

**ENSINO DO CÁLCULO DA CARGA DE TREINO COM EXCEL:  
UMA REVISÃO NARRATIVA**

**ENSEÑANZA DEL CALCULO DE LA CARGA DE ENTRENAMIENTO  
CON EXCEL: UNA REVISIÓN NARRATIVA**

**TEACHING OF THE CALCULATION OF THE TRAINING LOAD WITH  
EXCEL: A NARRATIVE REVIEW**

**Marques Junior Nelson Kautzner**

kautzner123456789junior@gmail.com

Membro do Comitê Científico da Revista Observatorio de Deporte,  
Universidad de los Lagos, Santiago do Chile  
Niterói, Rio de Janeiro,  
Brasil

**RESUMO**

Carga de treino é definida como uma atividade que causa estresse no organismo do atleta durante a execução de uma tarefa para proporcionar melhora na forma esportiva. Nos computadores existe o Excel®, com essa ferramenta o treinador pode programar para calcular a carga de treino e é de fácil uso. O objetivo da revisão narrativa foi ensinar como usar a planilha no Excel® para calcular a carga de treino. A revisão narrativa ensinou como usar uma planilha no Excel® para calcular a carga de treino. Os artigos selecionados foram coletados no Google Acadêmico e no Research Gate. O artigo foi dividido em seis partes e similar ocorreu com a planilha no Excel®, tendo os seguintes conteúdos: 2.1. cálculo da carga externa (volume e intensidade) indicado por Matveev, 2.2. cálculo da carga interna pelo método Foster, 2.3. cálculo da probabilidade de lesão com uma equação, 2.4. cálculo da fadiga pela dor muscular, 2.4. cálculo do sobretreinamento com o POMS, 2.5. cálculo do volume e da intensidade da musculação e da pliometria e 2.6. cálculo da pausa e do estímulo do treino cardiorrespiratório. Em conclusão, o cálculo da carga de treino no Excel® é uma interessante ferramenta para os técnicos e preparadores físicos de diversas modalidades que visam o êxito esportivo.

**Palavras chaves: Esporte, Atleta, Desempenho, Periodização.**

## **RESUMEN**

La carga de entrenamiento se define como una actividad que provoca estrés en el cuerpo del deportista durante la ejecución de una tarea para proporcionar una mejora en la forma deportiva. En las computadoras existe Excel®, con esta herramienta el entrenador puede programar para calcular la carga de entrenamiento y es fácil de usar. El objetivo de la revisión narrativa fue enseñar cómo utilizar Excel® para calcular la carga de entrenamiento. La revisión narrativa enseñó cómo utilizar el Excel® para calcular la carga de entrenamiento. Los artículos seleccionados fueron recopilados de Google Scholar y Research Gate. El artículo se dividió en seis partes y lo mismo ocurrió con el Excel®, teniendo el siguiente contenido: 2.1. cálculo de la carga externa (volumen e intensidad) indicado por Matveev, 2.2 cálculo de la carga interna del método Foster, 2.3. cálculo de la probabilidad de lesión con una ecuación, 2.4. cálculo de la fatiga con la dolor muscular, 2.4. cálculo del subentrenamiento con POMS, 2.5. cálculo del volumen e intensidad de la musculación y pliometría, 2.6. cálculo de la pausa y estimulación del entrenamiento cardiorrespiratorio. En conclusión, calcular la carga de entrenamiento en Excel® es una herramienta interesante para entrenadores y preparadores físicos de diferentes deportes que buscan el éxito deportivo.

**Palabras clave:** Deporte, Deportista, Rendimiento, Periodización.

## **ABSTRACT**

Training load is defined as an activity that causes stress on the athlete's body during the execution of a task to provide improvement in the sports form. In computers there is Excel®, with this tool the trainer can program to calculate the training load and it is easy to use. The objective of the narrative review was to teach how to use the Excel® to calculate the training load. The narrative review taught how to use the Excel® to calculate the training load. The selected articles were collected from Google Scholar and Research Gate. The article was divided into six parts and the same occurred with the Excel®, with the following contents: 2.1. calculation of external load (volume and intensity) indicated by Matveev, 2.2. calculation of internal load with the Foster method, 2.3. calculation of the probability of injury with an equation, 2.4. calculation of the fatigue with the muscle pain, 2.4. calculation of the overtraining with the POMS, 2.5. calculation of the volume and intensity of bodybuilding and plyometrics, and 2.6. calculation of the and pause and stimulus of cardio-respiratory training. In conclusion, calculating the training load in Excel® is an interesting tool for coaches and physical trainers in different sports which has the objective of the sportive success.

**Keywords:** Sport, Athlete, Performance, Periodization.

## **INTRODUÇÃO**

Carga de treino é definida como uma atividade que causa estresse no organismo do atleta durante a execução de uma tarefa para proporcionar melhora na forma esportiva (Matveev,

### **Periodicidad Semestral**

1991). A carga de treino é composta pelo volume, intensidade, descanso e densidade. O volume é o aspecto quantitativo da carga, a intensidade é o esforço praticado pelo atleta para realizar determinado volume, o descanso é o período de recuperação e a densidade é a relação entre treino e descanso (Forteza, 2001).

A carga de treino quando aplicada adequadamente causa uma evolução do condicionamento físico, melhora a biomecânica da técnica esportiva e causa incremento da tática durante a disputa como melhor posicionamento dos jogadores no campo de futebol, as jogadas ensaiadas da equipe de voleibol são praticadas com alta qualidade, o atleta de maior envergadura prefere usar o chute para ser menos atingido na luta e outros (Lin et al., 2024; Zakharov, 1992). O efeito da carga de treino no organismo do atleta é compreendido pela teoria da síndrome de adaptação geral e da supercompensação (Costa, 2022). A partir de 1995, o efeito da carga de treino no esportista também vem sendo explicado pela teoria dos dois fatores (Zatsiorsky, 1999).

Uma das primeiras maneiras de estruturar a carga de treino foi no treino militar dos povos da antiguidade (Marques Junior, 2023a). A carga de treino organizada para fins esportivos foi idealizada pelos gregos da antiguidade, através dos tetras, eram os microciclos com três dias de treino e um dia de descanso ativo ou passivo (Montero, 2020). Os tetras permitiram aos treinadores de estruturar a carga de treino de maneira ondulada – talvez foi 1ª vez no esporte, esse tipo de microciclo foi utilizado pelos romanos quando eles conquistaram a Grécia da antiguidade (Marques Junior, 2024a).

Nos anos 20 e 30, o treinador finlandês de atletismo Pihkala e os pesquisadores russos da União Soviética Gorinevski e Birsin recomendaram a alternância do volume e da intensidade, indicaram a ondulação das cargas de treino entre esforço e pausa e outros conteúdos que permitiram uma melhor organização sobre a carga de treino (Marques Junior, 2020). Em 1936, foi criado na cidade alemã de Friburgo o treino intervalado pelo treinador alemão de

### **Periodicidad Semestral**

atletismo Gerschler, a dinâmica dessa sessão consiste do controle da carga de treino entre esforço e pausa (Almeida et al., 2000; Forteza, 2004). Até esse período, os conteúdos do treinamento esportivo eram elaborados pelos países do hemisfério norte (Europa e Estados Unidos da América), nações que caracterizam por um clima muito frio no outono e no inverno e isso dificulta treinar e competir ao ar livre, por esse motivo muitos métodos de treino como o treino intervalado foram criados para serem exercitados também nos ginásios (Tubino e Moreira, 2003).

Nos anos 40 e 50, a escola socialista do treinamento esportivo liderada pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) começou a estudar como estruturar melhor a carga de treino dos microciclos (Marques Junior, 2023b). Esses estudos científicos do bloco soviético, permitiram nos anos 50 e 60, da carga de treino dos microciclos de ser organizada cientificamente (Zakharov, 1992). Isso ocorreu graças a evolução da fisiologia do exercício, da biomecânica, da aprendizagem motora, da cineantropometria, do treinamento esportivo e de outras disciplinas relacionadas com a performance esportiva (Tubino e Moreira, 2003).

A partir dos anos 70, o bloco soviético elaborou concepções de periodização com nova maneira de organizar a carga de treino – 1971 a periodização pendular, 1979 a periodização em bloco etc, ocorrendo a criação nos anos 80, 90 e 00 outras maneiras de estruturar a carga de treino através do bloco soviético e dos países do mundo ocidental (Marques Junior, 2024b). O estudo sobre a carga de treino evoluiu tanto, que em 2011, a carga passou a ser estruturada no treino técnico e em situação de jogo do voleibol através do esforço dos fundamentos e do nível de lesão dos fundamentos (Marques Junior, 2021).

A matemática e a estatística são conteúdos utilizados no treinamento esportivo para o cálculo e controle da carga de treino (Matveev, 1995). Entretanto, apesar dessa evolução do treinamento esportivo, existem poucos instrumentos de acesso ao público e de baixo custo financeiro para calcular a carga de treino do esporte. Porém, o Excel® é um programa

encontrado nos computadores que o treinador pode elaborar uma planilha para o cálculo da carga de treino e é de fácil uso (Bojikian et al., 2006; Frye, 2010; Marques Junior, 2017a). Então, o objetivo da revisão narrativa foi ensinar como usar a planilha no Excel® para calcular a carga de treino.

## **1. METODOLOGIA**

Através de uma revisão narrativa (Thomas e Nelson, 2002), foi ensinado como usar uma planilha no Excel® para calcular a carga de treino. Os artigos selecionados foram coletados no Google Acadêmico e no Research Gate com as palavras-chaves em inglês load training, fatigue, POMS, periodization e injury. Todas essas referências foram coletadas em janeiro a abril de 2024. Os livros utilizados foram selecionados na biblioteca do autor do artigo.

## **2. USO DO EXCEL® PARA MONITORAR O TREINAMENTO**

### **2.1. Cálculo da carga externa de treino**

O cientista russo da URSS, Lev Pavilovch Matveev, elaborou sua periodização tradicional com os dados dos atletas soviéticos dos anos 50 e 60 do atletismo, natação e halterofilismo (Matveev, 1977). Um dos motivos dos dados da periodização de Matveev tenham sido dos anos 50 e 60 porque a sua concepção foi utilizada para preparar os atletas da URSS para a Olimpíada de 1952, 1956 e 1960. Talvez a sua concepção tenha sido usada nos Jogos Olímpicos de 1964 e 1968 porque somente em 1971 foi elaborada uma nova concepção na União Soviética, a periodização pendular dos russos de Arosiev e Kalinin (Marques Junior, 2022).

Na concepção de Matveev cada mesociclo é formado por um determinado tipo de microciclo que possui uma carga de treino em percentual (%) porque as modalidades que essa concepção foi elaborada são fáceis de serem mensuradas (Zakharov, 1992). Caso a modalidade treinada seja um esporte de situação (luta ou jogo), o ideal é utilizar o tempo da disputa para estabelecer a carga de treino da sessão. Alguns treinadores dos esportes de combate utilizam o

### **Periodicidad Semestral**

cálculo matemático para determinar a quantidade de golpes das sessões dos microciclos. Esse mesmo raciocínio pode ser feito no treino físico (musculação, pliometria e outros).

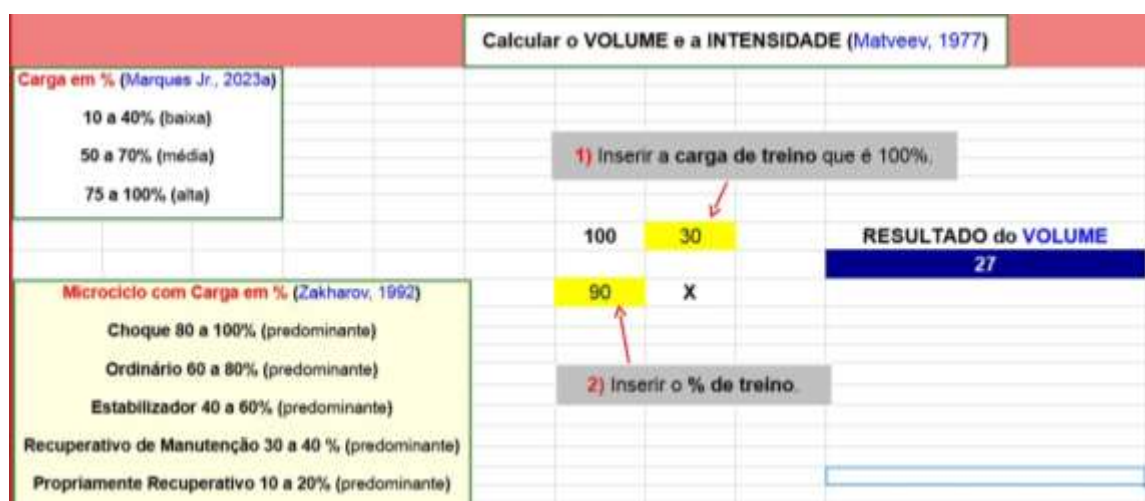
Os microciclos que possuem a carga de treino em % são o choque (carga de 80 a 100%), o ordinário (60 a 80%), o estabilizador (40 a 60%), o recuperativo de manutenção (30 a 40%) e o propriamente recuperativo (10 a 20%) (Dantas, 1995; Matveev, 1991; Zakharov, 1992). O microciclo controle a carga está relacionada com os testes efetuados, o microciclo pré-competitivo e competitivo a carga costuma ser próxima de 100% ou é 100%. O % da carga de treino costuma ser classificado como baixa de 10 a 40%, média de 50 a 70% e alta de 75 a 100% (Marques Junior, 2023c).

Para o treinador usar esse %, basta fazer uma regra de três. Por exemplo, no microciclo choque o halterofilista levantou 130 quilogramas (kg) no arranque, sendo o peso máximo que corresponde a 100%. Então, a regra de três é efetuada para o treino de 2ª feira (f) com carga de 90%, temos o seguinte: 1º passo)  $100\% = 130 \text{ kg e } 90 = x$ , 2º passo)  $100x = 130 \cdot 90$ , 3º passo)  $11700 : 100 = 117 \text{ kg}$  é o arranque de 2ª f. O mesmo cálculo foi realizado para os demais dias do microciclo (3ª f treina com 130 kg que corresponde a 100%, 4ª f treina com 104 kg que corresponde a 80%, 5ª f treina com 26 kg que corresponde a 20% e sábado treina com 52 kg que corresponde a 40%).

Esse cálculo matemático indicado por Matveev estabelece a carga externa da sessão. A carga externa costuma ser as tarefas que são realizadas na sessão e geralmente são fáceis de serem mensuradas (Matveev, 1991). Por exemplo, a carga externa pode ser o percentual da carga de treino, o peso da musculação, as séries, repetições, o tempo da pausa, a quantidade de fundamentos realizados no treino técnico, o tempo do estímulo para fazer a corrida de velocidade e outros, estando inserido no volume e/ou na intensidade da sessão.

### Periodicidad Semestral

A figura 1 apresenta como calcular a carga de treino com o Excel®. O volume de 100% é igual a 30 repetições, logo o treinador deseja que o halterofilista se exercite no arranque com volume de 90%. Então, basta inserir o volume no espaço em amarelo que vai ser calculada clicando no Enter e a regra de três vai fornecer o resultado no espaço azul que é 27 repetições no arranque. O mesmo procedimento merece ser efetuado na intensidade que está abaixo na planilha.



**Figura 1.** Cálculo do volume com o % da carga de treino (Elaborado pelo autor).

## 2.2. Cálculo da carga interna de treino

Carga interna são as reações psicofisiológicas desencadeadas pelo atleta em resposta ao estresse da carga externa que são os exercícios efetuados durante o treinamento (Marques Junior, 2016). A carga interna pode ser mensurada na sessão através da frequência cardíaca, pela resposta do lactato, com a escala de percepção subjetiva do esforço (PSE) e com outros. A escala de PSE é oriunda da psicofísica, as ideias desse equipamento começaram em 1860 (Marques Junior, 2013). Inicialmente as escalas da psicofísica se desenvolveram a partir da escala de sonoridade, vindo se tornar escala de PSE no fim dos anos 50 e no início dos anos 60 (Marques Junior, 2016). O cientista que mais contribuiu com a escala de PSE foi o sueco Gunnar Borg, ele iniciou os seus estudos em 1961 (Borg, 1973), parando de investigar esse tema somente quando faleceu em 2 de fevereiro de 2020 com 92 anos.

### **Periodicidad Semestral**

Foster (1998) realizou adaptações na escala de PSE de Borg e recomendou esse equipamento para mensurar a carga interna do treino com alguns cálculos matemáticos. Essa ideia foi excelente porque a escala de PSE é um equipamento barato, de fácil uso e confiável cientificamente para ser aplicado no treinamento. Após 30 minutos de treino o treinador merece apresentar a escala de PSE de Foster para o atleta estabelecer a intensidade da sessão. Porém, o ser humano possui uma memória limitada para armazenar diversos acontecimentos após o treino e/ou depois da disputa para esperar 30 minutos ou mais para determinar a intensidade do seu trabalho com a escala de PSE (Marques Junior, 2017b). Então, parece ser mais adequado para o atleta ver a escala de PSE de Foster logo após o evento ou no mínimo 5 a 10 minutos depois da sessão ou da competição para evitar o esquecimento (Weineck, 1991). A escala de PSE de Foster possui dez tipos de descritores (repouso, muito, muito fácil, fácil etc) tendo uma classificação de zero a dez. Segundo a literatura da escala de PSE, quanto menor a quantidade de descritores da escala maior é a precisão do atleta em estabelecer a intensidade da sessão e da disputa e ainda o indivíduo consegue se familiarizar mais fácil com esse equipamento (Marques Junior, 2015a). Outro conteúdo que a escala de PSE merece possuir são as faces porque facilita o entendimento do atleta em determinar com precisão os valores da PSE (Costa et al., 2004).

Baseado nessas informações, a escala de PSE de Foster deve ter algumas alterações. A sugestão é o treinador utilizar a escala de faces da PSE adaptada de Foster (Marques Junior, 2017b). As quantidades de descritores foram reduzidos para quatro, sendo usada a nomenclatura esforço. Os esforços dessa escala são o repouso, o baixo, o médio e o alto com uma classificação de zero a dez. Portanto, após o treino ou depois da competição o treinador vai apresentar essa escala para o atleta com o intuito de mensurar a intensidade do trabalho.

Por exemplo, após o treino de 60 minutos, o atleta detectou um esforço baixo da sessão e escolheu uma classificação que vai de 1 a 3, sendo 3. Em seguida, esse dado é aplicado no



### **Periodicidad Semestral**

cálculo da carga interna (CI = número da classificação da escala de PSE x tempo em minutos = ? unidades arbitrárias – UA) (Foster, 1998). Após estabelecer a CI, o treinador precisa consultar a classificação de Gabbett (2016) que foi adaptada por Marques Junior (2017a) para saber se a sessão ou o microciclo ou o mesociclo ou período teve uma CI baixa (menos a 500 UA), baixa média (580 a 599 UA), média (600 a 699 UA) ou alta (700 a mais UA). O treinador precisa estar atento com a CI alta de 3000 a 5000 UA por muitas semanas porque a probabilidade de lesão é em torno de 50 a 80% (Gabbett, 2016). Quando a CI diminui para 1700 a 3000 UA a chance de lesão em % muda pouco os seus valores.

A escala de PSE permite do treinador fazer mais dois cálculos, a monotonia das cargas e o estresse das cargas, podendo ser estabelecido do microciclo, do mesociclo e do período (Foster, 1998). A monotonia das cargas é a análise da variação das cargas de treino em um dado momento mensurado, uma pouca variação das cargas internas costuma ocasionar uma maior monotonia das cargas. Quando a monotonia das cargas é acima de 2 UA significam que aconteceram poucas oscilações das cargas, podendo ocasionar adaptações psicofisiológicas negativas, como piora do desempenho, probabilidade de lesão, estagnação da performance e risco de sobretreino (Freitas et al., 2015) - Monotonia das Cargas = média da CI da etapa de treino: desvio padrão da etapa correspondente = ? UA.

O estresse das cargas fornece o resultado de quanto estresse as cargas de treino e/ou da competição causaram no esportista (Foster, 1998) - Estresse das Cargas = soma da CI da etapa de treino x monotonia das cargas da etapa correspondente = ? UA. A classificação do estresse das cargas para jogadores de voleibol foi realizada por Marques Junior (2017c), sendo baixo com menos a 2129 UA, médio com 2369,1 a 3019 UA e alto com 4033 a mais UA.

A monotonia das cargas e o estresse das cargas estão associados com o nível de adaptação psicofisiológica do treino, resultados elevados da monotonia das cargas e do estresse das

### Periodicidad Semestral

cargas podem comprometer a saúde do esportista, podendo ocasionar nível elevado de doenças e de lesões e acarretamento do sobretreinamento (Alvarez et al., 2007).

A figura 2 apresenta como calcular a carga interna (CI) de treino ou da competição com o Excel®. A CI pode ser calculada nessa planilha com um microciclo de 2 dias até no máximo um microciclo de 20 dias. Para usar essa planilha no Excel®, basta inserir o valor da PSE no espaço em amarelo e do volume em minutos no espaço amarelo ouro e clicar no Enter para ocorrer o resultado no espaço azul. No exemplo da figura 2, foi digitado 8 da PSE e 55 do volume do 1º dia de treino e 6 da PSE e 90 do volume do 2º dia de treino. Clique no Enter e os resultados são fornecidos automaticamente no espaço azul, como a CI (de cada dia, média e desvio padrão), a monotonia das cargas e o estresse das cargas. Ao lado desses resultados em azul, são expostos alguns dados que norteiam os resultados da CI, da probabilidade de lesão da CI, da monotonia e do estresse.



**Figura 2.** Cálculo da CI, da monotonia e do estresse (Elaborado pelo autor).

### 2.3. Cálculo da probabilidade de lesão

### **Periodicidad Semestral**

A probabilidade de lesão pode ser calculada pela razão da carga de trabalho (CT) entre agudo: crônico, podendo ser utilizado para mensurar os dados de cada mesociclo da periodização (Gabbett, 2016). Esses dados podem ser da frequência cardíaca, da musculação – volume e intensidade, da pliometria, do tempo da corrida de velocidade e podendo ser usado somente o valor da carga interna pelo método Foster (1998).

A carga crônica são das três primeiras semanas do mesociclo e é necessário estabelecer a média da carga de treino e/ou da competição da 1ª, 2ª e 3ª semana (Windt e Gabbett, 2018). A carga aguda é o valor do último treino ou do último dia de disputa da 4ª semana do mesociclo. Após destacar a média da carga crônica de cada semana e a carga aguda, é necessário aplicar esses dados na seguinte equação: Razão da CT = agudo: [0,25 x (agudo + crônico da 1ª semana + crônico da 2ª semana + crônico da 3ª semana)] = ? (Windt e Gabbett, 2018). Em seguida, depois do cálculo da razão da CT entre agudo:crônico, é necessário consultar a tabela 1 proposta por vários cientistas para identificar a probabilidade de lesão em relação a carga de treino e/ou da carga da competição (Gabbett, 2016; Windt e Gabbett, 2017).

**Tabela 1. Classificação do nível de lesão calculado pela razão da CT entre agudo:crônico.**

<b>Razão da CT</b>	<b>Nível de Lesão</b>	<b>Zona</b>
0,50 a 0,79	muito baixo	de segurança
0,80 a 1,30	baixo	de segurança
1,31 a 1,49	médio	-
1,50 a 1,99	alto	de risco
2 a mais	muito alto	de risco

O treinador deve deslocar a planilha do Excel® para o lado, visando detectar a probabilidade de lesão do mesociclo pela razão da CT entre agudo: crônico. Então, o responsável pelo treinamento deve digitar o valor agudo no espaço amarelo e digitar o valor crônico da 1ª, 2ª e

### **Periodicidad Semestral**

3ª semana no espaço verde e depois deve digitar Enter para gerar automaticamente o resultado no espaço azul que é o nível de chance de lesão do mesociclo. Como sugestão, recomenda-se utilizar os dados da carga interna que foram estabelecidos pelo método Foster (1998) para aplicar nesse cálculo da razão da CT entre agudo:crônico.

#### **2.4. Fadiga e sobretreinamento**

Existem vários sítios da fadiga, um dos locais da fadiga que pode ser detectado após o treino ou depois da disputa é a dor muscular (Marques Junior, 2015b). A dor muscular deteriora a performance do atleta porque reduz a força, a flexibilidade diminui, interfere na velocidade, prejudica a técnica esportiva, o salto vertical reduz a altura e outros. Portanto, detectar a dor muscular é útil para o treinador programar a carga de treino da próxima sessão.

A dor muscular pode ser mensurada antes do treino ou da disputa ou após esses eventos, 8 a 24 horas começam acontecer níveis consideráveis de dor muscular tardia, mas o seu pico está entre 48 a 72 horas, em alguns casos os valores de mialgia podem durar de 7 dias ou mais (Clarkson e Hubal, 2002; Sethi, 2012; Vequar, 2013). Então, uma maneira fácil e barata de detectar a mialgia é através da escala de faces da percepção subjetiva (PS) da dor muscular do esforço físico do esporte e da atividade física, tendo o seu nome reduzido para escala de dor muscular do esporte e da atividade física (Marques Junior, 2019a). O atleta para usar essa escala merece movimentar todo o corpo, escolhe uma face que representa a sua mialgia e determina um número da classificação correspondente da face escolhida.

A PS da dor muscular no Excel® pode ser detectada em um microciclo de 2 a 20 dias, preferencialmente merece ser usada a escala de Marques Junior (2019a). No microciclo de 2 a 5 dias, o treinador deve digitar o valor da dor muscular no espaço em amarelo de cada dia de treino e clica no Enter e automaticamente a planilha vai fornecer o resultado no espaço azul através da média e do desvio padrão. No microciclo de 6 a 10 dias, o valor da mialgia

### **Periodicidad Semestral**

merece ser digitado no espaço em amarelo e em amarelo ouro. A partir do microciclo de 11 a 15 dias, o valor da dor muscular merece ser digitado no espaço em amarelo, em amarelo ouro e em cinza. No microciclo de 16 a 20 dias, o responsável pelo treino precisa digitar o valor da mialgia no espaço em amarelo, em amarelo ouro, em cinza e em verde. Portanto, no microciclo de 6 a 20 dias os dados da dor muscular merecem ser digitados nos espaços coloridos e o treinador deve clicar no Enter para o Excel® fornecer os resultados automaticamente no espaço azul sobre a dor muscular do microciclo que é a média e o desvio padrão.

O sobretreinamento também é denominado de supertreinamento, overtraining e treinamento excessivo. O sobretreinamento desencadeia diversas adaptações psicofisiológicas negativas no atleta que interferem na performance (Forteza, 2004). Algumas respostas nocivas do sobretreinamento são evidenciados através da fadiga crônica, falta de sono, redução da concentração, irritabilidade, perda do apetite, diminuição da função imunológica e outros (Dantas, 1995). O sobretreinamento é ocasionado por um treinamento excessivo, má elaboração da carga de treino, mudança constante de fuso horário por causa das viagens para as disputas, várias viagens para as competições, excesso de competição etc (Weineck, 1991). Portanto, o sobretreinamento o esportista atinge uma fadiga crônica que requer um cuidado especial (alimentação, descanso, treino recuperativo e trabalho psicológico) para o indivíduo conseguir se recuperar desse inconveniente psicofisiológico.

A carga de treinamento e a carga da competição pode acarretar distúrbios no humor do atleta e causa o sobretreinamento. MacNair, Lorr e Droppleman desenvolveram em 1971 o questionário POMS para detectar as alterações no humor e identificar o sobretreinamento (Budgett, 1994). Como o POMS é muito longo para ser respondido, foi elaborado nos anos 80 por Raglin o POMS reduzido (Viana et al., 2001).

### **Periodicidad Semestral**

O questionário POMS que estabelece o perfil do estado de humor costuma ser apresentado com o nome abreviado das suas iniciais do nome completo em inglês, seu nome é profile of mood states. Nesse questionário são avaliadas a tensão, a depressão, a raiva, o vigor, a fadiga, a confusão e pode ser detectado o sobretreinamento. Para cada item do estado de humor (tensão, depressão, raiva, vigor, fadiga e confusão) existe um grau de 0 a 4 para estabelecer uma pontuação que são somados os valores de cada estado de humor e ainda identifica o desajuste ao treino que corresponde ao sobretreinamento (Viana et al., 2001). Após determinar o valor dos seis estados de humor, esses dados são aplicados em um cálculo matemático que efetua uma síntese desses componentes psicológicos através do resultado da perturbação total de humor. Esse cálculo é o seguinte (Viana et al., 2001): Perturbação Total de Humor (PTH) = [(tensão + depressão + hostilidade + fadiga + confusão) – vigor] + 100 = ? estado de humor.

Quando o escore da PTH é alto ocorre piora do humor e se acontecer ao contrário o humor melhora. O resultado elevado do desajuste do treino pode estar acontecendo sobretreinamento no atleta, mas se for baixo isso não está ocorrendo (Viana et al., 2001). Outro resultado que merece atenção e costuma acontecer em esportistas é o perfil do iceberg (Marcos et al., 2011). Geralmente atletas possuem um elevado escore do vigor e um número mais baixo das respostas negativas do humor (tensão, depressão, raiva, fadiga e confusão) vindo formar um iceberg se esses dados forem colocados em um gráfico de linha.

O POMS reduzido no Excel® o avaliado deve preencher o espaço colorido (amarelo, azul, verde, marrom, cinza, rosa e azul) de cada item (1.tenso, 2. irritado e outros) com um dos graus, que é composto pelo 0 que significa nada, 1 é um pouco, 2 é moderadamente, 3 é bastante e 4 é muitíssimo. Após o testado preencher todos esses espaços coloridos, merece clicar Enter e o resultado vai ser exposto automaticamente (tensão, depressão e outros) e do PTH.

## **Periodicidad Semestral**

### **2.5. Cálculo do volume e da intensidade do treino de força**

A carga de treino da musculação pode ser estabelecida pelo teste de peso por repetição ou pelo teste de 1 repetição máxima (1RM). Após essa avaliação o treinador estabelece o % do peso referente ao objetivo da sessão (força máxima, força rápida etc) (Badillo e Ayestarán, 2001; Marques Junior, 2001; Simão et al., 2001) e efetua a uma regra de três igual ao indicado por Matveev para saber o peso do exercício – ver no 2.1. (Zakharov, 1992). Em seguida, o treinador pode estabelecer o volume e a intensidade de cada exercício de musculação e de todo o programa pelo seguinte cálculo (Verkhoshanski e Siff, 2004): Volume da Musculação = peso em kg x séries x repetições = ? kg e Intensidade da Musculação = volume em kg : (séries x repetições) = ? kg.

O treinador após o teste de peso por repetição ou depois da avaliação de 1RM merece digitar na planilha do Excel® a carga máxima do teste que está no espaço azul e digitar no espaço amarelo o % do peso de acordo com o objetivo da sessão (força máxima, força rápida etc) para saber o peso do exercício no azul escuro após clicar Enter. Para o responsável pela sessão saber o volume e a intensidade da musculação, nessa planilha foi elaborada quatro programas, sendo de 6 exercícios, de 12 exercícios, de 18 exercícios e de 24 exercícios. Em seguida, em cada exercício merece ser digitado o peso no espaço amarelo, as séries no espaço verde e as repetições no espaço rosa. Após clicar Enter, automaticamente em cada exercício vai ser exposto no espaço azul escuro o volume em kg e a intensidade em kg. No fim de cada programa, o treinador vai ter acesso automaticamente no espaço azul escuro o volume e a intensidade de todo o programa de musculação. Portanto, é bem simples estabelecer o volume e a intensidade da musculação no Excel® com os cálculos de Verkhoshanski e Siff (2004).

O treino de força reativa começou a ser estudado cientificamente pelos soviéticos, mas é mais conhecido pelo termo estadunidense pliometria (Verkhoshanski, 1996). Esse trabalho de vários saltos com diversas alturas em máxima velocidade no metabolismo anaeróbio alático exige durante a execução das fibras rápidas IIX e desenvolve predominantemente a força

### **Periodicidad Semestral**

neural e a hipertrofia sarcoplasmática (Marques Junior, 2005). Essa sessão o esforço é muito intenso, merecendo ser praticada de 2 a 3 vezes por semana para os atletas que treinam a força rápida (altura de queda de 50 a 75 centímetros) e/ou a força máxima (altura de queda de 76 a 110 cm) (Dantas, 1995; Verkhoshanski, 1996; Zakharov, 1992). Porém, para os esportistas com pouco treino nessa sessão, nas 1ª semanas o trabalho de adaptação deve ser de 1 a 2 vezes na semana (altura de queda de 19 cm a menos) e após essa fase merece ocorrer a iniciação na pliometria com frequência de 1 a 3 vezes na semana (altura de queda de 20 a 49 cm) (Marques Junior, 2009).

A altura de queda está relacionada com a intensidade da sessão, então a pliometria de adaptação possui baixa intensidade (altura de queda de 19 cm a menos), a pliometria de iniciação possui média intensidade (altura de queda de 20 a 49 cm), a pliometria de força rápida possui alta intensidade (altura de queda de 50 a 75 cm) e a pliometria de força máxima possui máxima intensidade (altura de queda de 76 a 110 cm) (Badillo e Ayestarán, 2001). Em todas as etapas da pliometria (adaptação, iniciação, força rápida e força máxima), geralmente são prescritos 3 a 10 saltos (repetições), após o esforço a pausa deve ser de 1 a 10 minutos para recuperar por completo o metabolismo anaeróbio aláctico e a quantidade de séries em uma sessão merece ser de 2 a 4 (Bompa, 2004; Verkhoshanski, 1995, 1996; Zakharov, 1992). Mas em casos excepcionais o atleta pode fazer de 5 a 10 séries (Dantas, 1995). A pliometria costuma levar 48 horas (2 dias) para total recuperação do atleta (Dintiman et al., 1999), em alguns casos até 72 horas (3 dias) ou mais (Marques Junior, 2009).

Uma dica importante, de preferência nos dias frios, mesmo quando a pliometria está sendo feita junto do programa de musculação, principalmente quando a altura de queda é de 60 cm ou mais, o ideal é o atleta fazer alguns saltos de aquecimento com obstáculos de menor altura de queda do que do treino para ter mais segurança durante a execução, sendo o aquecimento especial (Marques Junior, 2025). Outro aspecto importante da pliometria é a respiração, na fase concêntrica do salto, no momento da impulsão, o esportista deve fazer expiração,



### Periodicidad Semestral

ocorrendo ao contrário na fase excêntrica, uma inspiração, na queda no solo com a ponta dos pés (Marques Junior, 2019b).

O volume da pliometria é calculado igual ao da musculação, basta multiplicar as séries pelas repetições (Verkhoshanski e Siff, 2004). A intensidade está relacionada com a altura de queda dessa sessão, podendo ser a mesma ou variada. Na planilha no Excel® o volume é calculado automaticamente quando o treinador digita as séries no azul claro e as repetições no azul e o resultado é exposto no azul escuro quando é clicado no Enter, sendo a quantidade de saltos. A intensidade é a altura de queda em cm, podendo ser calculado com 3 ou com 4 ou com 5 ou com 6 ou com 7 ou com 8 ou com 9 ou com 10 alturas de quedas, basta o treinador digitar os valores no vinho e no azul para ter a média da altura de queda no azul escuro após clicar no Enter. A

figura 3 ilustra essa explicação.



**Figura 3.** O volume prescrito possui 3 séries e 3 repetições, sendo 9 saltos. A intensidade com três alturas de queda foi prescrita com barreiras de PVC de 56 cm, 66 cm e 75 cm, ocorrendo uma média da altura de queda de 65,67 cm, sendo uma intensidade alta (Elaborado pelo autor).

### 2.6. Cálculo da pausa e do estímulo do treino cardiorrespiratório

### **Periodicidad Semestral**

Existem vários métodos para serem aplicados no treino cardiorrespiratório, os mais conhecidos são o treino contínuo, o fartlek e o treino intervalado (Tubino e Moreira, 2003).

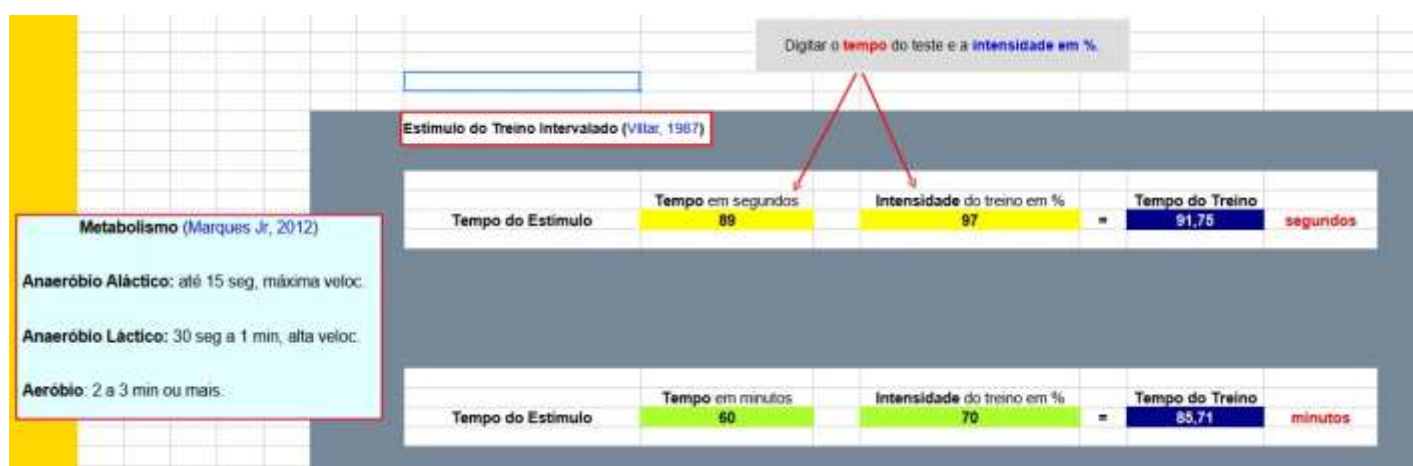
O treino cardiorrespiratório de velocidade ocorre predominantemente no metabolismo anaeróbio aláctico com duração de 1 a 15 segundos, a pausa merece ser andando por 30 segundos a 5 minutos para restaurar a ATP-CP por volta de 50 a 100% (Marques Junior, 2012). O treino cardiorrespiratório de velocidade de resistência o estímulo deve ser de 30 segundos a 1 minuto para ocorrer predomínio no sistema anaeróbio láctico (Marques Junior, 2014), a pausa merece ser andando e/ou trotando por 1 minuto a 1 minuto e 30 segundos, esse tempo da pausa causa uma recuperação incompleta do atleta vindo desencadear um maior estresse cardiovascular no treinando (Weineck, 1991). O treino cardiorrespiratório nesses dois sistemas energéticos, anaeróbio aláctico e anaeróbio láctico, costuma ser melhor exercitado no treino intervalado porque ocorre maior controle da sessão em relação a estímulo e pausa (Dantas, 1995). O treino cardiorrespiratório de resistência aeróbio o estímulo precisa ser de 2 a 3 minutos ou mais em uma velocidade lenta e/ou média, se for praticado no treino intervalado ou no fartlek a pausa merece ficar em torno de 1 minuto e 30 segundos a 12 minutos (Gomes, 1999). Entretanto, esses valores de pausa pré estabelecidos nem sempre são ideias para exercitar o atleta.

Mas existe uma maneira fácil do treinador determinar a pausa das sessões do treino intervalado e/ou do fartlek, através da relação entre estímulo e pausa (Marques Junior, 2012). A relação entre estímulo e pausa pode ser efetuada da seguinte maneira (Forteza, 2004): anaeróbio aláctico com 1:2 e/ou 1:3, anaeróbio láctico com 1:1 e/ou 1:2 e aeróbio com 1:1/2 e/ou 1:1. Por exemplo, o atleta correu 100 metros em 10 segundos e o tempo da pausa é a multiplicação da duração do estímulo (é 10 segundos) por 2 ou por 3. Logo, a pausa vai ser de 20 ou 30 segundos. O mesmo cálculo é efetuada na pausa de 1:1, mas na pausa de 1:1/2 ocorre uma divisão. Um esportista está praticando o treino intervalado de resistência aeróbia com estímulo de 5 minutos, a pausa de 1/2 vai ser de 2 minutos e 30 segundos ( $5 : 2 = 2,5$  minutos). O cálculo da relação esforço e pausa no Excel® é simples para ser usada no treino

## Periodicidad Semestral

cardiorrespiratório. Basta o treinador digitar o tempo do estímulo no espaço colorido (amarelo ou vermelho ou azul claro) do Excel® referente ao metabolismo energético do treino para saber automaticamente o tempo da pausa no espaço azul escuro após clicar Enter. Caso o atleta queira saber o volume e a intensidade do treino cardiorrespiratório, é necessário usar os cálculos indicados por Matveev – ver no 2.1. do artigo e utilizar no Excel®.

A intensidade do estímulo do treino intervalado pode ser estabelecido com um breve cálculo matemático. O pesquisador Pierre Rucassie publicou em 1969 na revista France as Jeunesse et Sport um cálculo para estabelecer o tempo do estímulo do treino intervalado para o atleta se exercitar na sessão (Villar, 1987). Esse cálculo é o seguinte: Tempo do Estímulo = (tempo em segundos ou em minutos x 100) : intensidade do treino em % = ? segundos ou minutos. Lembrando, o % da intensidade do treino costuma ser classificado como baixa de 10 a 40%, média de 50 a 70% e alta de 75 a 100% (Marques Junior, 2023c). Esses dados norteiam como deve ser o estímulo da sessão. A figura 4 ilustra como o treinador deve usar esse cálculo no estímulo do treino intervalado.



**Figura 4.** O treinador deve digitar os dados do treino intervalado no amarelo (tempo do teste e intensidade em %) para gerar no azul escuro o tempo em segundos do estímulo do treino intervalado após clicar Enter. O mesmo procedimento merece ser efetuado no espaço verde para gerar o resultado no azul escuro em minutos (Elaborado pelo autor).

## **CONCLUSÕES**

A carga de treino é um conteúdo que o treinador merece calcular ao longo da temporada com o intuito de preparar os atletas para a alta performance e diminuir as chances de lesão dos esportistas. Geralmente no cálculo da carga de treino, os conteúdos mais quantificados são o volume e a intensidade, embora a pausa ou descanso seja importante ser monitorada porque ela influencia a intensidade. Então, a planilha no Excel® é um importante instrumento para calcular e monitorar a carga de treino durante a temporada porque os dados são calculados e analisados com mais velocidade. O artigo apresentou alguns cálculos no Excel® (carga interna e externa, probabilidade de lesão e outros) que podem ser utilizados em diversas modalidades, sendo útil para o treinador acompanhar o atleta na temporada. Entretanto, nessa planilha no Excel®, o leitor teve acesso apenas a alguns cálculos para o treinador utilizar durante o treino periodizado. Caso o responsável pela sessão deseje mais cálculos sobre a carga de treino precisa programar nessa planilha ou em outra similar. Em conclusão, o cálculo da carga de treino no Excel® é uma interessante ferramenta para os técnicos e preparadores físicos de diversas modalidades que visam o êxito esportivo.

## **REFERÊNCIAS**

- Almeida, H., Almeida, D., e Gomes, A. (2000). Uma ótica evolutiva do treinamento desportivo através da história. *Revista Treinamento Desportivo*, 5(1), 40-52.
- Alvarez, J., Coutts, A., e Andrin, G. (2007). Monitorización del entrenamiento en deportes de equipo. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 5(1), 40-52.
- Badillo, J., e Ayestarán, E. (2001). *Fundamentos do treinamento de força*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed.
- Bojikian, L., Gagliardi, J., e Böhme, M. (2006). A utilização da estatística no treinamento em longo prazo. Em. Silva, L. (Ed.). *Desempenho esportivo: treinamento com crianças e adolescentes* (p. 325-350). São Paulo: Phorte.

**Periodicidad Semestral**

Bompa, T. (2004). *Treinamento de potência para o esporte*. São Paulo: Phorte.

Borg, G. (1973). Perceived exertion: a note on “history” and methods. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 5(2), 90-93.

Budgett, R. (1994). The overtraining syndrome. *BMJ*, 309(13), 465-468.

Clarkson, P., e Hubal, M. (2002). Exercise induced muscle damage in humans. *American Journal Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(S11), 52-69.

Costa, M., Dantas, E., Marques, M., e Novaes, J. (2004). Percepção subjetiva do esforço. Classificação do esforço percebido: proposta de utilização da escala de faces. *Fitness and Performance Journal*, 3(6), 305-313.

Costa, I. (2022). *Preparación física para el fitness y el deporte de rendimiento: una mirada revisionista*. Mar del Plata: Universidad FASTA.

Dantas, E. (1995). *A prática da preparação física*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Shape.

Dintiman, G., Ward, B., e Tellez, T. (1999). *Velocidade nos esportes*. 2ª ed. São Paulo: Manole.

Forteza, A. (2001). *Treinamento desportivo: carga, estrutura e planejamento*. São Paulo: Phorte.

Forteza, A. (2004). *Treinar para ganhar*. São Paulo: Phorte.

Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(7), 1164-1168.

Freitas, V., Miloski, B., e Bara Filho, M. (2015). Monitoramento da carga interna de um período de treinamento em jogadores de voleibol. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 29(1), 5-12.

Frye, C. (2010). *Microsoft Excel® 2010: passo a passo*. Porto Alegre: Bookman.

Gabbett, T. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50(2), 1-9.

Gomes, A. (1999). *Treinamento desportivo: princípios, meios e métodos*. Londrina: Treinamento Desportivo.

**Periodicidad Semestral**

Lin, H., Wu, H., Wu, C., Chen, J., e Chang, C. (2024). Quantifying internal and external training load in collegiate male volleyball players during a competitive season. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(168), 1-9.

Marcos, R., Barquín, R., Adrianzén, G., e Díaz, S. (2011). El estado de ánimo precompetitivo en un equipo de fútbol profesional: un estudio entre jugadores titulares y suplentes. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 107-117.

Marques Junior, N. (2001). *Voleibol: biomecânica e musculação aplicadas*. Rio de Janeiro: GPS.

Marques Junior, N. (2005). Adaptações fisiológicas do treino de força em atletas de desportos de potência. *Revista Mineira de Educação Física*, 13(2), 43-60.

Marques Junior, N. (2009). Salto em profundidade: fisiologia e benefícios. *Revista Movimmentum*, 4(1), 1-15.

Marques Junior, N. (2012). Effort during the shotokan karate kumite in 13<sup>th</sup> Brazilian championship JKA, 2012. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 5(2), 832-841.

Marques Junior, N. (2013). “Estado da arte” das escalas de percepção subjetiva de esforço. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 8(47), 453-484.

Marques Junior, N. (2014). Periodização específica para o voleibol: atualizando o conteúdo. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 7(39), 293-308.

Marques Junior, N. (2015a). Conteúdo importante para elaboração de uma escala de prescrição da intensidade subjetiva do esforço do treino. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 20(208), 1-10.

Marques Junior, N. (2015b). Mecanismos fisiológicos da fadiga. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 9(56), 671-720.

Marques Junior, N. (2016). Escala de prescrição da intensidade subjetiva do esforço do treino (PISE treino): possível evolução da psicofísica – parte 1. *Revista Observatorio del Deporte*, 2(2), 7-51.

Marques Junior, N. (2017a). Periodização específica para o voleibol: uso do macrociclo elaborado no Excel®. *Revista Actividad Física y Ciencias*, 9(2), 56-77.

Marques Junior, N. (2017b). Confiabilidade da escala de faces da percepção subjetiva do esforço adaptada de Foster: um estudo no voleibol master. *Revista 100 Cs*, 3(1), 29-42.

**Periodicidad Semestral**

- Marques Junior, N. (2017c). Periodização específica para o voleibol: atualizando o conteúdo da carga de treino. *Revista Observatorio del Deporte*, 3(4), 32-60.
- Marques Junior, N. (2019a). Problem of the classification of the muscle soreness level with the volleyball scale. *MOJ Sports Medicine*, 3(2), 42-50.
- Marques Junior, N. (2019b). Treino de força na antiga União Soviética. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 5(2), 832-841.
- Marques Junior, N. (2020). Breve história sobre a evolução da periodização esportiva. *Revista Edu-física.com: Ciencias Aplicadas al Deporte*, 12(25), 33-50.
- Marques Junior, N. (2021). Training load innovation: organization of the load based on the injury risk and skill effort. *Marathon*, 13(2), 80-87.
- Marques Junior, N. (2022). O esporte na antiga União Soviética – parte 2. *Revista Edu-física.com: Ciencias Aplicadas al Deporte*, 14(29), 80-101.
- Marques Junior, N. (2023a). Periodization in antiquity: the Chinese military training. *Marathon*, 15(2), 50-60.
- Marques Junior, N. (2023b). Carga de treino do microciclo da periodização esportiva. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 13(1), 1-32.
- Marques Junior, N. (2023c). Análise da síndrome de adaptação geral no entendimento da carga de treino de Matveev. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 28(305), 114-129.
- Marques Junior, N. (2024a). Structuring of the periodization in antiquity: the Roman military training. *Tanjungpura Journal of Coaching Research*, 2(1), 1-12.
- Marques Junior, N. (2024b). Periodização de cargas seletivas aplicada no voleibol. *Deporvida*, 21(61), 109-127.
- Marques Junior, N. (2025). History of the plyometric training: a review in sport. *Tanjungpura Journal of Coaching Research*, 3(1), 14-31.
- Matveev, L. (1977). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Madrid: INEF.
- Matveev, L. (1991). *Fundamentos do treino desportivo*. 2ª ed. Lisboa: Horizonte.
- Matveev, L. (1995). *Preparação desportiva*. São Paulo: FMU.

**Periodicidad Semestral**

- Montero, A. (2020). Sports training in ancient Greece and its supposed modernity. *Journal of Human Sport and Exercise*, 15(1), 163-176.
- Sethi, V. (2012). Literature review of management of delayed onset muscle soreness (DOMS). *International Journal of Biological and Medical Research*, 3(1), 1469-1475.
- Simão, R., Monteiro, W., e Araújo, C. (2001). Potência muscular máxima na flexão do cotovelo uni e bilateral. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 7(5), 157-162.
- Thomas, J., e Nelson, J. (2002). *Métodos de pesquisa em atividade física*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed.
- Tubino, M., e Moreira, S. (2003). *Metodologia científica do treinamento desportivo*. 13ª ed. Rio de Janeiro: Shape.
- Vequar, Z. (2013). Causes and management of delayed onset muscle soreness: a review. *Elixir Human Physiology*, 55(-), 13205-13211.
- Verkhoshanski, Y. (1995). *Preparação de força especial*. Rio de Janeiro: GPS.
- Verkhoshanski, Y. (1996). *Força: treinamento da potência muscular*. Londrina: CID.
- Verkhoshanski, Y., e Siff, M. (2004). *Superentrenamiento*. 2ª ed. Barcelona: Paidotribo.
- Viana, M., Almeida, P., e Santos, R. (2001). Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil dos Estados de Humor – POMS. *Análise Psicológica*, 1(19), 77-92.
- Villar, C. (1987). *La preparación física del futbol basada en el atletismo*. 3ª ed. Madrid: Gymnos.
- Weineck, J. (1991). *Biología do esporte*. São Paulo: Manole.
- Windt, J., e Gabbett, T. (2017). How do training and competition workloads relate to injury? The workload-injury aetiology to injury? *British Journal of Sports Medicine*, 51(5), 428-435.
- Windt, J., e Gabbett, T. (2018). Is it all for naught? What does mathematical coupling mean for acute:chronic workload ratios? *British Journal of Sports Medicine*, 53(16), 1-4.
- Zakharov, A. (1992). *Ciência do treinamento desportivo*. Rio de Janeiro: GPS.
- Zatsiorsky, V. (1999). *Ciência e prática do treinamento de força*. São Paulo: Phorte.