora, 2020. Arquivo mp3 (23 min.).

MIRANDA, Luciano; ZACARON, Francisco Werneck; FILIPINO, Emerson Coelho; FERREIRA, Renato Melo; NOVAES, Jefferson da Silva; FIGUEIREDO, António José Barata; VIANNA, Jeferson Macedo. **Talento motor e maturação biológica em escolares de um colégio militar.** Rev Bras Med Esporte – Vol. 25, No 5 – Set/Out, 2019.

MUJIKÁ, I; PADILLA, S. **Destreining:** perda de treinamento fisiológico induzido pelo treinamento e adaptações de desempenho. Parte I: treinamento insuficiente a curto prazo estímulo. *Sports Med* .30 (2): 79–87. 2000.

MUJIKÁ, Iñigo et al. **An integrated, multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports.** International journal of sports physiology and performance, v. 13, n. 5, p. 538-561, 2018.

MURRAY, N., GABBETT, T., TOWNSHEND, A. and BLANCH, P.. **Calculating acute: chronic workload ratios using exponentially weighted moving averages provides a more sensitive indicator of injury likelihood than rolling averages.** *British Journal of Sports Medicine*, 51(9), pp.749-754, 2016.

MURRAY, N., GABBETT, T., TOWNSHEND, A., HULIN, B. and MCLELLAN, C.. **Individual and combined effects of acute and chronic running loads on injury risk in elite Australian footballers.** Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 27(9), pp.990-998, 2016.

NAKAMURA F.Y., MOREIRA A., AOKI MS. **Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável?** Rev Educ Fís/ UEM;21(1):1-11. 2010.

NIELSEN AB, YDE J. **An epidemiologic and traumatologic study of injuries in handball.** Int J Sports Med 1988.

NOGUEIRA, Francine Caetano de Andrade; NOGUEIRA, Ruan Alves; MILOSKI, Bernardo; CORDEIRO, André Henrique de Oliveira; WERNECK, Francisco Zaccaron; BARA FILHO, Maurício. **Influência das Cargas de Treinamento Sobre o Rendimento e os Níveis de Recuperação em Nadadores.** Rev. Educ. Fís/UEM, v. 26, n. 2, p. 267-278, 2. trim. 2015.

NORTON, K; OLDS, T. **Antropométrica.** Porto Alegre: Artmed; 2005.

PIRES, D.A.; BRANDÃO, M.R.F.; SILVA, C.B. **Validação do questionário de burnout para atletas.** Rev Educ Fís/ UEM;17(1):27-36. 2006.

PIRES, Daniel Alvarez; BARA FILHO, Maurício Gattás; DEBIEN, Paula Barreiros; COIMBRA, Danilo Reis; UGRINOWITSCH, Herbert. **Burnout e Coping em Atletas de Voleibol: uma Análise longitudinal.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte – Vol. 22, N o 4 – Jul/Ago, 2016.

PIVETTI, BRUNO M.F.. **Periodização Tática: o futebol arte alicerçado em critérios.** São Paulo: Phorte. 2012.

PÓVOAS, Susana C.A.; SEABRA, André F.T.; ASCENSÃO, António A.M.R.; MAGALHÃES, José; SOARES, José M.C.; REBELO, António N.C.. **Physical and Physiological Demands of Elite Team Handball.** Journal of Strength & Conditioning Research: Volume 26 – Issue 12 – p. 3365 – 3375. 2012.

PORTAL EDUCAÇÃO [s.d.]. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao-fisica/a-historia-do-handebol/27824>> Acesso em: 25 set. 2019.

PROSKE, U. **What is the role of muscle receptors in proprioception?** Muscle Nerve. 31, 780–787. 2005.

PRZEDNOWEK K; ŚLIŹ M; LENIK J; DZIADEK B; CIESZKOWSKI S; LENIK P; KOPEĆ D; WARDAK K; PRZEDNOWEK KH. **Psychomotor Abilities of Professional Handball Players.** Int J Environ Res Public Health. May 30;16(11), 2019.

RAEDEKE, T.D. **Is athlete burnout more than just stress? A sport commitment perspective.** J Sport Exerc Psychol;19: 396-417. 1997.

RAFNSSON ET, VALDIMARSSON O, SVEINSSON T, € ARNASON A. **Injury pattern in Ice- landic elite male handball players.** Clin J Sport Med 2019.

- RIEWALD S, SNYDER C. **O caminho para a excelência: uma visão sobre o desenvolvimento atlético dos atletas olímpicos dos EUA que competiram 2000–2012. Relatório inicial: resultados da identificação de talentos e desenvolvimento.** Colorado Springs: Companhia Olímpica dos Estados Unidos comitê; 2014.
- RIVAS E JUNIOR. **O dimorfismo sexual e suas implicações no rendimento e planejamento do esporte feminino.** Movimento e Percepção, Vol 7, 2007.
- RODRIGUES, ME; MARINS, JCB. **Counter movement e squat jump: análise metodológica e dados normativos em atletas.** Rev Bras Cien Mov.;19(4):108-19, 2011.
- ROMERO, Juan J. Fernández; SUÁREZ, Helena Vila; CANCELA, Jose M<sup>a</sup>. **Anthropometric analysis and performance characteristics to predict selection in young male and female handball players.** Motriz. The Journal of Physical Education. UNESP. Rio Claro, SP, Brasil, v.22, n.4, p.283-289, Oct./Dec. 2016.
- RÜHLEMANN A; MAYER C; ALBRECHT T; JÄGER M. **Functional knee stability in non-elite handball: balance and jump performance differ based on players' position.** Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. Aug 30, 2019.
- SILVA, M.V., FREITAS, D.S.; CASTRO, P.L.; LIMA, J.P.; BARA FILHO, M. **Análise do efeito da carga de treinamento sobre os sentimentos de vigor e fadiga durante um macrociclo de treinamento.** Coleção Pesquisa em Educação Física; 6(1):73-78. 2007.
- SIMRI, U. **Development of women's Sport in de 20th century.** Med Sport, 1981.
- SLAUGHTER, MH; LOHMAN, TG; BOILEAU, RA; HORSWILL, CA; STILLMAN, RJ; VAN LOAN, MD. **Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth.** Hum Biol. 60(5):709-23, 1988.
- SOBRAL, A.S.; OLIVEIRA, L.; OLIVEIRA, L.S.; SANTOS, R.M.; BRITO, A.F. **Associação entre as cargas de treino impostas a jogadores amadores de rugby sevens e a síndrome de burnout.** Motricidade;10(2):25–35. 2014.
- STOLEN, T.; CHAMARI, K.; CASTAGNA, C.; WISLOFF, U.. **Fisiologia do futebol - Uma atualização.** Sports Medicine, 35 , 501-536. 2005.
- TIMOTEO, TF; DEBIEN, PB; MILOSKI, B; WERNECK, FZ; GABBETT, T; FILHO, MGb. **Influence of workload and recovery on injuries in elite male volleyball players.** J Strength Cond Res XX(X): 000–000, 2018
- TOBAR, JULIAN BERTASSO. **Periodização Tática: Explorando sua organização conceito-metodológica.** Monografia apresentada ao Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção de grau de Bacharel em Educação Física. Porto Alegre. 2013.
- VARLET-MARIE, E; MASO F; LAC, G; BRUN, J.K. **Hemorheological disturbances in the overtraining syndrome.** Clin Hemorheol Microcirc;30(3-4):211-218. 2004.

VIEIRA, L.F.; CARUZZO, N.M.; AIZAVA, P.V.; RIGONI, P.A. **Análise da síndrome de “burnout” e das estratégias de “coping” em atletas brasileiros de vôlei de praia.** Revista Brasileira de Educação Física e Esportes;27(2):269–76. 2013.

WAGNER H, FINKENZELLER T, WURTH S et al. **Individual and team performance in team-handball:** a review. J Sports Sci Med; 13: 808–816, 2014.

WEDDERKOPP N, KALTOFT M, LUNDGAARD B, ROSENDAHL M, FROBERG K. **Injuries in young female players in European team handball.** Scand J Med Sci Sports 1997.

WEINECK, J. **Biologia do esporte.** São Paulo: Editora Manole, 1991.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal.** 9. Ed. São Paulo: Editora Manole, 2003.

YADAV, DEVESH SINGH; CHAUDHARY, MANJU. **A Knowledge Test In Different Level Men's Handball Players In India.** Original Research Paper Physical Education: Volume-9 | Issue-5 | May | PRINT ISSN No 2249 - 555X, 2019.

## ANEXOS

### ANEXO A: Parecer Consubstanciado do CEP



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** MONITORAMENTO DA CARGA INTERNA DE TREINAMENTO EM JOVENS ATLETAS DE HANDEBOL FEMININO

**Pesquisador:** FERNANDO OLIVEIRA MACIEL

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 18993819.0.0000.5147

**Instituição Proponente:** Faculdade de Educação Física

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.777.601

##### Apresentação do Projeto:

A apresentação do projeto está clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, estando de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, item III.

##### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:**

Monitorar a carga interna de treinamento de atletas jovens do sexo feminino da modalidade Handebol, através de método subjetivo e objetivo.

**Objetivo Secundário:**

Identificar a relação entre o método subjetivo e o método objetivo de controle de carga de treinamento.

Os Objetivos da pesquisa estão claros bem delineados, apresenta clareza e compatibilidade com a proposta, tendo adequação da metodologia aos objetivos pretendido, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4.

##### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e benefícios esperados estão adequadamente descritos. A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 3.777.601

definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPEs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

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

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: junho de 2020.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições

<b>Endereço:</b> JOSE LOURENCO KELMER S/N	
<b>Bairro:</b> SAO PEDRO	<b>CEP:</b> 36.036-900
<b>UF:</b> MG	<b>Município:</b> JUIZ DE FORA
<b>Telefone:</b> (32)2102-3788	<b>Fax:</b> (32)1102-3788
	<b>E-mail:</b> cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 3.777.601

definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional N°001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1300985.pdf	16/12/2019 15:20:25		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO_MONITORAMENTO_DA_CARGA_INTERNA_DE_TREINAMENTO_EM_JOVENS_ATELETAS_DE_HANDEBOL_FEMININO.docx	16/12/2019 15:19:38	FERNANDO OLIVEIRA MACIEL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido.doc	23/10/2019 12:22:16	FERNANDO OLIVEIRA MACIEL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Assentimento_Livre_e_Esclarecido.doc	23/10/2019 12:21:56	FERNANDO OLIVEIRA MACIEL	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_de_Instituicao.pdf	23/10/2019 12:20:48	FERNANDO OLIVEIRA MACIEL	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Assinada.pdf	23/10/2019 12:19:52	FERNANDO OLIVEIRA MACIEL	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

## **ANEXO B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido/Responsáveis**

A menor \_\_\_\_\_, sob sua responsabilidade, está sendo convidada como voluntária a participar da pesquisa **“Monitoramento da Carga Interna de Treinamento em Jovens Atletas de Handebol Feminino”**.

O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é a carência de pesquisas na área de monitoramento da carga interna de treinamento em jovens atletas da modalidade Handebol. Nesta pesquisa pretendemos monitorar a carga interna de treinamento, que é a maneira como o organismo da atleta responde ao treinamento que você realizou.

Caso você concorde na participação da menor vamos fazer as seguintes atividades com ela: inicialmente ela passará por uma avaliação física, onde realizaremos avaliação antropométrica e avaliação fisicomotora, onde iremos medir peso, altura, envergadura, altura sentado, percentual de gordura, índice de massa corporal, flexibilidade, força, velocidade e resistência; ao término de cada sessão de treinamento, iremos aguardar trinta minutos e faremos à pergunta “Como foi a sua sessão de treino?”, e ela indicará sua resposta em uma escala que vai de zero (repouso) a dez (Máximo); ela irá utilizar durante o treinamento uma cinta polar na região peitoral e assim iremos monitorar sua frequência cardíaca, seus movimentos em quadra, sua velocidade e a distância que ela percorre durante o treino.

A pesquisa apresenta alguns riscos de origem psicológica, intelectual ou emocional a menor, como: estresse e cansaço ao responder as perguntas, constrangimento ao realizar os exames antropométricos, constrangimento ao se expor durante a realização dos testes, além do risco de quebra de sigilo e quebra de anonimato. Alguns riscos de ordem física e orgânica também podem se apresentar, como: dores, lesões, desconforto local e hematomas, decorrentes das avaliações físicas que serão realizadas, além dos treinamentos e jogos, que envolvem contatos físicos, mudanças de direção, duelos e repetição de gestos técnicos.

Para minimizar esses riscos pretendemos preservar o sigilo e anonimato da menor, utilizando siglas para identificar dela nas planilhas de coleta de dados e não permitir acesso aos dados coletados por nenhum outro participante, a não ser a menor e/ou você. No que diz respeito aos demais riscos, pretendemos minimizá-los,

respeitando os limites físicos da menor, dando a ela tempo para beber água e descanso adequado entre as atividades.

A pesquisa poderá ajudar a menor a aumentar seu desempenho, diminuir seu risco de lesão e de outros fatores que podem afastar ela do esporte. A partir das informações dessa pesquisa o treinador poderá distribuir melhor as atividades do treinamento durante o ano, podendo assim atingir melhores resultados.

Para participar desta pesquisa, a menor sob sua responsabilidade e você não irão ter nenhum custo, nem receberão qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se a menor tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com ele nesta pesquisa, ela tem direito a indenização.

Ela terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Você como responsável pela menor poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dela a qualquer momento. Mesmo que você queira deixá-la participar agora, você pode voltar atrás e parar a participação a qualquer momento. A participação dela é voluntária e o fato em não a deixar participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que ela é atendida. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação da menor não será liberado sem a sua permissão. A menor não será identificada em nenhuma publicação.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em deixá-la participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

---

Assinatura do (a) Responsável

---

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

**Pesquisador Responsável: Fernando Oliveira Maciel**  
**Campus Universitário da UFJF**  
**Faculdade de Educação Física e Desportos**  
**CEP: 36036-900**  
**Fone: (32)99132-6253**  
**E-mail: fernandomaciel\_jf@hotmail.com**

## **ANEXO C: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido**

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntária da pesquisa **“Monitoramento da Carga Interna de Treinamento em Jovens Atletas de Handebol Feminino”**.

O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é a carência de pesquisas na área de monitoramento da carga interna de treinamento em jovens atletas da modalidade Handebol. Nesta pesquisa pretendemos monitorar a carga interna de treinamento, que é a maneira como seu organismo responde ao treinamento que você realizou.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: inicialmente você passará por uma avaliação física, onde realizaremos avaliação antropométrica e avaliação fisicomotora, onde iremos medir seu peso, altura, envergadura, altura sentado, percentual de gordura, índice de massa corporal, flexibilidade, força, velocidade e resistência; ao término de cada sessão de treinamento, iremos aguardar trinta minutos e faremos à pergunta “Como foi a sua sessão de treino?”, e você indicará sua resposta em uma escala que vai de zero (repouso) a dez (máximo); você irá utilizar durante o treinamento uma cinta polar na região peitoral e assim iremos monitorar sua frequência cardíaca, seus movimentos em quadra, sua velocidade e a distância que você percorre durante o treino.

A pesquisa apresenta alguns riscos de origem psicológica, intelectual ou emocional a você, como: estresse e cansaço ao responder as perguntas, constrangimento ao realizar os exames antropométricos, constrangimento ao se expor durante a realização dos testes, além do risco de quebra de sigilo e quebra de anonimato. Alguns riscos de ordem física e orgânica também podem se apresentar, como: dores, lesões, desconforto local e hematomas, decorrentes das avaliações físicas que serão realizadas, além dos treinamentos e jogos, que envolvem contatos físicos, mudanças de direção, duelos e repetição de gestos técnicos.

Para minimizar esses riscos pretendemos preservar o seu sigilo e anonimato, utilizando siglas para identificar você nas planilhas de coleta de dados e não permitir acesso aos dados coletados por nenhum outro participante, a não ser você e/ou seu responsável. No que diz respeito aos demais riscos, pretendemos minimizá-los, respeitando seus limites físicos, dando a você tempo para beber água e descanso adequado entre as atividades.

A pesquisa poderá ajudar você a aumentar seu desempenho, diminuir o risco de lesão e de outros fatores que podem afastar você do esporte. A partir das informações dessa pesquisa seu treinador poderá distribuir melhor as atividades do treinamento durante o ano, podendo assim atingir melhores resultados.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você.

Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

---

Assinatura do (a) Responsável

---

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

**Pesquisador Responsável: Fernando Oliveira Maciel**  
**Campus Universitário da UFJF**  
**Faculdade de Educação Física e Desportos**  
**CEP: 36036-900**  
**Fone: (32)99132-6253**  
**E-mail: fernandomaciel\_jf@hotmail.com**