



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**



**DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E MOTRICIDADE HUMANA  
PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
FISIOLÓGICAS - UFSCar/UNESP**

---

**JEFERSON AMÉRICO ANCELMO TEIXEIRA**

**EFEITO DO TREINAMENTO ESPORTIVO PERIODIZADO SOBRE AS  
VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS, CAPACIDADES FÍSICAS,  
HEMODINÂMICAS E A PRESSÃO INTRACRANIANA (PIC) DE ATLETAS  
PROFISSIONAIS**

**São Carlos - SP**

**Outubro/ 2022**

**JEFERSON AMÉRICO ANCELMO TEIXEIRA**

**EFEITO DO TREINAMENTO ESPORTIVO PERIODIZADO SOBRE AS  
VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS, CAPACIDADES FÍSICAS,  
HEMODINÂMICAS E A PRESSÃO INTRACRANIANA (PIC) DE ATLETAS  
PROFISSIONAIS**

Tese apresentada ao Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas Associação Ampla UFSCar/UNESP, como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciências Fisiológicas.

Área de Concentração: Fisiologia do Exercício.  
Orientação: Profa. Dra. Ana Cláudia Garcia de Oliveira Duarte.

São Carlos/ SP

2022



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas

---

**Folha de Aprovação**

---

Defesa de Tese de Doutorado do candidato Jeferson Américo Ancelmo Teixeira, realizada em 31/10/2022.

**Comissão Julgadora:**

Profa. Dra. Ana Claudia Garcia de Oliveira Duarte (UFSCar)

Prof. Dr. Gerson Jhonatan Rodrigues (UFSCar)

Prof. Dr. Sergio Eduardo de Andrade Perez (UFSCar)

Prof. Dr. Danilo Augusto Cardim (UTSW)

Prof. Dr. Valter Mariano dos Santos Junior (UNIFEV)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da sabedoria para administrar todas as oportunidades recebidas e me sustentar em pé frente a todas as adversidades que encontramos nessa jornada chamada vida.

Aos meus pais Onésio e Palmira por me conduzirem a um caminho honesto e íntegro por meio de muito amor e paciência, que mesmo nos momentos difíceis sempre se demonstram fortes para que eu nunca me abalasse em todos os processos da vida. Aos meus irmão Carlos Alberto e Rita de Cassia que sempre estão no suporte me auxiliando no direcionamento da vida de formas diretas e indiretas.

A minha querida e amada esposa Karina, que surgiu em minha vida quando eu já estava quase desistindo da carreira acadêmica, que sem dúvida foi uma pessoa fundamental para que eu chegasse até aqui ao ponto de acreditar mais em mim do que eu mesmo, e ao nosso filho Kalvin que chegou no meio disso tudo para trazer ainda mais significância a esse título que foi suor, lágrimas e noites sem dormir para concluir.

Também a minha orientadora Dr. Ana Cláudia Garcia de Oliveira Duarte pela confiança e credibilidade em todo esse processo.

Aos meus amigos de laboratório Valter, Jean Andrade, Marco, Diego, João e Carla e ao nosso técnico José Alves que foram essenciais para que esse projeto acontecesse, pois na área acadêmica assim como na vida em equipe sempre chegaremos mais longe. E por fim a CAPES pela bolsa que permitiu que eu tivesse um pouco mais de tranquilidade para prosseguir em minha pesquisa.

## **RESUMO**

A periodização no treinamento esportivo é algo sempre questionado, assim como os efeitos sobre o indivíduo sobre os aspectos físicos representados pelas capacidades antropométricas e hemodinâmicas. Em especial, o comportamento da pressão intracraniana tem demonstrado ser uma nova variável vital para o funcionamento cerebral e ainda pouco elucidada no âmbito do treinamento. Deste modo, o presente estudo objetivou avaliar os efeitos de uma periodização do treinamento físico com atletas profissionais das modalidades de futebol masculino, futsal e voleibol feminino durante 10 semanas em três etapas pré-temporada (v0), após 5 semanas (v1) e após 10 semanas (v2). Para isso foram realizadas avaliações antropométricas, hemodinâmicas e testes físicos. Quanto as variáveis antropométricas, IMC e %G, as três modalidades tiveram uma evolução, ou seja, uma redução nos valores, no âmbito das capacidades físicas também houve uma melhora significativa ao longo das 10 semanas destacando o aumento do VO<sub>2</sub>max., aumento na potência do salto vertical e redução no tempo do teste de agilidade. Já nas variáveis hemodinâmicas, além da redução da PA, foi possível verificar uma redução dos valores da PIC e da VFC, havendo uma relação de maior ação do sistema parassimpático em relação ao simpático. Sendo assim, concluímos que o efeito da periodização foi positivo para as 3 modalidades além de promover uma alteração nos valores pressóricos da PIC e ações das atividades simpáticas e parassimpáticas.

**PALAVRAS CHAVE:** performance; treinamento; esporte; pressão intracraniana;

## **ABSTRACT**

Periodization in sports training is always questioned, as well as the effects on the individual on the physical aspects represented by anthropometric and hemodynamic capabilities. In particular, the behavior of intracranial pressure has been shown to be a vital new variable for brain functioning and still little elucidated in the field of training. Thus, the present study aimed to evaluate the effects of a periodization of physical training with professional athletes in the modalities of men's soccer, futsal and women's volleyball during 10 weeks in three stages pre-season (v0), after 5 weeks (v1) and after 10 weeks (v2). For this, anthropometric, hemodynamic and physical tests were performed. As for the anthropometric variables, BMI and %F, the three modalities had an evolution, that is, a reduction in the values, in the scope of the physical capacities there was also a significant improvement over the 10 weeks highlighting the increase in VO<sub>2</sub>max., increase in potency of the vertical jump and reduction in the time of the agility test. As for the hemodynamic variables, in addition to the reduction in BP, it was possible to verify a reduction in the values of ICP and HRV, with a relationship of greater action of the parasympathetic system in relation to the sympathetic one. Therefore, we conclude that the effect of periodization was positive for the 3 modalities, in addition to promoting a change in ICP pressure values and actions of sympathetic and parasympathetic activities.

**KEYWORDS:** performance; training; sport; intracranial pressure;

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Desenho experimental .....	29
Figura 2. Desenho esquemático do dia 2 das avaliações antropométricas e hemodinâmicas .	30
Figura 3. Medidas de peso corporal, estatura e circunferências. ....	31
Figura 4. Medidas das dobras cutâneas. ....	31
Figura 5. Medidas Avaliação dos parâmetros hemodinâmicos: PIC, PA e VFC. ....	33
Figura 6. Desenho esquemático do dia 3: Teste de potência anaeróbia alática no salto vertical contra movimento (CMJ). ....	35
Figura 7. Desenho esquemático do dia 4: Teste de potência anaeróbia alática de agilidade (Illinois Agillity Test).....	36
Figura 8. Desenho esquemático do dia 4: Teste de potência aeróbia no Yoyo test.....	37
Figura 9. Periodização do futebol (Grêmio Desportivo São Carlense).....	39
Figura 10. Periodização do futsal feminino (Associação São Carlense de Futsal).....	40
Figura 11. Periodização do voleibol feminino (Associação de Gestores do Esporte e Entretenimento).....	41
Figura 12. Cinética do peso corporal (Kg) de atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2). ....	43
Figura 13. Cinética do IMC (kg/m <sup>2</sup> ) de atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2). ...	44
Figura 14. Cinética do %G de atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).....	45
Figura 15. Cinética da relação C/Q (cm) de atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2). ....	46
Figura 16. Cinética do VO <sub>2</sub> max. (ml/kg/min-1) de atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).....	47
Figura 17. Cinética do salto vertical – CMJ (cm) de atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).....	48
Figura 18. Cinética da PAS (mmHg) dos atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2)..	52
Figura 19. Cinética da PAD (mmHg) dos atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).	53
Figura 20. Cinética da PAM (mmHg) atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).....	54
Figura 21. Cinética da razão P2/P1 (mV) atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2)..	55
Figura 22. Cinética do TTP (seg.) dos atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).....	56
Figura 23. Cinética da razão LF/HF (ms <sup>2</sup> ) dos atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2). ....	58
Figura 24. Correlação P2/P1 com a PAM no futebol, futsal e volei (v0, v1 e v2).....	59

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Teste de Agilidade (Illinois Test) - Lado Direito atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).....	49
<b>Tabela 2.</b> Teste de Agilidade (Illinois Test) - Lado Esquerdo atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2). ....	51

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1 PERIODIZAÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2 TREINAMENTO FÍSICO</b> .....	<b>12</b>
<b>1.3 VARIÁVEIS DO TREINAMENTO</b> .....	<b>13</b>
<b>1.4. CAPACIDADES FÍSICAS</b> .....	<b>14</b>
<b>1.5 COMPOSIÇÃO CORPORAL</b> .....	<b>17</b>
<b>1.6 MEDIDAS HEMODINÂMICAS</b> .....	<b>20</b>
<b>1.6.1 VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA</b> .....	<b>20</b>
<b>1.6.2 PRESSÃO ARTERIAL</b> .....	<b>21</b>
<b>1.6.3 PRESSÃO INTRACRANIANA</b> .....	<b>22</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>25</b>
<b>3. HIPÓTESE</b> .....	<b>26</b>
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>26</b>
<b>4.1 OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>26</b>
<b>4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>27</b>
<b>5. METODOLOGIA</b> .....	<b>27</b>
<b>5.1 DESENHO EXPERIMENTAL</b> .....	<b>27</b>
<b>5.2.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>5.2.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>5.3 PROTOCOLOS DAS AVALIAÇÕES E TESTES</b> .....	<b>30</b>
<b>5.3.1 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS</b> .....	<b>30</b>
<b>5.3.2 MEDIDAS HEMODINÂMICAS</b> .....	<b>32</b>
<b>5.4 CAPACIDADES FÍSICAS</b> .....	<b>33</b>
<b>5.4.1 SALTO VERTICAL</b> .....	<b>33</b>
<b>5.4.2 AGILIDADE</b> .....	<b>35</b>
<b>5.4.3 CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO</b> .....	<b>36</b>
<b>5.5 PERIODIZAÇÃO DAS MODALIDADES</b> .....	<b>37</b>
<b>6. ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b> .....	<b>41</b>
<b>7. RESULTADOS</b> .....	<b>42</b>
<b>7.1 ANTROPOMETRIA</b> .....	<b>42</b>
<b>7.1.1 PESO CORPORAL (Kg)</b> .....	<b>42</b>
<b>7.1.2 INDICE DE MASSA CORPORAL – IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b> .....	<b>43</b>
<b>7.1.3 PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL (%G)</b> .....	<b>44</b>

7.1.4	RELAÇÃO CINTURA E QUADRIL - C/Q (cm).....	45
7.2	CAPACIDADES FÍSICAS.....	46
7.2.1	CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO - VO <sub>2</sub> max.(ml/kg/min <sup>-1</sup> ).....	46
7.2.2	SALTO VERTICAL CONTRAMOVIMENTO – CMJ (cm) .....	47
7.2.3	TESTE DE AGILIDADE - <i>Illinois Test</i> (seg.).....	48
7.3	HEMODINÂMICAS .....	51
7.3.1	PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA – PAS (mmHg) .....	51
7.3.2	PRESSÃO ARTERIAL DIASTÓLICA – PAD (mmHg) .....	52
7.3.3	PRESSÃO ARTERIAL MÉDIA – PAM (mmHg) .....	53
7.3.4	RAZÃO P2/P1 (mV) .....	54
7.3.5	<i>Time to peak</i> – TTP (seg.).....	55
7.3.6	Razão LF/HF – TTP (ms <sup>2</sup> ).....	57
7.4	CORRELAÇÕES .....	59
7.4.1	CORRELAÇÃO P2/P1 com a PAM .....	59
8.	DISCUSSÃO.....	60
9.	CONCLUSÃO .....	64
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	65

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 PERIODIZAÇÃO**

O conceito de periodização, pode ser compreendido como um processo de planejamento e estruturação do treinamento ao longo de uma temporada permitindo que o atleta desempenhe a sua melhor performance tanto nas demandas físicas como técnica e tática (MATVEYEV, 1977). Existem alguns outros modelos de periodização como a linear que consiste em uma carga constante ao longo da jornada, e a ondulatória com oscilações das cargas o que aproxima da modalidade esportiva e tem demonstrado promover melhores resultados quanto ao ganho de força (RHEA et al., 2002).

A periodização em si, também pode ser compreendida como uma fragmentação do processo de preparação ao longo da temporada em períodos menores também conhecidos como macrociclos, mesociclos e microciclos (BOMPA, 2002; ZATSIORSKY, 1999; BOMPA, 2001).

O macrociclo é o termo utilizado para descrever um ciclo longo, nele está inserido um conjunto de mesociclos e contidas as fases preparatória, competitiva e transitória (ZAKHAROV, 1992; NAVARRO, 1996; PLATONOV, 2008).

A fase preparatória é a mais longa, na qual os atletas criam a base para sustentar toda a temporada e caracterizada com estímulos não especializados, ou seja, as habilidades motoras e as capacidades físicas (NAVARRO, 1996; TUBINO, 2003; PLATONOV, 2008).

A fase competitiva é aquela em que envolve todo o tempo do atleta competindo, as sessões de treinamento mudam o seu perfil, tornando-se predominância de ajustes finos, técnicos e táticos de forma progressiva afim de melhorar ainda mais a performance física (NAVARRO, 1996; PLATONOV, 2008; TUBINO, 2003). Nessa fase as cargas nas sessões devem ser controladas de forma mais minuciosas devido à grande demanda física das competições (PLATONOV, 2008).

Já a fase transitória, compreende o período entre o fim do competitivo e o início do preparatório para uma nova competição, tem como principal objetivo permitir que o atleta tenha uma recuperação por completa para reconstrução da próxima competição (NAVARRO, 1996; TUBINO, 2003; PLATONOV, 2008).

O mesociclo é composto por vários microciclos, o qual permite ao atleta melhorar os aspectos físicos como as habilidades motoras e capacidades físicas, essa fase também chamada como mesociclo de introdução (PLATONOV, 2008), em seguida o mesociclo de base, que além dos aspectos condicionantes gerais é inserido aspecto técnico e tático, e por fim o mesociclo de preparação e controle, cujo foco é voltado ao competir, simulações que visam aprimorar os déficits dos atletas (PLATONOV, 2008; ZAKHAROV, 1992).

Ainda destas mais duas etapas no mesociclo, a pré competitiva que pode ser compreendida como o ajuste fino do atleta nos aspectos técnico, tático e psíquicos, e por fim a fase do mesociclo competitivo que é expresso pela especificidade do atleta, momento em que se torna real toda a preparação na competição (PLATONOV, 2008).

Dentro do mesociclo, também encontramos os microciclos que são formados por várias sessões de treinamentos ao longo da semana, ou seja, as intervenções diárias (ZAKHAROV, 1992). Sendo assim, a sessão de treinamento é a menor unidade nessa cadeia durante a elaboração de uma periodização (NAVARRO, 1996).

Portanto, a estruturação dos estímulos na elaboração de uma periodização, não visa apenas a performance máxima dos atletas, mas, quando bem estruturada e organizada, permite diminuir os índices de lesões por sobrecarga ou overtraining (CHANDLER; BROWN, 2009).

Além da parte teórica e conceitual para criação da periodização por meio da manipulação das variáveis do treinamento (ex.: volume, intensidade, densidade), é importante levar em consideração as atuais possibilidades como, calendário competitivo, disponibilidade,

materiais, recursos humanos evitando futuras surpresas ao longo do processo (TUBINO; MOREIRA, 2003).

## **1.2 TREINAMENTO FÍSICO**

O treinamento é um processo pelo qual os atletas são expostos a estímulos de exercícios com o objetivo de induzir adaptações adequadas a uma função desejável, como retardar o início da fadiga, aumentar a produção de potência, refinar a coordenação motora ou reduzir o risco de lesão. Treinadores geralmente consideram que o resultado do processo de treinamento depende do tipo e quantidade do estímulo, e entender essa causa e efeito na relação entre a dose de treinamento e a resposta é crucial para prescrever o treinamento de exercício (LAMBERT et al., 2013).

Assim, para que o atleta tenha um rendimento satisfatório ao longo de treinamentos e competições, é necessário um equilíbrio entre as cargas de trabalho (jogos e treinos) e o período destinado à recuperação (MIRANDA e BARA, 2008). Sendo assim, a mensuração adequada da magnitude do treinamento, bem como do efeito provocado ao organismo do atleta permite uma melhor programação do treinamento, evitando assim o excesso ou a subestimação da carga, o que pode assegurar que os jogadores estejam no auge de sua condição física na competição (FREITAS et al., 2009; LITTLE; WILLIAMS, 2007).

Portanto, a pré-temporada, período que antecede o início da competição, é de grande importância para a aquisição ou restabelecimento das capacidades motoras e índices fisiológicos para a temporada (AOKI, 2002; SILVA NETO, 2007). E para uma elaboração de um programa de treinamento adequada é fundamental uma compreensão abrangente das demandas de um esporte.

O voleibol, por exemplo, se caracteriza por seis fundamentos básicos que ocorrem em sequência: serviço, recepção, levantamento, ataque, bloqueio e defesa (EOM; SCHUTZ, 1992),

sendo os dois últimos os fundamentos que têm maior correlação com o êxito de uma equipe (SIMÕES et al., 2009).

Já o Futebol, mesmo tendo a grande parte das ações de deslocamento de jogo em baixa intensidade (BRADLEY et al., 2014), é notório o grande número de movimentos de aceleração e desaceleração em alta intensidades, tornando uma demanda importante para a performance durante uma partida (GABBETT; MULVEY, 2008; MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003).

Por outro lado, no futsal, constantemente, são exigidos esforços intermitentes de curta duração e de alta intensidade por ações realizadas com e sem bola (BARBIERI, BENITES; MACHADO, 2007). No entanto, há substituições ilimitadas, tempo de jogo cronometrado, tamanho da quadra, ou seja, uma relação esforço-pausa que justifica uma preparação física única e específica para a modalidade (BARBIERI et al., 2012).

### **1.3 VARIÁVEIS DO TREINAMENTO**

A melhora da performance esportiva, está intimamente ligada a manipulação das variáveis do treinamento que será determinante para as sessões semanais, por isso é importante o controle sobre elas como volume (séries, repetições), densidade (intervalo entre as séries) e intensidade que podem ser expressas através de percentuais da carga máxima, tempo de trabalho ou mesmo percepções subjetivas de esforço, estas variáveis tem por objetivo a melhora e aperfeiçoamento das capacidades físicas, como força, resistência muscular, coordenação, entre outras (FLECK, KRAEMER, 2004; BOMPA, 2002).

Em se tratar de modalidades esportivas, cujo maior tempo do trabalho são específicos ao longo da temporada, o controle das cargas torna-se algo essencial para o melhor desempenho desses atletas, como por exemplo, observando o volume adequado para cada sessão ou semana, que pode ser compreendido como o tempo total da sessão (BRIGATTO et al., 2019; DE SALLES, 2020; FIGUEIREDO et al., 2018).

A intensidade das sessões torna-se importante para compreensão e estruturação das sessões semanais, a intensidade dos estímulos, pode ser controlada através parâmetros fisiológicos como a frequência cardíaca e pressão arterial (TIMMONS et al., 2010). Assim, as intensidades do treinamento podem ser equalizadas em zonas relativas a frequência cardíaca máxima (FCmáx.) e a demanda metabólica, em que a Zona 1 corresponde a 50 a 59% da FCmáx. e tem predominância aeróbia, a Zona 2 corresponde a 60 a 69% da FCmáx. e está próxima ao limiar anaeróbio, a Zona 3 configura 70 a 79% da FCmáx. e tem participação do metabolismo aeróbio e anaeróbio, a Zona 4 corresponde a 80 a 89% da FCmáx. com predomínio da via anaeróbia glicolítica e a Zona 5 em 90 a 100% da FCmáx. com maior participação do metabolismo anaeróbio alático (EDWARDS, 1993).

#### **1.4. CAPACIDADES FÍSICAS**

A capacidade física é definida como um elemento inato que permite a realização de determinadas ações ou habilidades motoras (locomotivas, manipulativas e estabilizadoras) em diferentes níveis de volume e intensidade de modo, que possam ser desenvolvidas à medida que treinadas ou estimuladas (LADEWING, 1999; MAGILL, 1984).

Também pode ser compreendida como um componente de desempenho físico que nos permite utilizar para realização de diversos movimentos ao longo da vida. São classificadas em cinco principais: Força, Velocidade, Resistência, Agilidade e Flexibilidade (MARQUES; OLIVEIRA, 2001).

A força é a capacidade de superar uma determinada resistência através da contração muscular com por exemplo o levantar e saltar. (DANTAS, 2003; FERNANDES FILHO et. al., 2007; GALLAHUE; OZMON, 2005). Além disso, a força é subdivida em força estática, expressão contra um determinado objeto, força dinâmica ao realizar repetições de movimentos como flexão de cotovelo e por fim a força explosiva como a realização de um salto em altura, como também nos saltos de bloqueios ou ataques do voleibol (FLEISHMAN, 1964).

A velocidade é a capacidade do indivíduo realizar ações intensas em um curto período de espaço e tempo, características de atividades intervaladas como corrida ou mesmo futsal (DANTAS, 2003).

A resistência, contempla a capacidade de suportar a fadiga e manter o esforço físico por um maior tempo e espaço (FERNANDES FILHO et. al., 2007; GALLAHUE; OZMON, 2005). Também pode ser analisada quanto aos aspectos cardiorrespiratórios, componente participativo no futebol e futsal (PEREZ, 1997).

A agilidade é a capacidade do indivíduo mudar de direção em curto espaço de tempo, sendo assim, ela é dependente das capacidades de força e velocidade, como por exemplo um levantamento após uma queda na defesa do voleibol ou mesmo o goleiro do futebol ou futsal ao se recuperar da defesa de uma bola (DANTAS, 2003; FERNANDES FILHO et. al., 2007; GALLAHUE; OZMON, 2005).

A flexibilidade é a capacidade de realizar movimentos articulares em grandes amplitudes sem que haja lesões articulares ou mesmo musculares, sendo específicas de cada exercício/ação (DANTAS, 2003; FERNANDES FILHO et. al., 2007).

Sendo assim durante a prática esportiva, é evidente a participação e busca pela evolução das capacidades físicas, que muitas das vezes são expressas em combinação entre si, e com as habilidades motoras (MAGILL, 1984).

O desempenho dos atletas está relacionado a melhora e aperfeiçoamento dessas capacidades que são manipuladas através dos estímulos de vias metabólicas aeróbias e anaeróbias ao longo da preparação e competição para alcançar os resultados e objetivos planejados tornando assim, essencial que haja uma avaliação para melhor prescrição e periodização da temporada (BANGSBO, 1994; KRUSTRUP et al., 2006).

O Yo-yo test que foi idealizado pelo fisiologista dinamarquês Jens Bangsbo que tem como objetivo a determinação da potência aeróbia de forma intermitente, que tem como uma de suas

características um teste de campo de baixo custo e fácil aplicação. Esse teste pode ser realizado três diferentes formas (Yoyo Endurance Test, Yoyo Intermittent Endurance Test e Yoyo intermittent Recovery Test) cada apresentando 2 níveis (L1 e L2) (BANGSBO, 1994).

O teste consiste em corridas de ida e volta (20m), intervalos de 10 segundos de recuperação em cada chegada e com aumento progressivo da velocidade de deslocamento que é controlado por sinal sonoro de modo que esse ciclo de deslocamento com aumento da velocidade perpetue até que haja a exaustão do indivíduo determinado pelo não sincronismo da sua velocidade com os sinais sonoros nas marcações, nos refletindo através de um aplicativo de forma indireta os parâmetros de consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max.}$ ), velocidade máxima atingida e distância máxima percorrida (BANGSBO, 1994; MOHR et al., 2002; MOHR et al., 2003).

Para a capacidade física de agilidade o protocolo de Illinois Agility Test (GETCHELL, 1979) é um dos diversos que atende as recomendações que caracterizam movimentos similares aos encontrados por atletas por meio da combinação das ações de aceleração e mudanças de direção rápida no menor tempo possível, além dos aspectos cognitivos (SHEPARD; YOUNG, 2006).

Além disso, o teste de Illinois, tem sido considerado de alta confiabilidade, por cumprir todos os critérios de confiabilidade e validade, tornando-se assim, mais uma importante ferramenta de baixo custo e fácil aplicação para avaliar a agilidade de atletas (KATIE; KELLIS, 2009; HACHANA et al., 2013).

O salto vertical, é um outro importante parâmetro para quantificação da potência anaeróbia de atletas, com o passar dos tempos novas tecnologias têm sido criadas e uma delas é o aplicativo My Jump que é uma importante ferramenta que já foi demonstrada como válida para quantificar a altura de saltos (GALLARDO-FUENTES et al., 2016). Foi testada em diversos esportes e concluíram que é uma ferramenta de fácil aplicabilidade, baixo custo quando comparada as plataformas de salto que são consideradas padrão ouro (GALLARDO-

FUENTES et al., 2016; SHARP et al., 2019; YINGLING et al., 2018). Dentre as formas de expressar o salto vertical o salto contra movimento (Counter movement Jump) – CMJ é um dos saltos utilizado para avaliar a potência anaeróbia de membros inferiores (RODRIGUES; MARINS, 2011). Este salto é caracterizado pela ação multiarticular, e produção de força por um ciclo de alongamento-encurtamento, o encurtamento ocorre após um contra movimento, ou seja, um movimento contrário que produz o alongamento da musculatura que vai se encurtar (HATZE, 1998; KOMI, 1978).

### **1.5 COMPOSIÇÃO CORPORAL**

A avaliação antropométrica de atletas é importante pois essa é uma variável que pode interferir no rendimento do atleta, como por exemplo, o excesso de gordura é prejudicial para atletas que a todo o momento se deslocam e sustentam seu peso, isso ocorre pelo fato de exigir do organismo um maior consumo de energia para ser queimada, competindo com a energia que o músculo precisa para ser eficiente durante a realização do gesto específico (SILVA et al., 2002).

A avaliação e a determinação das características antropométricas (estatura, massa corporal e composição corporal) é essencial não só durante o jogo, mas também ao longo da temporada, pois essas informações podem ser utilizadas pelo treinador para mudar a posição do jogador e até a forma tática de jogo, visando maximizar o desempenho da equipe (PRADO et al., 2006; PYNE et al., 2006).

O termo antropometria, teve sua origem do grego o qual “anthropo” significa homem e “metry” medida, conceitualmente é ela quem determina de forma objetiva as proporções e medidas físicas do corpo humano (PETROSKI, 2011). Por meio dessas medidas que são possíveis a identificação da composição corporal, assim como, especificar as suas relações no processo de saúde, doenças, qualidade de vida e desempenho físico (ROSSI, CARUSO; GALANTE, 2015).

Deste modo, as medidas antropométricas, é um instrumento de comum avaliação dentre todos os tipos de modalidades esportivas, mas, devem ser interpretadas de modo diferentes, uma vez em que cada modalidade possui exigências motoras e físicas distintas que influenciam no resultado (ROSCHEL, TRICOLI; UGRINOWITSCH, 2011).

Dentre as variáveis antropométricas encontram-se a massa corporal, estatura, índice da massa corporal (IMC), percentual de gordura (%G) e a relação da circunferência entre a cintura e quadril (C/Q), que existem técnicas específicas para mensurações, assim como valores de referência que norteiam para adequações nutricionais e treinamento físico (LOPES; RIBEIRO, 2014; TIRAPEGUI; RIBEIRO, 2009).

Sendo o IMC, calculado a partir da fórmula  $IMC = \text{peso} / \text{altura}^2$ , em que temos o peso em quilogramas e a altura em metros, é um método utilizado na avaliação do excesso de peso, estado nutricional e risco de mortalidade, tendo correlação com os indicadores de composição corporal e massa corporal, além de ser capaz de prever riscos de patologias. Quanto à classificação, os pontos de corte para o IMC são: normal (18,5 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (25,0 a 29,9 kg/m<sup>2</sup>) e obesidade ( $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>), que está relacionada ao risco de mortalidade e morbidade, indicadores de gordura não visceral e gordura abdominal, sendo os valores mais altos os de maiores riscos. No entanto, apesar de seu fácil uso, há uma limitação no uso do IMC, pois este não é capaz de fornecer dados sobre a composição corporal, com isso alguns estudos têm questionado o seu propósito na avaliação de gordura corporal (REZENDE et al, 2010).

Como no estudo de GREMONESI, et al. (2022) que avaliou as medidas antropométricas (massa corporal, estatura e IMC) de crianças (sub 9 e sub 11) e adolescentes (sub 13 e sub 15) praticantes de futebol pré e após 90 dias. O estudo demonstrou que intragrupos, os atletas não apresentaram diferença nos parâmetros enquanto intergrupo, teve diferença quanto a massa corporal e estatura, e conseqüentemente a diminuição do IMC.

Mediante esses resultados, os autores concluíram que essa diferença possa estar relacionada quanto a fase maturação dos atletas.

No voleibol, por exemplo, a identificação de aspectos físicos é de grande relevância para os treinadores, uma vez que, o voleibol requer características físicas específicas para cada posição de jogo. E para um alcance do alto nível mundial, é observada não só a habilidade técnica, de forma isolada, mas também são exigidos padrões antropométricos, fisiológicos e neuromusculares específicos (MALOUSARIS et al., 2008). Nesse esporte, o excesso de gordura corporal, pode afetar negativamente o desempenho por prejudicar a locomoção e a realização de saltos (REILLY, 2006).

A composição corporal pode ser verificada através de índices relacionando massa corporal e estatura, além da análise das dobras cutâneas, cada uma com suas vantagens e limitações (BRODIE, 1988), esta última tem como fundamento a relação entre a gordura localizada nos depósitos diretamente debaixo da pele e gordura interna com a densidade corporal, dando um valor estimado de percentual de gordura (MCARDLE, 1998), e tem as vantagens de utilizar equipamentos de baixo custo, necessidade de pouco espaço físico; além da facilidade e a rapidez na coleta de dados; e também por ser um método não invasivo (PETROSKI, 2003).

Outro método utilizado pela simples aplicação e baixo custo é a RCQ (relação cintura/quadril) (PEIXOTO et al, 2006), que é obtida pela divisão da circunferência do abdômen pela circunferência do quadril e tem como ponto de corte para mulheres é menor que 0,85 e menor que 0,90 para os homens. Apresenta uma associação com a gordura visceral, sendo utilizada para prever a quantidade de gordura intra-abdominal, além de ser um importante fator de risco para doenças crônicas não-transmissíveis (AFONSO; SICHIERI, 2002; MONTEIRO; FERNANDES FILHO, 2002; LOUREIRO et al., 2020).

Silva et al. (2012) avaliou a influência do treinamento físico (3 meses) sobre parâmetros antropométricos (circunferências corporais) de atletas (10 homens, e 14 mulheres) da categoria de base (13 aos 18 anos), praticantes de voleibol. Os autores concluíram que o treinamento de forma crônica alterou de forma positiva os valores antropométricos, assim como a capacidade física de flexibilidade que também foi avaliada inicialmente, tanto nos homens, quanto nas mulheres.

## **1.6 MEDIDAS HEMODINÂMICAS**

### **1.6.1 VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA**

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) pode ser definida como as oscilações ou flutuações dos intervalos entre os batimentos cardíacos (intervalos R-R), que estão relacionados e influenciados pelas ações do sistema nervoso autônomo (SNA) (AUBERT et al., 2003; PUMPRLA, et al., 2002).

O controle do sistema cardiovascular tem grande participação do SNA através de comunicações aferentes e eferentes por meio de ações simpáticas (por todo miocárdio) e parassimpática (nodo sinusal, miocárdio atrial e nodo atrioventricular) (AUBERT et al., 2003; PASCHOAL, et al., 2002; COOKE, et al., 1998). Assim, a partir de informações aferentes, por meio da interação de estímulos e inibição resultam em respostas simpáticas e parassimpáticas que irão alterar a frequência cardíaca (FC) de acordo com a demanda exigida naquele determinado momento como por exemplo o aumento da FC está relacionado a ação da via simpática, enquanto a diminuição está relacionada a via parassimpática (AUBERT et al., 2003; RAJENDRA et al., 2006; PASCHOAL, et al., 2003).

Sendo assim, para análise da VFC através de índices obtidos por métodos lineares e não lineares (FERREIRA, 2010). O método linear é subdividido em análise no domínio do tempo e análise no domínio da frequência podendo ser analisados através de aplicativos (Elite HRV)

sincronizados a frequencímetros (Polar H10). A determinação da VFC por meio do domínio da frequência passa por um processamento matemático, gerando um tacograma, o qual é gerado um gráfico que expressa os intervalos R-R em função do tempo demonstrada pela forma rápida de Fourier (FFT), ou modelos autorregressivos (AR), demonstrado pelos índices LF (*Low Frequency*) e HF (*High Frequency*) (TASK FORCE, 1996; VANDERLEI, et al.,2009).

Além disso, esse tipo de análise da VFC pode ser expressa por componentes oscilatórios como LF (*Low Frequency*), que é o de baixa frequência com variações na faixa de 0,04 e 0,15Hz, como respostas das ações dos componentes vagais e simpáticos sobre o coração com predominância simpática. Também há os componentes de alta frequência – HF (*High Frequency*) com variações na faixa de 0,15 a 0,4Hz, sendo um indicador da ação do nervo vago sobre o coração mediado pelo SNA parassimpático agindo em sincronismo com a respiração (ACHARYA et al., 2006).

Deste modo, a razão LF/HF refere-se as mudanças absolutas e relativas entre os componentes simpáticos e parassimpáticos do SNA, caracterizando assim o equilíbrio vagal simpático no coração (NOVAIS, et al., 2004). Essa análise demonstra ser a principal ferramenta para estudos com indivíduos em repouso (ACHARYA et al., 2006).

### **1.6.2 PRESSÃO ARTERIAL**

A curto prazo, a demanda metabólica de exercícios extenuantes exige um aumento do trabalho cardíaco, levando a um aumento da pressão arterial e aumento da frequência cardíaca. Já a longo prazo, os exercícios podem levar a uma remodelação cardíaca, incluindo crescimento e reprogramação molecular e celular adaptativa fisiológica (GRONEK, 2020; VEGA et al., 2017). Essas alterações que ocorrem entre os atletas de elite são um fenômeno conhecido como “coração de atleta” (KALETA et al., 2018).

As características do coração do atleta foram divididas em três grupos: modificações morfológicas, funcionais e regulatórias. As principais características morfológicas foram a

hipertrofia fisiológica reversível do VE e a melhora da circulação coronariana, manifestada pelo aumento do número de pequenas artérias e capilares e do calibre dos vasos de resistência e grandes artérias coronárias. Características funcionais significam as funções alteradas que não surgem diretamente de características morfológicas e regulatórias. Como a modificação mais aparente está a capacidade de relaxamento (verificada no Doppler). E como resultado da regulação autônoma modificada dos atletas, ou seja, o aumento do tônus parassimpático de repouso e a diminuição do tônus simpático e a diminuição da frequência cardíaca (FC), que leva a bradicardia de treinamento (PAVLIK et al., 2013).

### **1.6.3 PRESSÃO INTRACRANIANA**

A pressão intracraniana (PIC) é definida como a pressão exercida dentro da caixa craniana mediante a três componentes: tecido cerebral, sangue, líquido cefalorraquiano (LCR). Qualquer alteração em um ou mais desses componentes irá resultar em alterações na PIC, outros aspectos também devem ser levados em consideração para este desequilíbrio, como as alterações da pressão arterial sistêmica, respiração, idade, posição corporal e condições clínicas (CABELLA et al., 2016; CZOSNYKA; PICKARD, 2004).

Os valores de referência para um indivíduo adulto saudável na posição horizontal é de 7 – 15mmHg (ALBECK et al., 1991), enquanto na posição vertical foi encontrado valores médios de -10mmHg (CHAPMAN et al., 1990). Em casos de patologias as alterações são específicas, como na hidrocefalia que apresenta valores acima de 15mmHg sendo considerado elevado, já em situações pós trauma é considerado elevado os valores acima de 20 mmHg (CZOSNYKA; PICKARD, 2004).

Alguns parâmetros fisiológicos devem ser ressaltados para melhor compreensão do funcionamento cerebral além da PIC como, a Resistência Vascular Cerebral (RVC) que é a resistência contra a saída de sangue dos vasos para o tecido, Pressão de Perfusão Cerebral

(PPC) que é a pressão que permite a distribuição do sangue cerebral, Fluxo Sanguíneo Cerebral (FSC) que é quem garante a entrega do sangue para o tecido cerebral e por fim, a Pressão Arterial Média (PAM) que é sistêmica e permite a auto regulação da PPC na faixa de 50 a 150 mmHg (CARLOS et al., 1998; HARAY et al., 2018).

Esses parâmetros estão intimamente relacionados como a RVC que quando aumentada promove a diminuição do FSC (CARLOS et al., 1998). Já a PPC pode ser determinada sobre a fórmula  $PPC = PAM - PIC$ , sendo assim, o aumento da PIC pode resultar em um quadro de isquemia cerebral. Caso houver um aumento da PPC poderá promover uma vasoconstrição sistêmica como mecanismo de defesa para que a PIC não aumente. Deste modo, em condições normais a PPC diminuída promove vasodilatação (CARLOS et al., 1998; HARAY et al., 2018).

O comportamento da PIC é representado em forma de ondas com natureza pulsátil o qual, se correlaciona ao ciclo respiratório e cardíaco. Essas ondas apresentam três picos: P1 (pico de percussão, que está relacionado à distensão imediata das paredes arteriais, refletindo os pulsos arteriais do plexo carotídeo ao ventrículo), P2 (relacionada a complacência cerebral) e P3 (onda dicrótica, podem ser atribuídos ao fechamento da válvula aórtica) (CARDOSO et al., 1983; NAG et al., 2019; MARMAROU e BEAUMONT, 2011). Sob condições normais a onda P1 é maior que a onda P2 e P2 é maior que a onda P3 ( $P1 > P2 > P3$ ), no entanto, condições em que haja diminuição da complacência cerebral irá alterar o comportamento normal da PIC, e conseqüentemente a relação das ondas P2/P1 que estará aumentada (DIAS et al., 2014).

Outro índice para determinação e controle da PIC é o de reatividade à pressão (PRx), que é o coeficiente de correlação médio do tempo entre PIC e pressão arterial (PAM) (NEEDHAM et al., 2017). Um PRx positivo indica uma capacidade autoregulatória prejudicada do cérebro, enquanto um PRx negativo reflete uma capacidade autoregulatória normal (CZOSNYKA et al., 2004; NEEDHAM et al., 2017). Deste modo, a auto-regulação cerebrovascular torna-se um mecanismo intrínseco e essencial que garante a constância da

pressão de perfusão cerebral (PPC) mediante as alterações da PIC (DONNELLY et al., 2016; ADAM et al., 2017).

Adicionalmente, o Time to peak (TTP), também pode ser utilizado como parâmetro de funcionamento cerebrovascular, sendo o valor considerado normal  $<0,2$  segundos e o anormal  $>0,02$  segundos. Este é caracterizado pelo atraso da propagação mecânica do LCR através do SNC e é calculado considerando o intervalo de tempo entre o início de cada pulso até a maior amplitude global do pulso. Assim, a relação entre o TTP e a duração total do pulso possibilita a interpretação do momento exato em que ocorre o pico mais alto, independente da frequência cardíaca. Dessa maneira, se o TTP for longo, o pico mais alto provavelmente será a onda P2, mas, se o TTP for curto, é provável que o pico mais alto seja a onda P1 (ANDRADE et al., 2021; MORAES et al., 2022).

Como dito anteriormente, o exercício físico desencadeia uma série de efeitos que podem influenciar o FSC, como o aumento no débito cardíaco e na pressão arterial média, e uma diminuição da resistência periférica (BEVEGARD; SHEPHERD, 1967), sendo relatados até “apagões” durante exercícios de resistência intensos (COMPTON, HILL; SINCLAIR, 1973), ou seja, esses efeitos podem levar a alterações da PIC.

Alguns estudos verificaram a PIC em protocolos de treino utilizando análise invasiva, como o estudo de OGOH et al. (2010) que demonstrou que em exercícios isométricos a autorregulação cerebral permanece estável mesmo com a elevação da atividade simpática. O estudo de THELANDERSSON et al. (2016) que investigou a hemodinâmica da PIC em pacientes com lesões cerebrais durante a execução de um treino no cicloergômetro de cama por 20min., concluíram que não aumenta a PIC.

No entanto, apesar de saber dos efeitos agudos cardiovasculares do exercício, como aumento da FC e PA, e alguns estudos com análises invasivas demonstrando que não há alterações na PIC, há estudos recentes, como de TOMOTO et al (2022) demonstrando em

idosos que um ano de exercício aeróbio promoveu um aumento do FSC e uma redução da resistência vascular, no entanto, não se sabe o efeito crônico do treinamento, como por exemplo, durante a fase de preparação física (10 semanas), nos valores de FSC e especialmente da PIC em atletas profissionais de futebol masculino, futsal e voleibol feminino em uma abordagem não invasiva.

## **2. JUSTIFICATIVA**

Durante a preparação física como já descrito anteriormente, é possível direcionar os objetivos através da manipulação das variáveis e estrutura da periodização assim como a predominância metabólica em determinados períodos, como por exemplo treinos aeróbios ou anaeróbios (KENNEY, WILMORE; COSTILL, 2013).

Além disso, os meios para direcionar os atletas aos objetivos podem variar de treinos em máquinas, peso corporal, técnico e táticos, logo, há uma gama de estímulos e intensidades que podem ser controladas e avaliadas para otimização dos resultados através da determinação das intensidades ao realizar testes máximos ou mesmo submáximos (FLECK; KRAEMER, 2006).

As respostas promovidas pelos estímulos solicitados também podem ser obtidas pela análise da carga interna do treinamento como as concentrações de consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>max.), percepção subjetiva de esforço, frequência cardíaca, pressão arterial. Sendo assim, esses parâmetros permitirão um maior controle das intensidades e efetividade do treino (IMPELLIZZERI et al., 2004; NAKAMURA et al., 2010; MILANEZ et al., 2011).

Dentre esses parâmetros, é sabido que há uma diminuição da pressão arterial a longo prazo como efeito do treinamento assim como a da frequência cardíaca e aumento do VO<sub>2</sub>max. (PESCATELLO et al., 2004), no entanto, alguns métodos podem levar a um aumento da pressão arterial concomitantemente da pressão intracraniana (PIC) (HARARY et al., 2018).

As respostas advindas dessa pressão exercida no crânio (PIC), ainda é pouco conhecida em um estado de estresse físico. Um estudo, realizado por Thelandersson et al. (2016) investigou a hemodinâmica da PIC através de um método invasivo em pacientes com lesões cerebrais durante a execução de um treino no ciclo ergômetro de cama por 20min, e concluíram que a inserção desse tipo de exercício para pacientes com lesão cerebral é uma estratégia segura por não aumentar a PIC.

No entanto, não há relatos na literatura acerca da análise desse parâmetro durante o treinamento físico de forma crônica em indivíduos jovens saudáveis, de forma não invasiva. Diante disso, nosso estudo avaliou os efeitos do treinamento físico periodizado durante 10 semanas, as respostas da PIC em atletas profissionais de futebol masculino, futsal e voleibol feminino, juntamente as capacidades físicas e antropométricas ao longo das semanas.

### **3. HIPÓTESE**

Hipotetizamos, que o atleta quando exposto de forma crônica a uma periodização de treinamento haja uma melhora das capacidades físicas, assim como nos componentes hemodinâmicos em especial a pressão intracraniana (PIC).

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Verificar o efeito da periodização do treinamento esportivo sobre as variáveis antropométricas, capacidades físicas, hemodinâmicas e a pressão intracraniana (PIC) de atletas profissionais de futebol masculino, futsal e voleibol feminino durante 10 semanas nas fases de pré-temporada e início da competição.

## 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a cinética das medidas antropométricas (peso, IMC, %G e relação C/Q) de cada modalidade.
- Avaliar a cinética das capacidades físicas (VO<sub>2</sub>max., salto vertical e agilidade) de cada modalidade.
- Avaliar a cinética dos parâmetros hemodinâmicos (PAS, PAD, PAM, relação P2/PI, TTP e relação LF/HF) de cada modalidade.

## 5. METODOLOGIA

### 5.1 DESENHO EXPERIMENTAL

O estudo foi realizado em três distintos locais sendo o Centro de Treinamento do clube Grêmio Desportivo São Carlense para os atletas de futebol, o ginásio Hugo Dornfeld para as atletas do futsal e o ginásio José Eduardo Gregoracci para as atletas do voleibol e posteriormente as análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição e Metabolismo Aplicado ao Exercício, Departamento de Educação Física e Motricidade Humana da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa CAAE: 02648218.9.0000.5504.

De acordo com Cohen (1992), para um nível padrão  $\alpha$  de 0,05 o poder da amostra recomendado é de 0,80 e a partir deste, o resultado exigido foi de 15 indivíduos para um tamanho do efeito de 0,60 (poder da amostra 0,9135713).

Sendo assim, participaram do estudo 60 voluntários adultos atletas profissionais de alto rendimento, 20 homens do futebol, 20 mulheres do futsal e 20 mulheres do voleibol. De acordo com o cálculo do poder da amostra pelo teste estatístico ANOVA: Repeated measures, within-between interaction e o tipo de análise adotada foi A priori: computer required sample size – given  $\alpha$ , power, and effect size do software G\* Power versão 3.1.7.

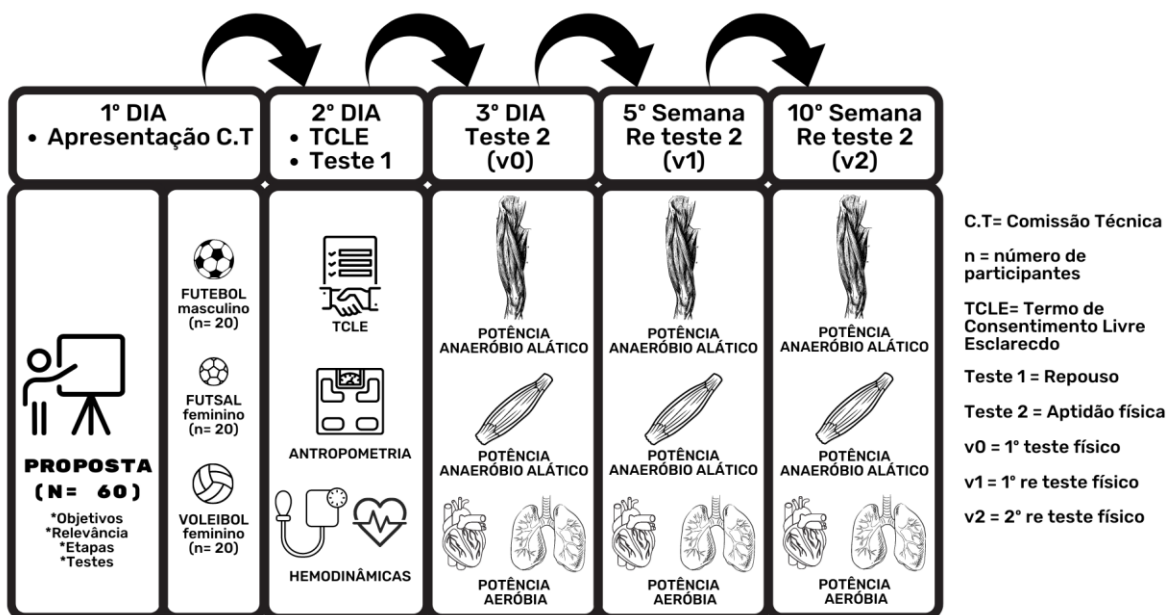
Os 60 atletas voluntários foram separados conforme a especificidade da sua modalidade, sendo que todos eles já faziam parte de uma equipe profissional de alto rendimento há mais de 2 anos.

No primeiro dia, foi apresentada a proposta do projeto para as comissões técnicas (C.T) e todos os atletas, sendo no período da manhã para os do futebol e no período da tarde para os atletas do futsal e voleibol. A proposta consistiu de uma breve apresentação acerca dos objetivos do projeto, a sua relevância científica e prática em seu cotidiano ao longo da temporada, quais as etapas de realização e detalhe dos testes a serem realizados (figura 1).

Os voluntários após receberem a propostas seguida das comissões técnicas (C.T), eram encaminhados para o dia 2 em que foi planejado a apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como todos os detalhes e relevância do trabalho. Em seguida, foram direcionadas as avaliações antropométricas que consistiu de pesagem do peso corporal, medidas de estatura, medidas das dobras cutâneas e medidas das circunferências de cintura e quadril. Depois dessa etapa, os voluntários foram levados para sala de análises hemodinâmicas dentre elas a variabilidade da frequência cardíaca (VFC), pressão arterial (PA) e pressão intracraniana (PIC), após um período de repouso (20min. antes das medições) (figura 1).

Já no 3 dia (24h após), foi realizada a primeira avaliação das capacidades físicas (v0), iniciando com os testes de salto vertical, agilidade e resistência muscular. Posteriormente essas avaliações (antropométricas e hemodinâmicas) e testes (capacidades físicas) foram repetidas após 5 semanas da inicial (v1) e por fim após 10 semanas da inicial (v2) conforme ilustrado na Figura 1.

**Figura 1.** Desenho experimental



### 5.2.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Indivíduos atletas profissionais de alto rendimento;
- Atletas do gênero masculino para o futebol e feminino para o futsal e voleibol;
- Fazer parte de uma equipe profissional de alto rendimento a mais de 2 anos;
- Alimentação leve antes das intervenções.

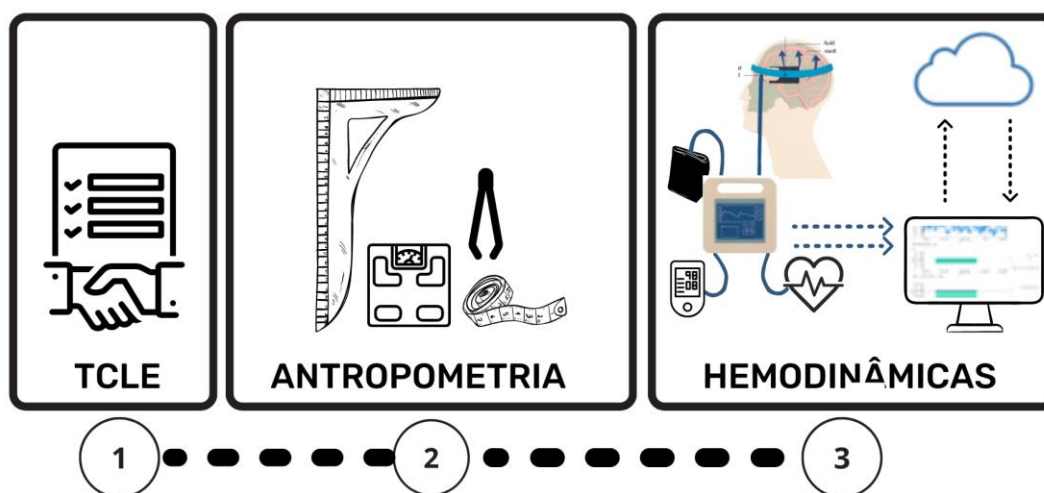
### 5.2.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Uso de esteróides anabólicos androgênicos nos seis meses que precederam o estudo;
- Presença de alguma doença metabólica que possa alterar os resultados do estudo;
- Presença de alguma patologia ou lesão músculo esquelética que limite a execução total ou parcial do protocolo de treinamento;
- Presença de problemas cardíacos a respiratórios.

### 5.3 PROTOCOLOS DAS AVALIAÇÕES E TESTES

Após proposta, o segundo dia foi composto pelas avaliações antropométricas e hemodinâmicas conforme descrito na figura abaixo:

**Figura 2.** Desenho esquemático do dia 2 das avaliações antropométricas e hemodinâmicas



#### 5.3.1 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Após a etapa da apresentação das etapas e objetivos do projeto, os voluntários foram encaminhados para realização das medidas antropométricas, que foram determinadas através das variáveis de estatura, peso corporal, dobras cutâneas e perimetria das circunferências de cintura e quadril.

Para a determinação do índice de massa corporal (IMC), foi realizada a equação:  $\text{Peso Corporal} / \text{Estatura}^2$ , posteriormente a pesagem em uma balança digital da marca Digi- Health Multilaser, a estatura que foi determinada com uma fita métrica fixada na parede ao solo e a circunferência para determinação da relação cintura e quadril (C/Q) com uma fita (Figura 3).

**Figura 3.** Medidas de peso corporal, estatura e circunferências.



**Peso corporal e estatura**



**Perimetria: Circunferências**

Já o percentual de gordura (%G), foi determinado através das dobras cutâneas segundo o protocolo de Pollock 3 dobras (Pollock, 1980; Pollock, 1978), para os homens (peitoral, abdominal e coxa) e para as mulheres (tricipital, supra ilíaca e coxa) (Figura 4).

**Figura 4.** Medidas das dobras cutâneas.



**Dobras cutâneas: Peitoral**



**Dobras cutâneas: Coxa**

### 5.3.2 MEDIDAS HEMODINÂMICAS

As variáveis hemodinâmicas foram determinadas por meio do equipamento da marca Brain4Care Health Technology®. O equipamento nos auxiliou na coleta dos dados quanto a pressão arterial (PA) e pressão intracraniana (PIC) em que as coletas tinham a duração de 10min. ao longo da temporada nos momentos v0, v1 e v2.

Nessa etapa de forma individual, o voluntário era posicionado em uma sala vazia, sem ruídos ou qualquer outra distração como falas e imagens que pudessem interferir na coleta. Antes do início das coletas, ao chegar na sala, foi instalado o equipamento no voluntário.

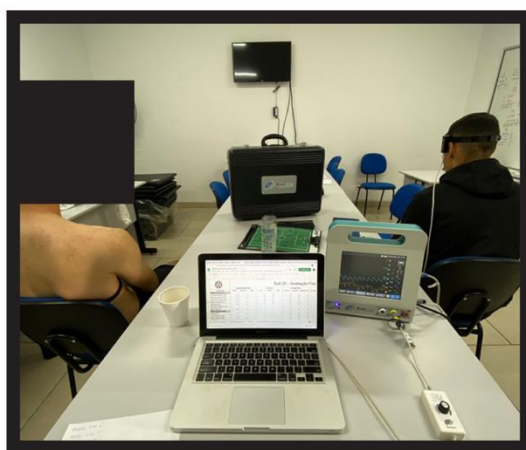
Para mensuração da PIC, foi utilizado um método não invasivo através do aparelho BRAINCARE RESEARCH 1.5 (BrainCare Health Technology, São Carlos/SP, Brasil). O equipamento é composto por um sensor fixo em uma fita acoplado na cabeça do voluntário que irá detectar as pequenas deformações da superfície do crânio em respostas as alterações da pressão em seu interior.

As informações detectadas por esse sensor foram processadas digitalmente em um monitor que resultou em um gráfico com os valores pressóricos ao longo da sessão incluindo os três componentes: P1 (pulso arterial), P2 (conformidade cerebral) e P3 (fechamento da válvula aórtica cerebral). Essas informações podem ser observadas momento a momento, assim como armazenadas para futuras análises (VILELA, 2010), nossas coletas foram feitas ao longo de 20 minutos, então foi feita a média desses valores para análise.

Desta mesma maneira, as informações da pressão arterial (PA), foram medidas através de um esfigmomanômetro automático do equipamento da BRAINCARE RESEARCH 1.5 (BrainCare Health Technology, São Carlos/SP, Brasil) através do pulso. Sendo assim, o equipamento que determinou o resultado no próprio visor do equipamento, sem que fosse preciso subir para o sistema de dados online do equipamento. Sendo feita a análise da pressão arterial uma única vez.

Além disso, também foi acoplado juntamente ao equipamento da Brain4Care, o relógio e fita da Polar (H10) para coleta dos dados da variabilidade da frequência cardíaca que era sincronizado ao aplicativo móvel *Elite HRV*, que registrou em tempo real a VFC. Vale ressaltar que todas essas análises somente eram iniciadas após teste dos sinais (sensor da PIC, manguito da PA, cinto da VFC) dos equipamentos e estando tudo funcionando corretamente, era calculado 20 minutos de repouso, após esse tempo iniciavam as coletas (Figura 5).

**Figura 5.** Medidas Avaliação dos parâmetros hemodinâmicos: PIC, PA e VFC.



**Hemodinâmicas:: PIC, PA e VFC**

## 5.4 CAPACIDADES FÍSICAS

### 5.4.1 SALTO VERTICAL

O teste de salto vertical contra movimento (CMJ), foi avaliado pelo aplicativo móvel *My Jump*, que foi determinado através de 3 tentativas em que os atletas deveriam saltar o mais alto que pudessem, e durante toda essa fase de saída, voo e aterrissagem ele era filmado através do aplicativo que posteriormente iria gerar a altura máxima (cm), conforme descrito na figura 6.

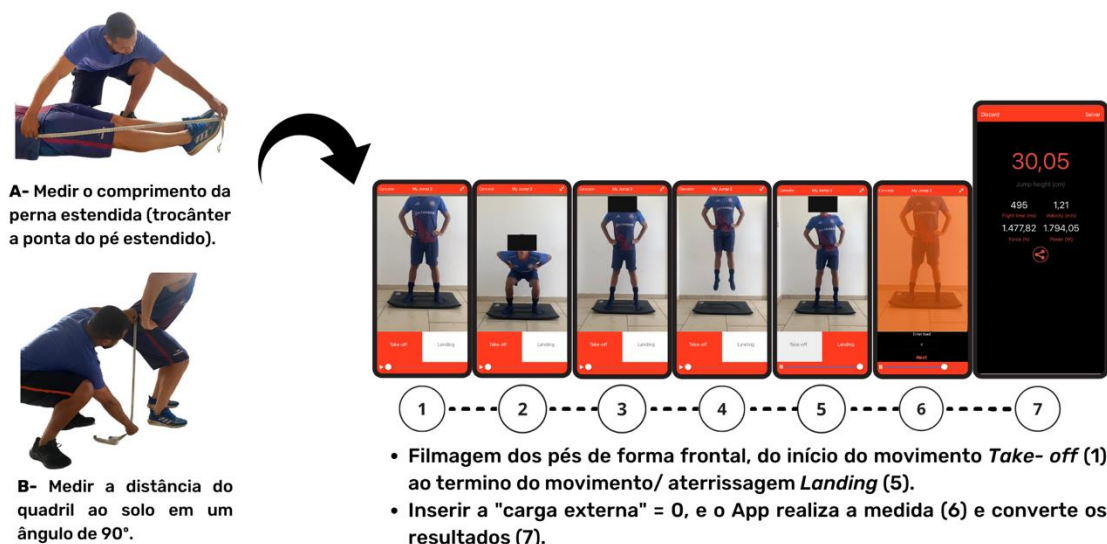
Durante a execução do teste, a velocidade do CMJ não foi controlada, após um breve aquecimento e ativação dos músculos de membros inferiores e elevação da temperatura corporal nos exercícios avanço, agachamento livre (2x 10repetições) e polichinelo (2x

15repetições) os atletas apenas eram estimulados a saltar o máximo possível de forma verbal. As tentativas eram validadas de acordo com a ação dos atletas: flexão dos joelhos, extensão do tronco, utilização de membros superiores, etc.

Para a avaliação do salto vertical, foi mensurado o comprimento de membros inferiores (distância entre o trocanter maior do fêmur e a ponta do pé em flexão plantar) com o sujeito deitado sobre o solo em posição ortostática (figura 5.A). Após isso, foi mensurado o comprimento de membros inferiores do sujeito com os joelhos flexionados a 90° (distância entre o trocanter maior do fêmur e o solo), como ilustrado na (figura 5.B).

Foi criado um perfil de cadastro no aplicativo My Jump 2 (Apple Inc.,USA), com entrada de dados peso (kg), comprimento de membro inferior (cm) e comprimento de membro inferior a 90° (cm). Os atletas executaram 3 saltos verticais - CMJ (mãos na cintura e o uso do contra movimento de flexão de joelhos na posição para a impulsão no início do salto). O intervalo entre os saltos foi de 1 minuto. Os saltos foram filmados a uma distância de aproximadamente 2m. dos atletas e os vídeos foram armazenados para posteriores processamentos (GALLARDO- FUENTES et al., 2016).

**Figura 6.** Desenho esquemático do dia 3: Teste de potência anaeróbia alática no salto vertical contra movimento (CMJ).



#### 5.4.2 AGILIDADE

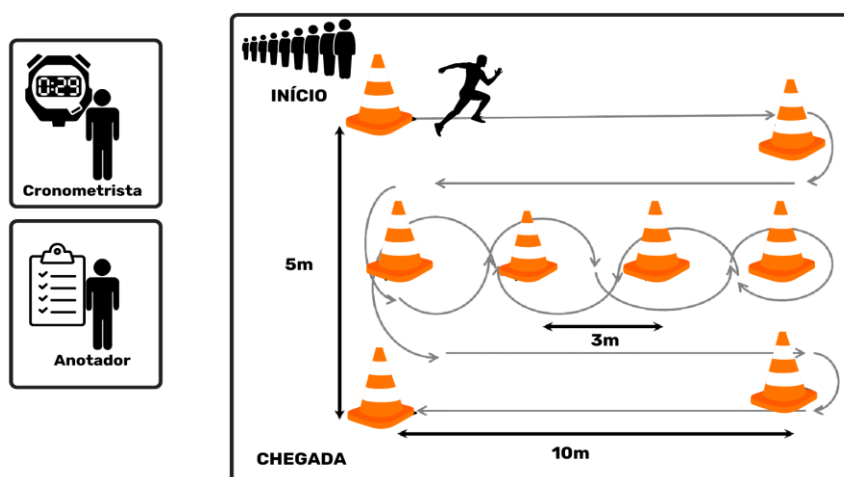
O teste de Illinois Agility consistiu em realizar o percurso (figura 7) no menor tempo possível com ações de aceleração, desaceleração e mudança de direção (Roozen, 2004).

Foram estipuladas 2 tentativas para cada lado (2 para direita e 2 para esquerda), o qual o melhor tempo era registrado para classificação adaptada de Davis et al., (2000) (figura 7). Cada tentativa demorou em torno de 12 a 15seg. entre os atletas, e o um intervalo de 2minutos entre cada tentativa.

Para análise e marcação dos tempos, foi utilizado um cronometro marca VOLLO®, modelo VL-501 StopWatch, com precisão de centésimos por segundo, cronometrado pelo mesmo avaliador em todas as modalidades. Para as demarcações do percurso, foi utilizado 8 cones grandes em um espaço de 10x5m, no campo de grama para os atletas de futebol e na quadra com piso de madeira para as atletas do futsal e voleibol, além das fichas de anotações e registros dos tempos dos atletas (figura 7).

Previamente o teste os atletas realizavam 2 passagens em uma velocidade baixa (trote), para reconhecimento e memorização do percurso, durante a execução do teste os atletas recebiam estímulos verbais.

**Figura 7.** Desenho esquemático do dia 4: Teste de potência anaeróbia alática de agilidade (Illinois Agility Test).



Sexo	Excelente	Acima da Média	Média	Abaixo da Média	Ruim
Masculino	<15,2seg	15,2 - 16,1 seg	16,2 - 18,1 seg	18,2 - 19,3 seg	>19,3 Seg
Feminino	<17,0seg	17,0 - 17,9 seg	18,0 - 21,7 seg	21,8 - 23,0 seg	>23,0Seg

#### 5.4.3 CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO

Para a determinação da potência aeróbia foi utilizado o Yoyo test, o qual os atletas deveriam percorrer no sentido de ir e vir em uma distância total de 40m com intervalo de 5segundos em cada chegada, conforme a determinação sonora do aplicativo móvel *Bleep Test*.

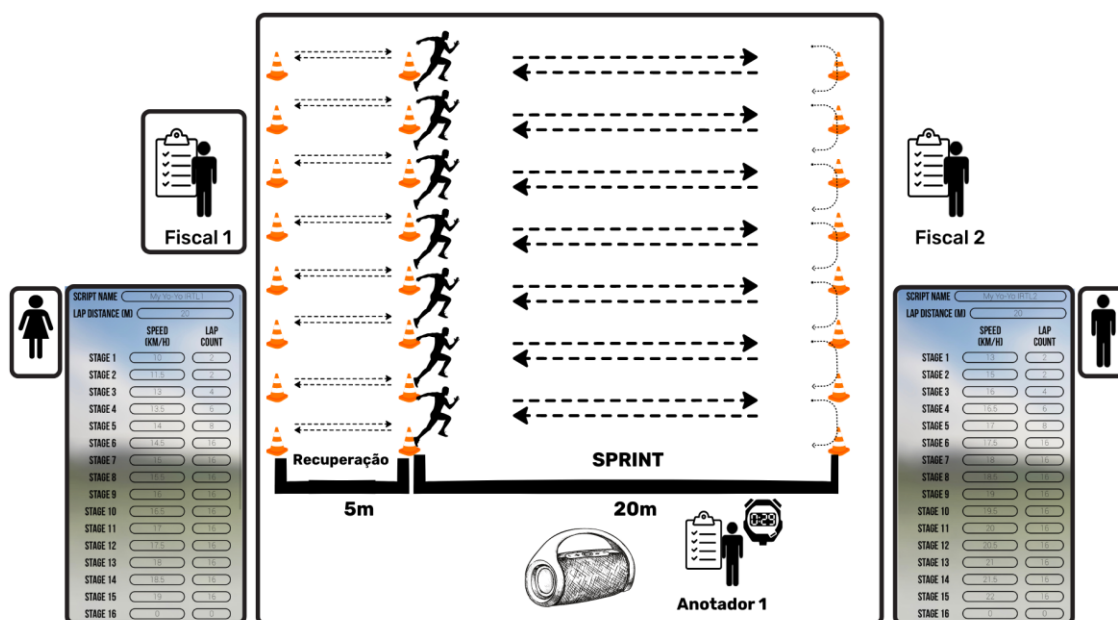
A cada saída, a velocidade era aumentada concomitantemente a distância entre os sinais sonoros eram diminuídas de modo que os atletas pudessem correr mais rápido. O atleta que não

chegasse aos cones junto ao som por mais de 3x era excluído do teste. Conforme descrito na figura 8.

Para execução do teste, foi necessário dois fiscais, sendo um na saída e outro na chegada do lado oposto, para certificar que os atletas estivessem tocando o pé na demarcação juntamente ao comando sonoro emitido da caixa de som, além disso havia um anotador que ia registrando os atletas eliminados no aplicativo e cronometro caso houvesse alguma intercorrência.

Para as mulheres (Yo Yo- IR1) foi utilizado um protocolo adaptado em relação aos homens (Yo Yo- IR2), tendo início na velocidade de 10km/h no primeiro estágio, enquanto os homens iniciavam a 13km/h o seu respectivo primeiro estágio (figura 8).

**Figura 8.** Desenho esquemático do dia 4: Teste de potência aeróbia no Yoyo test.



## 5.5 PERIODIZAÇÃO DAS MODALIDADES

Compreende como a fase de preparação física para o campeonato, sendo essa preparação direcionada para a fase de aquisição e reestabelecimentos das capacidades físicas

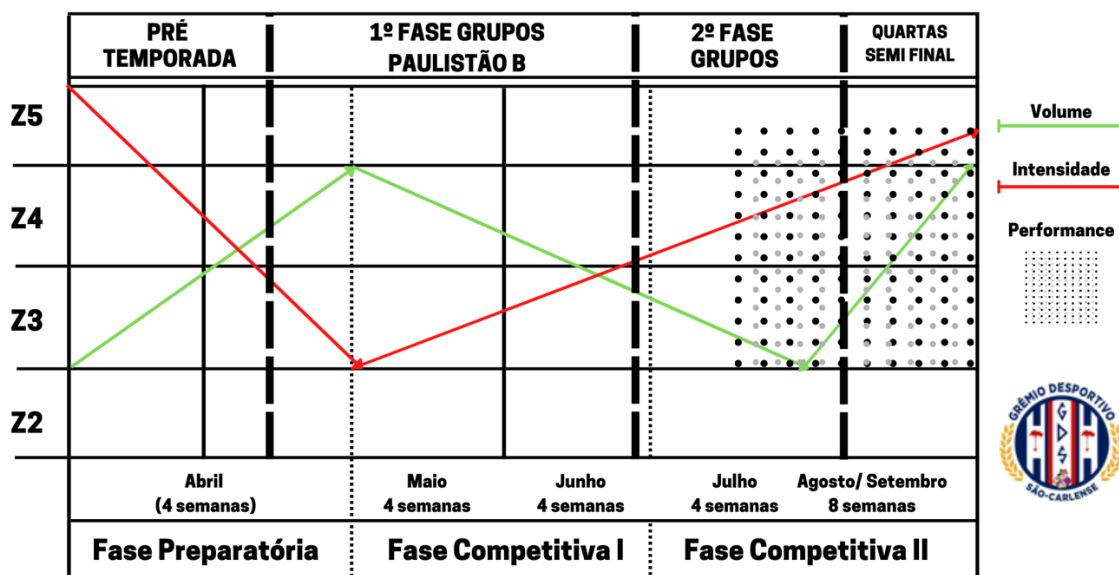
dos jogadores, sendo esse período muito importante para trabalhar as capacidades básicas, aeróbia, específica e força de potência (AOKI, 2002).

A pré-temporada assim como o início das competições, os primeiros jogos em que os atletas ainda estão se condicionando, o desenvolvimento das capacidades físicas gerais, habilidade específicas e sistemas táticos, tornando um período crucial para melhora e aperfeiçoando da equipe para cumprir os seus objetivos ao longo da temporada (MATVEEV, 1997; SILVA NETO, 2006).

Sendo assim, de acordo com os respectivos calendários de competição, recursos e disponibilidade de cada modalidade, foi estruturada a periodização em fase preparatória (pré temporada) que teve uma média de 4 semanas, fase competitivo que foi de 5 a 8 meses, além disso, nas três modalidades as intensidades eram determinadas através de zonas (1,2,3,4 e 5) o que facilitaria no controle dos atletas, além dos relatos diários das percepções subjetivas de esforço (PSE) conforme ilustrados nas figuras 9,10 e 11.

Das 3 modalidades apenas o voleibol foi possível realizar a fase de transição por conta do calendário que permitia esse período de uma maior recuperação (figura 11).

**Figura 9.** Periodização do futebol (Grêmio Desportivo São Carlense).

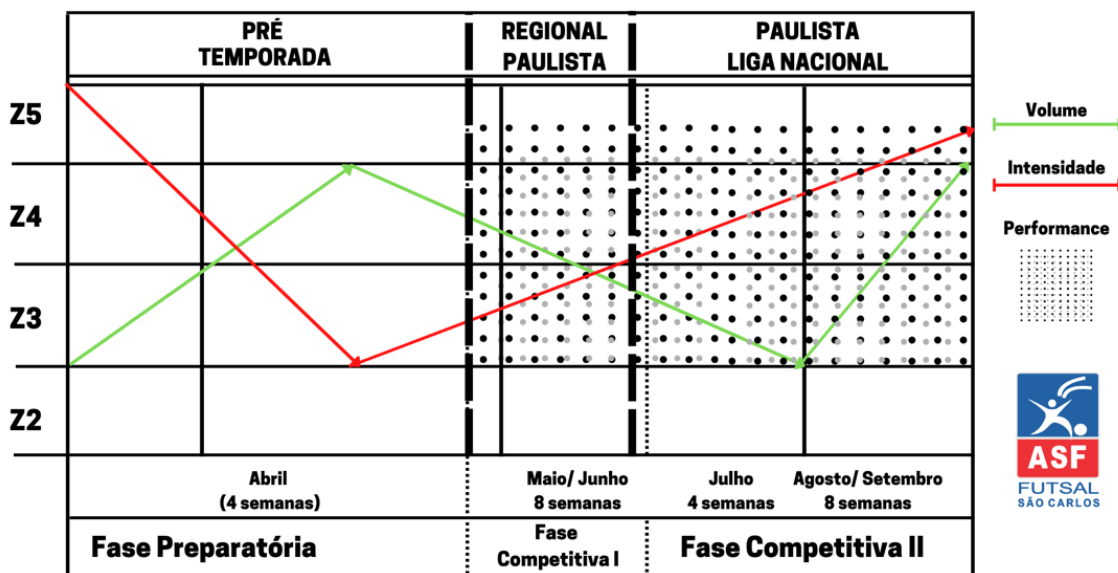


A Pré-temporada de 4 semanas do Grêmio, consistiu em 38 sessões, com 2 amistoso. As 38 sessões foram diluídas em um sistema de 3/1, ou seja, a cada 3 períodos de trabalho 1 era folga (descanso passivo), os atletas eram expostos a 2 períodos de treinamento um pela manhã e outro a tarde com duração média de 80 a 90 minutos. Além disso as sessões eram organizadas em treinos físicos, preventivos e técnicos/ táticos.

- **FÍSICOS:** Eram realizados os trabalhos de transições em que era inseridos pesos, elásticos, alguns momentos com fundamentos específicos, essas sessões foram diminuídas após as 4 semanas.
- **PREVENTIVOS:** Eram alternados trabalhos de força na academia, este que se estendeu ao longo da temporada com cargas/ volumes menores devido as demandas dos jogos.
- **TÉCNICO/ TÁTICO:** Eram realizados de forma simples e lúdica os comportamentos que seriam exigidos para a equipe, e à medida que as sessões iam passando a complexidade e exigências conceituais iam aumentando.

Já na fase competitiva, o volume de treino diminuiu, sendo apenas 1 período de trabalho/ dia, com a mesma duração média de 100min., nesse tempo era imbutido 20 minutos diários de prevenção.

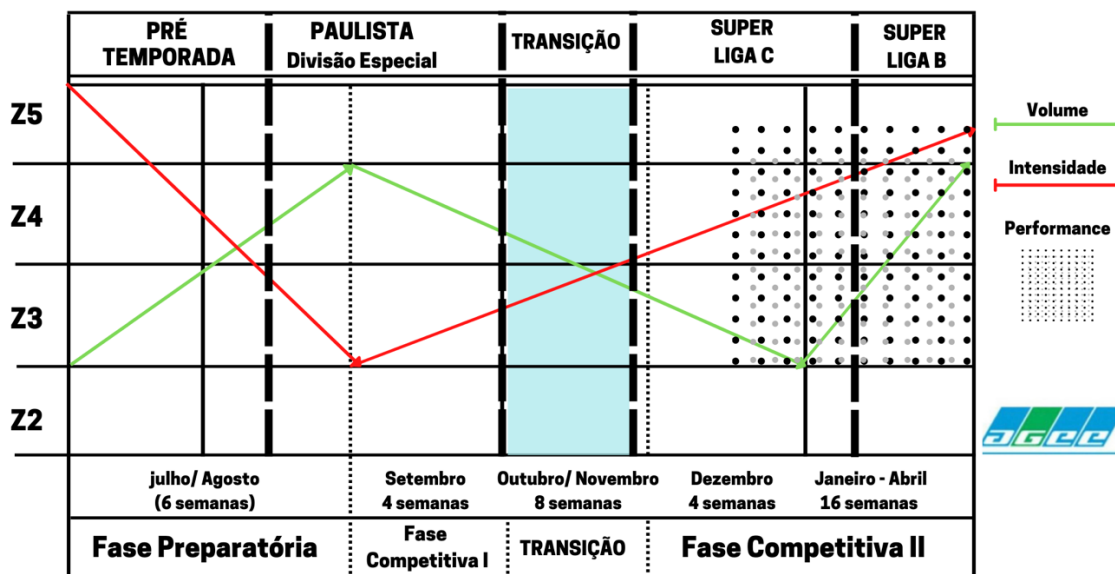
**Figura 10.** Periodização do futsal feminino (Associação São Carlense de Futsal).



Para o futsal feminino, a ASF na pré-temporada assim como no período competitivo, treinou apenas 1 período/ dia totalizando 24 sessões. Sendo trabalhos físicos em quadra e intervenções preventivas na academia 2x/ semana, que se estendeu ao longo da temporada na fase competitiva. Cada sessão teve em média a duração de 90 a 100min. ao longo de toda a temporada.

Os trabalhos técnicos/ táticos já foram inseridos logo na 1 semana de trabalho com durações de 30min. aumentando para 40min. na segunda e terceira semana e alcançando os 70 minutos da quarta semana que se estendeu ao longo do período competitivo, proporcionalmente os trabalhos físicos foram diminuindo a medida que o técnico tático iam aumentando.

**Figura 11.** Periodização do voleibol feminino (Associação de Gestores do Esporte e Entretenimento).



Já a AGEE, foi a modalidade em que mais treinava, ao longo da temporada o padrão foi de 2 períodos por dia (manhã e tarde) com duração média de 100 a 120min. com exceção dos dias de jogos, em que apenas 1 período era trabalhado como forma de “apronto” para o jogo totalizando 48 sessões em 4 semanas de trabalhos.

Os trabalhos preventivos na academia, ocorriam todos os dias no período da manhã, enquanto os técnicos/ tático ocorriam na sequência no período da manhã e tarde após físico (pré-temporada), preventivo (competitivo).

Nas três modalidades os trabalhos da preparação física eram sempre padronizados em 30min. totais, onde era possível fazer a ativação para o trabalho principal de forma preventiva e física nos momentos em que era necessário, normalmente no início da semana.

## 6. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram tratados por procedimentos estatísticos compatíveis com os objetivos propostos utilizando o software GraphPad Prism versão 7 para Windows (San Diego

California. USA). Para análise de normalidade na distribuição dos dados aplicou-se o teste de D'Agostino & Pearson, para os dados paramétricos o teste *ANOVA one-way Repeated measures* seguido do teste de Post-hoc de Tukey para comparação entre os momentos. Já nas análises não paramétricas, foi utilizado o teste de *FRIEDMAN* seguido do teste de *post hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos. Para as conclusões das análises estatísticas foi utilizado o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## 7. RESULTADOS

### 7.1 ANTROPOMETRIA

#### 7.1.1 PESO CORPORAL (Kg)

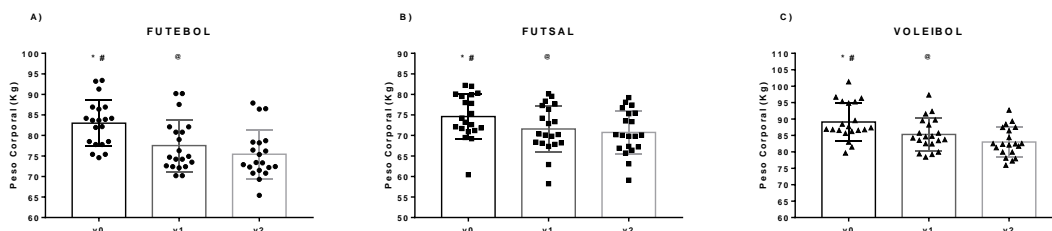
Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação ao peso corporal nas avaliações foram:  $v_0 = 83,67 \pm 5,67\text{kg}$ ,  $v_1 = 74,80 \pm 6,31\text{kg}$  e  $v_2 = 73,36 \pm 5,93\text{kg}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos *ANOVA one-way Repeated measures* ( $F = 36,51$ ,  $p < 0,0001$  e  $R = 0,7294$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 12A).

Para as atletas de futsal os valores do peso corporal obtidos foram  $v_0 = 73,72 \pm 5,43\text{kg}$ ,  $v_1 = 70,28 \pm 5,69\text{kg}$  e  $v_2 = 70,05 \pm 5,35\text{kg}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos *ANOVA one-way Repeated measures* ( $F = 42,94$ ,  $p < 0,0001$  e  $R = 0,8712$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 12B).

Já para as atletas de voleibol os valores foram  $v_0 = 87,11 \pm 5,66\text{kg}$ ,  $v_1 = 84,41 \pm 4,89\text{kg}$  e  $v_2 = 82,37 \pm 4,45\text{kg}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos *ANOVA one-way Repeated*

measures (F= 22,44, p <0,0001 e R= 0,7262), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 12C).

**Figura 12.** Cinética do peso corporal de atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).



**Figura 12.** Valores do peso corporal (Kg) dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos v0, v1 e v2. Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 12A) FUTEBOL: \*v0 foi diferente de v1 (p= <0,0001), #v0 diferente de v2 = p= <0,0001 e @v1 diferente v2 (p= 0,0016). 12B) FUTSAL: \*v0 foi diferente de v1 (p= <0,0001), #v0 diferente de v2 (p= <0,0001) e @v1 diferente v2 (p= 0,0022). 12C) VOLEIBOL: \*v0 foi diferente de v1 (p= <0,0001), #v0 diferente de v2 (p= <0,0001) e @v1 diferente de v2 (p= <0,0001).

### 7.1.2 INDICE DE MASSA CORPORAL – IMC (Kg/m<sup>2</sup>)

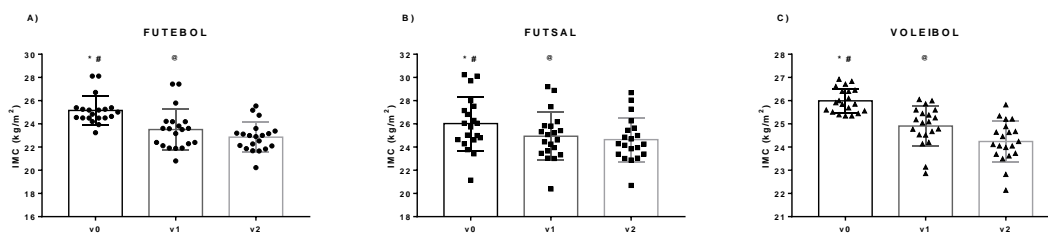
Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação ao IMC nas avaliações foram: v0= 24,93 ± 1,23kg/m<sup>2</sup>, v1= 23,55 ± 1,76 kg/m<sup>2</sup> e v2= 22,95 ± 1,27kg/m<sup>2</sup>. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test*, para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* (p <0,0001 e FRIEDMAN STATISTIC= 36,4), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (figura 13A).

Para as atletas de futsal os valores do IMC obtidos foram v0= 25,90 ± 2,32 kg/m<sup>2</sup>, v1= 24,85 ± 2,05kg/m<sup>2</sup> e v2= 24,28 ± 1,89kg/m<sup>2</sup>. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* (F= 41,08, p <0,0001 e R= 0,8793), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 13B).

Já para as atletas de voleibol os valores foram v0= 25,88 ± 0,53kg/m<sup>2</sup>, v1= 25,07 ± 0,86kg/m<sup>2</sup> e v2= 25,18 ± 0,88kg/m<sup>2</sup>. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-*

way *Repeated measures* ( $F= 5,762$ ,  $p < 0,0001$  e  $R= 0,3843$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 13C).

**Figura 13.** Cinética do IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) de atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).



**Figura 13.** Valores do IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos v0, v1 e v2. Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 13A) FUTEBOL: \*v0 foi diferente de v1 ( $p= 0,0015$ ), #v0 diferente de v2 = ( $p= < 0,0001$ ) e @v1 diferente v2 ( $p= 0,0342$ ). 13B) FUTSAL: \*v0 foi diferente de v1 ( $p= < 0,0001$ ), #v0 diferente de v2 = ( $p= < 0,0001$ ) e @v1 diferente v2 ( $p= 0,0026$ ). 13C) VOLEIBOL: \*v0 foi diferente de v1 ( $p= < 0,0001$ ), #v0 diferente de v2 = ( $p= < 0,0001$ ) e @v1 diferente v2 ( $p= < 0,0001$ ).

### 7.1.3 PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL (%G)

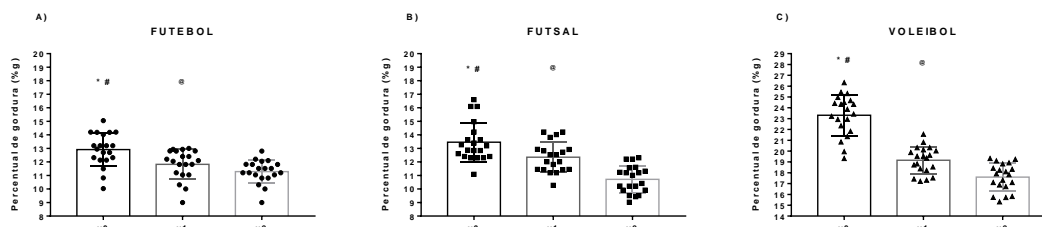
Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação ao %G nas avaliações foram: v0=  $13,08 \pm 1,24\%G$ , v1=  $12,08 \pm 1,10\%G$  e v2=  $11,36 \pm 0,85\%G$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F= 8,342$ ,  $p < 0,0001$  e  $R= 0,5703$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 14A).

Para as atletas de futsal os valores do %G obtidos foram v0=  $13,04 \pm 1,46\%G$ , v1=  $12,28 \pm 1,12\%G$  e v2=  $10,71 \pm 1,01\%G$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F= 13,01$ ,  $p < 0,0001$  e  $R= 0,4532$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 14B).

Já para as atletas de voleibol os valores foram v0=  $23,65 \pm 1,89\%G$ , v1=  $19,44 \pm 1,23\%G$  e v2=  $17,87 \pm 1,27\%G$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-*

way *Repeated measures* ( $F= 9,919$ ,  $p < 0,0001$  e  $R= 0,222$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 14C).

**Figura 14.** Cinética do %G de atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).



**Figura 14.** Valores do %G dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos v0, v1 e v2. Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 14A) FUTEBOL: \*v0 foi diferente de v1 ( $p= < 0,0001$ ), #v0 diferente de v2 ( $p= < 0,0001$ ) e @v1 diferente v2 ( $p= 0,0127$ ). 14B) FUTSAL: \*v0 foi diferente de v1 ( $p= < 0,0001$ ), #v0 diferente de v2 ( $p= < 0,0001$ ) e @v1 diferente v2 ( $p= < 0,0001$ ). 14C) VOLEIBOL: \*v0 foi diferente de v1 ( $p= < 0,0001$ ), #v0 diferente de v2 ( $p= < 0,0001$ ) e @v1 diferente v2 ( $< 0,0001$ ).

#### 7.1.4 RELAÇÃO CINTURA E QUADRIL - C/Q (cm)

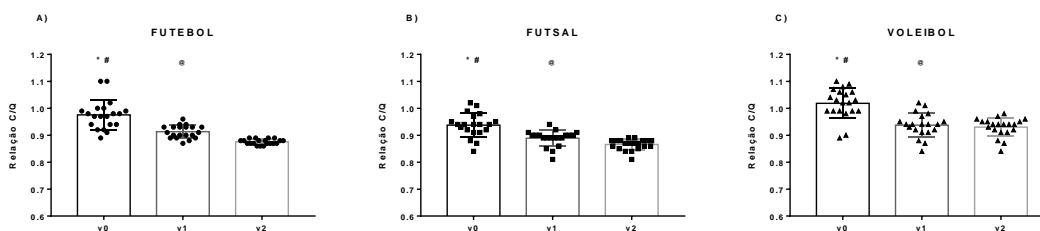
Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação a C/Q nas avaliações foram: v0=  $0,98 \pm 0,05$ cm, v1=  $0,91 \pm 0,02$ cm e v2=  $0,88 \pm 0,01$ cm. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F= 1,694$ ,  $p= 0,0820$  e  $R= 0,1847$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 15A).

Para as atletas de futsal os valores da relação C/Q obtidos foram v0=  $0,94 \pm 0,04$ cm, v1=  $0,90 \pm 0,03$ cm e v2=  $0,87 \pm 0,02$ cm. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* ( $< 0,0001$  e *FRIEDMAN STATISTIC*= 38,68), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (figura 15B).

Já para as atletas de voleibol os valores foram v0=  $1,03 \pm 0,06$ cm, v1=  $0,94 \pm 0,04$ cm e v2=  $0,94 \pm 0,04$ cm. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade

D'Agostino & Pearson *normality test* para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* ( $p < 0,0001$  e *FRIEDMAN STATISTIC* = 30,88), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (figura 15C).

**Figura 15.** Cinética da relação C/Q (cm) de atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).



**Figura 15.** Valores da relação C/Q dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos v0, v1 e v2. Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 15A) FUTEBOL: \*v0 foi diferente de v1 ( $p = < 0,0001$ ), #v0 diferente de v2 ( $p = < 0,0001$ ) e @v1 diferente v2 ( $p = < 0,0001$ ). 15B) FUTSAL: \*v0 foi diferente de v1 ( $p = 0,0020$ ), #v0 diferente de v2 ( $p = < 0,0001$ ) e @v1 diferente v2 ( $p = 0,0216$ ). 15C) VOLEIBOL: \*v0 foi diferente de v1 ( $p = 0,0002$ ) e #v0 diferente de v2 ( $p = < 0,0001$ ).

## 7.2 CAPACIDADES FÍSICAS

### 7.2.1 CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO - VO<sub>2</sub>max.(ml/kg/min<sup>-1</sup>)

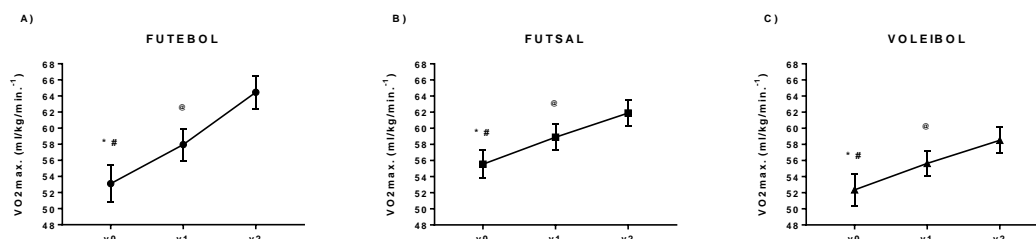
Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação ao VO<sub>2</sub>max.(ml/kg/min<sup>-1</sup>.) nas avaliações foram: v0= 53,00 ± 2,29ml/kg/min<sup>-1</sup>, v1= 58,00 ± 1,99ml/kg/min<sup>-1</sup> e v2= 64,00 ± 2,04ml/kg/min<sup>-1</sup>. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* (F= 2,846,  $p = 0,0030$  e R= 0,09607), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 16A).

Para as atletas de futsal os valores do VO<sub>2</sub>max.(ml/kg/min<sup>-1</sup>.) obtidos foram v0= 55,00 ± 1,73ml/kg/min<sup>-1</sup>, v1= 59,00 ± 1,62ml/kg/min<sup>-1</sup> e v2= 61,50 ± 1,59ml/kg/min<sup>-1</sup>. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test*

para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* ( $<0,0001$  e *FRIEDMAN STATISTIC*=40), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (figura 16B).

Já para as atletas de voleibol os valores foram  $v_0 = 53,00 \pm 2,01 \text{ ml/kg/min}^{-1}$ ,  $v_1 = 56,00 \pm 1,60 \text{ ml/kg/min}^{-1}$  e  $v_2 = 59,00 \pm 1,61 \text{ ml/kg/min}^{-1}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F = 9,441$ ,  $p = <0,0001$  e  $R = 0,2598$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 16C).

**Figura 16.** Cinética do  $\text{VO}_2\text{max.}$  ( $\text{ml/kg/min}^{-1}$ ) de atletas do futebol, futsal e voleibol ( $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ ).



**Figura 16.** Valores do  $\text{VO}_2\text{max.}$  ( $\text{ml/kg/min}^{-1}$ ) dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos  $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ . Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 16A) \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = <0,0001$ ), # $v_0$  diferente de  $v_2 = (p = <0,0001)$  e @ $v_1$  diferente  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ). 16B) FUTSAL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = 0,0047$ ), # $v_0$  diferente de  $v_2 = (p = <0,0001)$  e @ $v_1$  diferente  $v_2$  ( $p = 0,0047$ ). 16C) VOLEIBOL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = <0,0001$ ), # $v_0$  diferente de  $v_2 = (p = <0,0001)$  e @ $v_1$  diferente  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ).

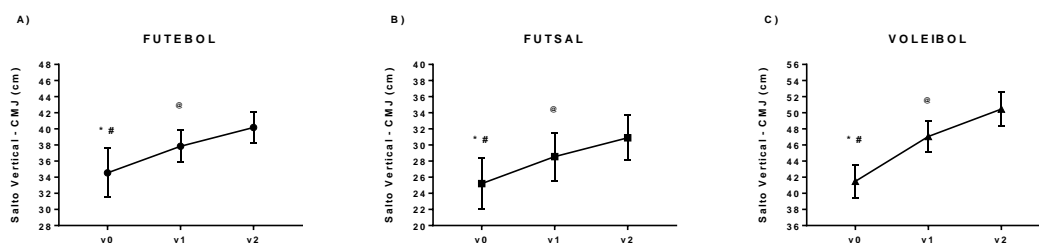
### 7.2.2 SALTO VERTICAL CONTRAMOVIMENTO – CMJ (cm)

Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação ao CMJ (cm) nas avaliações foram:  $v_0 = 33,69 \pm 3,03 \text{ cm}$ ,  $v_1 = 37,54 \pm 1,99 \text{ cm}$  e  $v_2 = 39,82 \pm 1,91 \text{ cm}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* ( $<0,0001$  e *FRIEDMAN STATISTIC*= 38,68), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (figura 17A).

Para as atletas de futsal os valores do CMJ (cm) obtidos foram  $v_0 = 25,32 \pm 3,18\text{cm}$ ,  $v_1 = 29,06 \pm 2,97\text{cm}$  e  $v_2 = 31,09 \pm 2,78\text{cm}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F = 43,8$ ,  $p = <0,0001$  e  $R = 0,5818$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 17B).

Já para as atletas de voleibol os valores foram  $v_0 = 41,27 \pm 2,04\text{cm}$ ,  $v_1 = 47,39 \pm 1,94\text{cm}$  e  $v_2 = 50,29 \pm 2,15\text{cm}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F = 17,39$ ,  $p = <0,0001$  e  $R = 0,2015$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 17C).

**Figura 17.** Cinética do salto vertical – CMJ (cm) de atletas do futebol, futsal e voleibol ( $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ ).



**Figura 17.** Valores do salto vertical – CMJ (cm) dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos  $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ . Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 17A) \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = 0,0216$ ), # $v_0$  diferente de  $v_2 = (p = <0,0001)$  e @ $v_1$  diferente  $v_2$  ( $p = 0,0020$ ). 17B) FUTSAL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = <0,0001$ ), # $v_0$  diferente de  $v_2 = (p = <0,0001)$  e @ $v_1$  diferente  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ). 17C) VOLEIBOL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = <0,0001$ ), # $v_0$  diferente de  $v_2 = (p = <0,0001)$  e @ $v_1$  diferente  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ).

## 7.2.3 TESTE DE AGILIDADE - Illinois Test (seg.)

### 7.2.3.1 Lado direito

Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação ao teste de Illinois (seg.) para o lado direito nas avaliações foram:  $v_0 = 13,37 \pm 0,37\text{seg.}$ ,  $v_1 = 12,94 \pm 0,34\text{seg.}$  e  $v_2 = 12,37 \pm 0,22\text{seg.}$  Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* ( $<0,0001$  e

FRIEDMAN STATISTIC= 40), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (tabela 1).

Para as atletas de futsal os valores do teste de *Illinois* (seg.) para o lado direito obtidos foram  $v_0 = 13,85 \pm 0,23\text{kg}$ ,  $v_1 = 13,40 \pm 0,40\text{seg.}$  e  $v_2 = 13,24 \pm 0,40\text{seg.}$  Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F = 8,492$ ,  $p = <0,0001$  e  $R = 0,4621$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (tabela 1).

Já para as atletas de voleibol os valores foram  $v_0 = 16,40 \pm 1,00\text{seg.}$ ,  $v_1 = 14,87 \pm 0,74\text{seg.}$  e  $v_2 = 14,06 \pm 0,59\text{seg.}$  Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F = 5,373$ ,  $p = <0,0001$  e  $R = 0,3097$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (tabela 1).

**Tabela 1.** Teste de Agilidade (Illinois Test) - Lado Direito atletas do futebol, futsal e voleibol ( $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ ).

MODALIDADES	v0			v1			v2		
	MÉDIA	DESVIO	CLASSIFICAÇÃO	MÉDIA	DESVIO	CLASSIFICAÇÃO	MÉDIA	DESVIO	CLASSIFICAÇÃO
A) Futebol (seg.)	13,35*#	0,37	Excelente	12,94@	0,33	Excelente	12,44	0,22	Excelente
B) Futsal (seg.)	13,8*#	0,23	Excelente	13,25@	0,40	Excelente	13,11	0,40	Excelente
C) Voleibol (seg.)	16,42*#	1,00	Excelente	15,02@	0,73	Excelente	14,25	0,59	Excelente

**Tabela 1.** Valores do teste de *Illinois* (seg.) lado direito dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos  $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ . Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 1.A) FUTEBOL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = 0,0047$ ), # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ) e @ $v_1$  diferente  $v_2$  ( $p = 0,0047$ ). 1.B) FUTSAL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = <0,0001$ ), # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ) e @ $v_1$  diferente  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ). 1.C) VOLEIBOL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = <0,0001$ ), # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ) e @ $v_1$  diferente  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ).

### 7.2.3.2 Lado esquerdo

Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação ao teste de *Illinois* (seg.) para o lado esquerdo nas avaliações foram:  $v_0 = 13,20 \pm 0,50\text{seg.}$ ,  $v_1 = 12,79 \pm 0,35\text{seg.}$  e  $v_2 = 12,42 \pm 0,19\text{seg.}$  Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F = 2,806$ ,  $p = 0,0033$  e  $R = 0,3532$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (tabela 2).

Para as atletas de futsal os valores do teste de *Illinois* (seg.) para o lado esquerdo obtidos foram  $v_0 = 13,54 \pm 0,36\text{seg.}$ ,  $v_1 = 12,95 \pm 0,34\text{seg.}$  e  $v_2 = 12,83 \pm 0,33\text{seg.}$  Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F = 10,62$ ,  $p = <0,0001$  e  $R = 0,5266$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (tabela 2).

Já para as atletas de voleibol os valores foram  $v_0 = 16,33 \pm 0,95\text{seg.}$ ,  $v_1 = 14,81 \pm 0,95\text{seg.}$  e  $v_2 = 13,77 \pm 0,75\text{seg.}$  Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* ( $<0,0001$  e  $FRIEDMAN STATISTIC = 39,52$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (tabela 2).

**Tabela 2.** Teste de Agilidade (Illinois Test) - Lado Esquerdo atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).

MODALIDADES	v0			v1			v2		
	MÉDIA	DESVIO	CLASSIFICAÇÃO	MÉDIA	DESVIO	CLASSIFICAÇÃO	MÉDIA	DESVIO	CLASSIFICAÇÃO
A) Futebol (seg.)	13,13*#	0,50	Excelente	12,74 <sup>@</sup>	0,34	Excelente	12,42	0,19	Excelente
B) Futsal (seg.)	13,53*#	0,36	Excelente	13,09 <sup>@</sup>	0,34	Excelente	12,91	0,33	Excelente
C) Voleibol (seg.)	16,44*#	0,95	Excelente	15,16 <sup>@</sup>	0,95	Excelente	14,01	0,75	Excelente

**Tabela 2.** Valores do teste de *Illinois* (seg.) lado esquerdo dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos v0, v1 e v2. Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 2.A) FUTEBOL \*v0 foi diferente de v1 (p= 0,0009), #v0 diferente de v2 = (p= <0,0001) e @v1 diferente v2 (p= 0,0006). 2.B) FUTSAL: \*v0 foi diferente de v1 (p= <0,0001), #v0 diferente de v2 = (p= <0,0001) e @v1 diferente v2 (p= <0,0001). 2.C) VOLEIBOL: \*v0 foi diferente de v1 (p= 0,0080), #v0 diferente de v2 = (p= <0,0001) e @v1 diferente v2 (p= 0,0036).

## 7.3 HEMODINÂMICAS

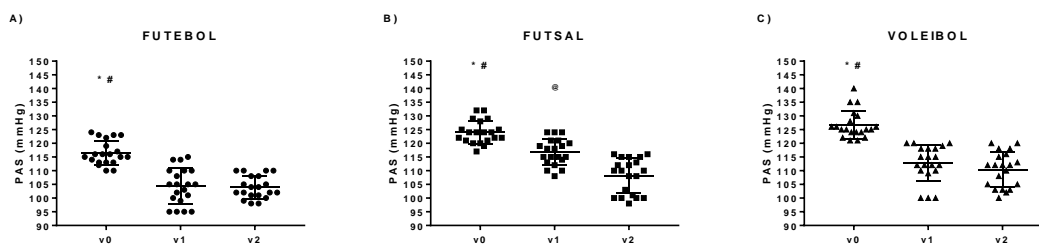
### 7.3.1 PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA – PAS (mmHg)

Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação a PAS (mmHg) nas avaliações foram: v0= 115,50 ± 4,44mmHg, v1= 105,00 ± 6,59mmHg e v2= 103 ± 4,14mmHg. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* (F= 2,381, p= 0,0112 e R= 0,2335), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 18A).

Para as atletas de futsal os valores da PAS (mmHg) obtidos foram v0= 124,00 ± 4,18mmHg, v1= 116,50 ± 4,82seg. e v2= 110,00 ± 6,38mmHg. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* (<0,0001 e FRIEDMAN STATISTIC= 40), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (figura 18B).

Já para as atletas de voleibol os valores foram  $v_0 = 125,00 \pm 5,08 \text{ mmHg}$ ,  $v_1 = 113,50 \pm 6,54 \text{ mmHg}$  e  $v_2 = 112,00 \pm 6,39 \text{ mmHg}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* ( $<0,0001$  e *FRIEDMAN STATISTIC*= 31,69), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (figura 18C).

**Figura 18.** Cinética da PAS (mmHg) dos atletas do futebol, futsal e voleibol ( $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ ).



**Figura 18.** Valores da PAS (mmHg) dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos  $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ . Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 18A) FUTEBOL \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $<0,0001$ ) e # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ). 18B) FUTSAL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = 0,0047$ ), # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ) e @ $v_1$  diferente  $v_2$  ( $p = 0,0047$ ). 18C) VOLEIBOL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = <0,0001$ ) e # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ).

### 7.3.2 PRESSÃO ARTERIAL DIASTÓLICA – PAD (mmHg)

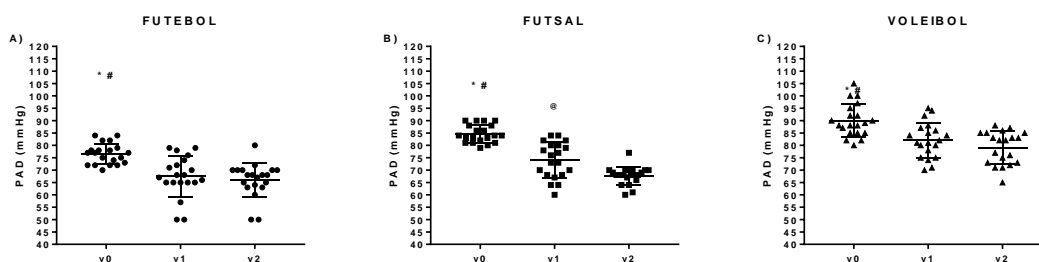
Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação a PAD (mmHg) nas avaliações foram:  $v_0 = 77,00 \pm 4,19 \text{ mmHg}$ ,  $v_1 = 67,50 \pm 8,22 \text{ mmHg}$  e  $v_2 = 68,00 \pm 6,89 \text{ mmHg}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* ( $<0,0001$  e *FRIEDMAN STATISTIC*= 30,11), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (figura 19A).

Para as atletas de futsal os valores da PAD (mmHg) obtidos foram  $v_0 = 84,00 \pm 3,63 \text{ mmHg}$ ,  $v_1 = 74,50 \pm 7,27 \text{ seg.}$  e  $v_2 = 68,00 \pm 3,64 \text{ mmHg}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados

paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F= 1,985$ ,  $p= 0,0355$  e  $R= 0,1695$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 19B).

Já para as atletas de voleibol os valores foram  $v_0= 88,50 \pm 6,62\text{mmHg}$ ,  $v_1= 81,50 \pm 7,11\text{mmHg}$  e  $v_2= 82,00 \pm 6,66\text{mmHg}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F= 2,818$ ,  $p= 0,0032$  e  $R= 0,3948$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 19C).

**Figura 19.** Cinética da PAD (mmHg) dos atletas do futebol, futsal e voleibol ( $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ ).



**Figura 19.** Valores da PAD (mmHg) dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos  $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ . Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 19A) FUTEBOL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p= <0,0001$ ) e # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p= <0,0001$ ). 19B) FUTSAL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p= <0,0001$ ), # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p= <0,0001$ ) e @ $v_1$  diferente de  $v_2$  ( $p= 0,0013$ ). 19C) VOLEIBOL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p= <0,0001$ ) e # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p= <0,0001$ ).

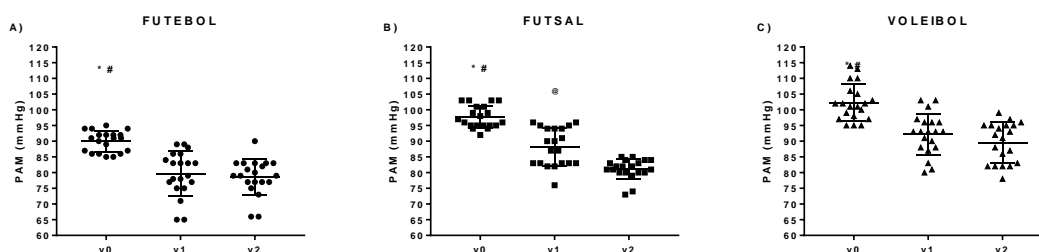
### 7.3.3 PRESSÃO ARTERIAL MÉDIA – PAM (mmHg)

Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação a PAM (mmHg) nas avaliações foram:  $v_0= 91,00 \pm 3,32\text{mmHg}$ ,  $v_1= 81,00 \pm 7,09\text{mmHg}$  e  $v_2= 79,00 \pm 5,71\text{mmHg}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F= 6,897$ ,  $p= <0,0001$  e  $R= 0,4137$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 20A).

Para as atletas de futsal os valores da PAM (mmHg) obtidos foram  $v_0 = 96,50 \pm 3,56$ mmHg,  $v_1 = 88,50 \pm 6,04$ seg. e  $v_2 = 81,50 \pm 3,17$ mmHg. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* ( $<0,0001$  e *FRIEDMAN STATISTIC*= 40), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (figura 20B).

Já para as atletas de voleibol os valores foram  $v_0 = 101,50 \pm 5,83$ mmHg,  $v_1 = 93,00 \pm 6,52$ mmHg e  $v_2 = 91,50 \pm 6,37$ mmHg. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F = 3,815$ ,  $p = 0,0002$  e  $R = 0,3644$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 20C).

**Figura 20.** Cinética da PAM (mmHg) atletas do futebol, futsal e voleibol ( $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ ).



**Figura 20.** Valores da PAM (mmHg) dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos  $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ . Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 20A) FUTEBOL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = <0,0001$ ) e # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ). 20B) FUTSAL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = 0,0047$ ), # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ) e @ $v_1$  diferente  $v_2$  ( $p = 0,0047$ ). 20C) VOLEIBOL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = <0,0001$ ) e # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ).

### 7.3.4 RAZÃO P2/P1 (mV)

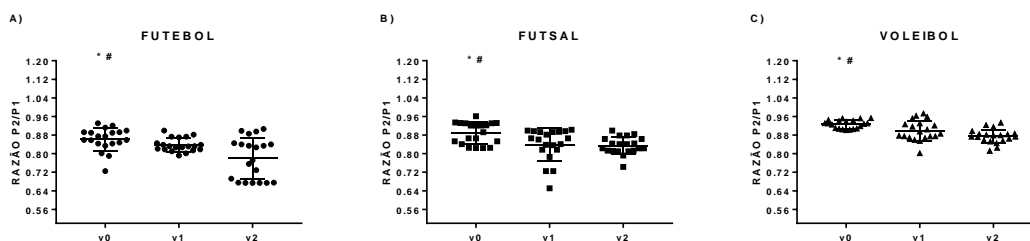
Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação a razão P2/P1 (mV) nas avaliações foram:  $v_0 = 0,87 \pm 0,05$ mV,  $v_1 = 0,83 \pm 0,03$ mV e  $v_2 = 0,80 \pm 0,09$ mV. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* ( $<0,0001$  e *FRIEDMAN STATISTIC*=

26,05), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (figura 21A).

Para as atletas de futsal os valores da razão P2/P1 (mV) obtidos foram  $v_0 = 0,91 \pm 0,05\text{mV}$ ,  $v_1 = 0,86 \pm 0,07\text{mV}$  e  $v_2 = 0,83 \pm 0,04\text{mV}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* ( $<0,0001$  e *FRIEDMAN STATISTIC*= 29,85), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (figura 21B).

Já para as atletas de voleibol os valores foram  $v_0 = 0,93 \pm 0,02\text{mV}$ ,  $v_1 = 0,89 \pm 0,04\text{mV}$  e  $v_2 = 0,88 \pm 0,03\text{mV}$ . Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos *ANOVA one-way Repeated measures* ( $F = 1,606$ ,  $p = 0,1052$  e  $R = 0,3056$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 21C).

**Figura 21.** Cinética da razão P2/P1 (mV) atletas do futebol, futsal e voleibol ( $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ ).



**Figura 21.** Valores da razão P2/P1 (mV) dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos  $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ . Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 21A) FUTEBOL \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = 0,0027$ ) e # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ). 21B) FUTSAL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = 0,0004$ ) e # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ). 21C) VOLEIBOL: \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p = 0,0186$ ) e # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p = <0,0001$ ).

### 7.3.5 Time to peak – TTP (seg.)

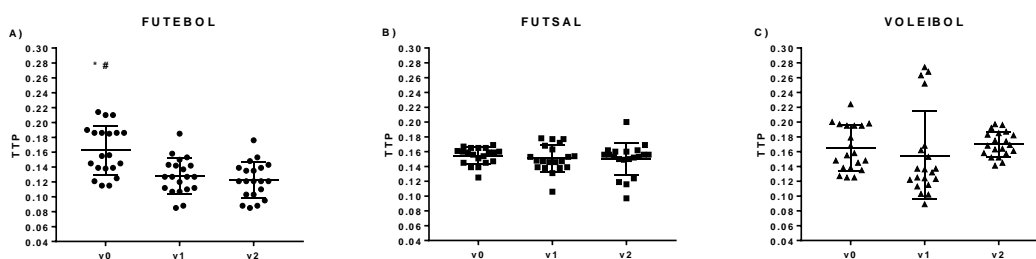
Os resultados obtidos para os atletas de futebol com relação ao TTP (seg.) nas avaliações foram:  $v_0 = 0,16 \pm 0,03\text{seg.}$ ,  $v_1 = 0,13 \pm 0,02\text{seg.}$  e  $v_2 = 0,12 \pm 0,02\text{seg.}$  Para esta

análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F= 1,503$ ,  $p= 0,1400$  e  $R= 0,2988$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 22A).

Para as atletas de futsal os valores do ao TTP (seg.) obtidos  $v_0= 0,16 \pm 0,01$ seg.,  $v_1= 0,15 \pm 0,02$ seg. e  $v_2= 0,15 \pm 0,02$ seg. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F= 2,964$ ,  $p= 0,0021$  e  $R= 0,5897$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 22B).

Já para as atletas de voleibol os valores foram  $v_0= 0,16 \pm 0,03$ seg.,  $v_1= 0,13 \pm 0,06$ seg. e  $v_2= 0,17 \pm 0,02$ seg. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* ( $F= 1,251$ ,  $p= 0,2713$  e  $R= 0,375$ ), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 22C).

**Figura 22.** Cinética do TTP (seg.) dos atletas do futebol, futsal e voleibol ( $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ ).



**Figura 22.** Valores do TTP (seg.) dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos  $v_0$ ,  $v_1$  e  $v_2$ . Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 22A) FUTEBOL \* $v_0$  foi diferente de  $v_1$  ( $p= 0,0024$ ) e # $v_0$  diferente de  $v_2$  ( $p= 0,0007$ ).

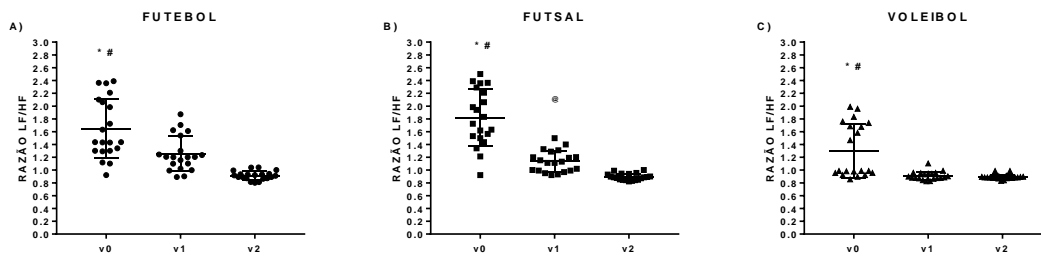
### 7.3.6 Razão LF/HF – TTP (ms<sup>2</sup>)

Os resultados obtidos para os atletas de futebol da razão LF/HF (ms<sup>2</sup>) nas avaliações foram: v0= 1,44 ± 0,47ms<sup>2</sup>, v1= 1,20 ± 0,28 ms<sup>2</sup> e v2= 0,92 ± 0,07ms<sup>2</sup>. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* (F= 3,265, p= 0,0009 e R= 0,3178), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 23A).

Para as atletas de futsal os valores da razão LF/HF (ms<sup>2</sup>) obtidos v0= 1,78 ± 0,44ms<sup>2</sup>, v1= 1,12 ± 0,17 ms<sup>2</sup> e v2= 0,89 ± 0,05ms<sup>2</sup>. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* e para os dados paramétricos ANOVA *one-way Repeated measures* (F= 1,419, p= 0,1754 e R= 0,132), seguido do teste de *Post-hoc de Tukey* para comparação entre os momentos (figura 23B).

Já para as atletas de voleibol os valores foram v0= 0,99 ± 0,42ms<sup>2</sup>, v1= 0,89 ± 0,07 ms<sup>2</sup> e v2= 0,89 ± 0,02ms<sup>2</sup>. Para esta análise foi realizado inicialmente o teste de normalidade D'Agostino & Pearson *normality test* para os dados não paramétricos o *FRIEDMAN TEST* (<0,0001 e *FRIEDMAN STATISTIC*= 22,35), seguido do teste de *Post-hoc de Dunn's* para comparação entre os momentos (figura 23C).

**Figura 23.** Cinética da razão LF/HF (ms<sup>2</sup>) dos atletas do futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2).



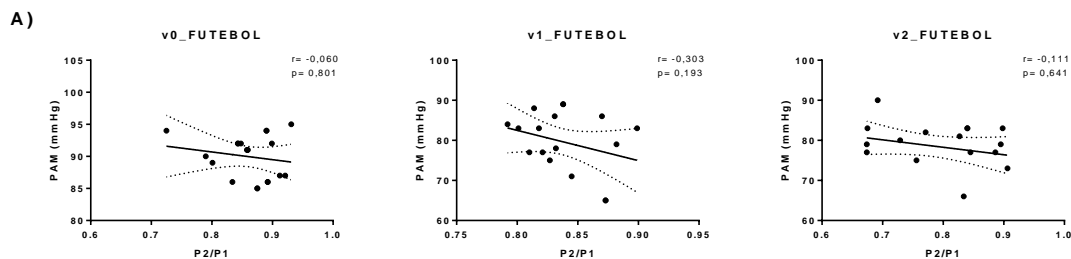
**Figura 23.** Valores da razão LF/HF (ms<sup>2</sup>) dos atletas de futebol, futsal e voleibol nos momentos v0, v1 e v2. Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. 23A) FUTEBOL \*v0 foi diferente de v1 ( $p = <0,0001$ ), #v0 diferente de v2 ( $p = <0,0001$ ) e @v1 diferente v2 ( $p = <0,0001$ ). 23B) FUTSAL: \*v0 foi diferente de v1 ( $p = <0,0001$ ), #v0 diferente de v2 ( $p = <0,0001$ ) e @v1 diferente v2 ( $p = <0,0001$ ). 23C) VOLEIBOL: \*v0 foi diferente de v1 ( $p = 0,0006$ ) e #v0 diferente de v2 ( $p = <0,0001$ ).

## 7.4 CORRELAÇÕES

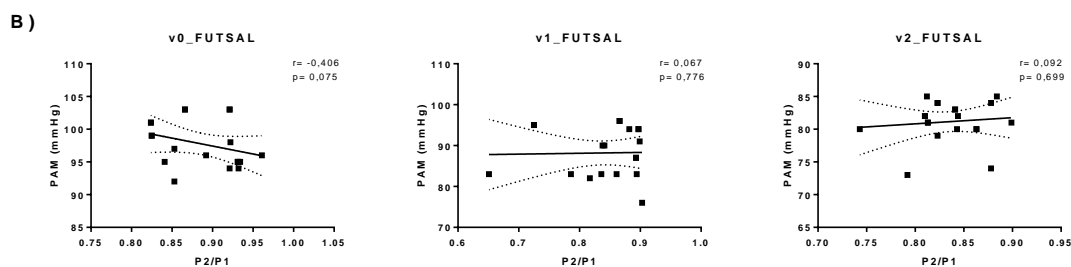
### 7.4.1 CORRELAÇÃO P2/P1 com a PAM

Foi avaliada a correlação entre a razão de P2/P1 e PAM, não havendo correlação estatisticamente significativa para nenhuma das análises (figura 24A, 24B e 24C).

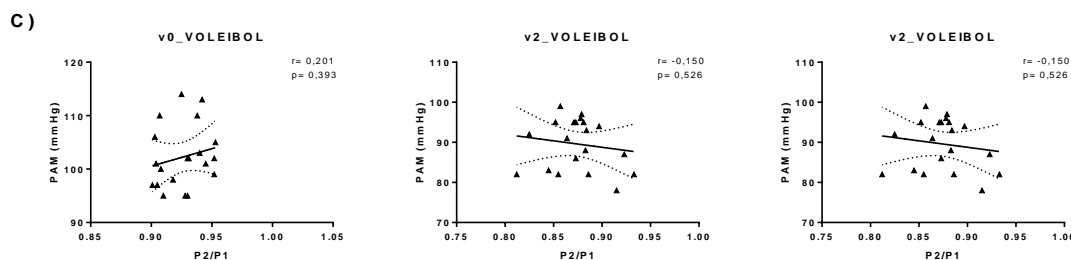
**Figura 24.** Correlação P2/P1 com a PAM no futebol, futsal e voleibol (v0, v1 e v2)



**Figura 24.A)** Teste de normalidade D'Agostino & Pearson em seguida foi realizado correlações correspondentes a normalidade dos dados: v0= Spearman, v1= Pearson e v2= Spearman.



**Figura 24.B)** Teste de normalidade D'Agostino & Pearson em seguida foi realizado correlações correspondentes a normalidade dos dados: v0= Spearman, v1= Spearman e v2= Spearman.



**Figura 24.C)** Teste de normalidade D'Agostino & Pearson em seguida foi realizado correlações correspondentes a normalidade dos dados: v0= Pearson, v1= Pearson e v2= Pearson.

## 8. DISCUSSÃO

Em nosso estudo, como no estudo de Simões et al. (2009) que analisaram o efeito de 12 sessões de treinamento de voleibol, houve diminuição significativa do %G. E um fato interessante observado é que em nosso estudo, ao longo do treinamento, as atletas chegaram ao percentual de gordura esperado, que é de 12 a 20% para atletas femininas de voleibol (MARQUES, 2010). No caso de atletas de futebol, encontramos resultado semelhante ao estudo de Manna et al. (2010), que verificou uma redução significativa do percentual de gordura corporal após o treinamento, que pode ser justificada pela utilização da gordura para obtenção de energia (MC ARDLE et al., 2006; WILMORE; COSTILL, 2005).

Outros estudos também verificaram essa redução tanto nas fases preparatórias e competitivas de treinamento quando comparadas aos dados iniciais, antes do treinamento (KUTLU et al., 2007; REILLY, 2005; MICHAELIDES et al., 2021). Portanto, parece haver uma relação da ausência de treinamento com acúmulo de gordura e perda de gordura corporal com o treinamento, que pode ter relação com o treinamento intensivo durante a fase preparatória e altos níveis de desempenho durante a fase competitiva (MC ARDLE et al., 2006; WILMORE; COSTILL, 2005). E os valores encontrados por Manna et al. (2010), para atletas sub 23 ( $13,9 \pm 2.2$ ;  $12.1^{\ddagger} \pm 2.2$  e  $12.1^{\ddagger} \pm 1.5$ ) foram semelhantes ao encontrado em nosso estudo, que estão dentro do recomendado para jogadores de futebol, entre 10 a 18% (JEUKENDRUP; GLEESON, 2010).

Nas atletas de futsal também observamos uma redução gradativa do percentual de gordura, que após o treinamento também chegaram aos valores desejáveis, de 8 a 12% (MATZENBACHER et al., 2016). Essa redução também foi observada no estudo de Rocha et al. (2015) ao avaliar o efeito da periodização com cargas seletivas sobre o desempenho físico em atletas profissionais de futsal. Assim como observado por David et al. (2021) analisar os efeitos de macrociclo de treinamento sobre variáveis de aptidão física em atletas semiprofissionais de futsal feminino.

Quanto a análise da relação cintura/quadril, apesar de haver uma redução em todos os atletas do estudo, tanto as atletas de futsal como de voleibol ainda ficaram acima da meta, já que esta deve ser menor que 0,85 para as mulheres e menor que 0,90 para os homens, o que indica maior risco de adquirir doenças crônicas, devido ao maior acúmulo de gordura visceral (ABESO, 2016; LOUREIRO et al., 2020).

A capacidade aeróbia desempenha um papel importante no futebol e tem uma grande influência no desempenho técnico e nas escolhas táticas (KUTLU et al., 2007). E assim como observado por Manna et al., 2010, verificamos um aumento do VO relativo $O_{2max}$  nos atletas de futebol Sub-23 nas fases preparatória e competitiva quando comparada com aos dados iniciais, esse aumento pode ter relação com o treinamento de resistência aeróbia aplicado a esses atletas, já que esse tipo de treinamento melhora a atividade do sistema cardiovascular, levando a um aumento na entrega de oxigênio aos músculos em funcionamento (MC ARDLE et al., 2006; WILMORE; COSTILL, 2005).

No estudo de Simões et al. (2009), ao analisar o efeito de 12 semanas de treinamento em atletas de voleibol, assim como em nosso estudo, verificaram importante melhora da aptidão cardiorrespiratória em resposta ao treinamento realizado, evidenciado pelo aumento do consumo máximo de oxigênio e do limiar anaeróbio; sendo que, em ambos os estudos, os benefícios demonstrados devem ter ocorrido devido à associação dos treinamentos com pesos, saltos, técnico e tático. Em atletas de futsal também foi observada uma melhora da capacidade aeróbia com o aumento do VO<sub>2</sub> ao longo do tempo, fato concordante com outros estudos (ROCHA et al., 2015; DAVID et al., 2021).

Quanto a potência de membros inferiores verificamos um aumento progressivo com o treinamento em todos os atletas estudados, no entanto, nossos valores encontrados para atletas de futebol foram menores que os valores encontrados por Matos et al. 2008 que estudou 19 atletas profissionais de futebol, mas obtivemos valores próximos aos obtidos por Gorostiaga et

al. (2009) em 15 atletas pertencentes a uma equipe que disputou a 1ª divisão da liga espanhola de futebol, e que saltaram em média  $38,1 \pm 4,1$ cm. Esse aumento nos valores de salto vertical pode estar relacionado a combinação de treinamento, sendo que associar pliometria e treino resistido com pesos (squat) parece ser mais efetivo para melhora da potência de membros inferiores (ADAMS et al., 1992; MARKOVIC et al., 2007; UGRINOWITSCH et al., 2007). Quanto a agilidade, todos os atletas em estudo já apresentavam um excelente nível de agilidade segundo classificação (DAVIS et al., 2000), no entanto, esta capacidade física foi aperfeiçoada ao longo do treinamento.

Por meio da análise dos índices da VFC no domínio da frequência, observamos uma redução do índice LF, que representa a ação conjunta do sistema nervoso autônomo com predominância do componente simpático e aumento da HF que representa o componente parassimpático em praticamente todos os esportes do estudo ao longo do treinamento, demonstrando uma regulação do sistema nervoso autônomo, em que o tônus vagal deprime o automatismo do nó sinusal, que é a célula de marcapasso cardíaca dominante, responsável pela aceleração normal da frequência cardíaca durante o exercício e sua desaceleração durante o repouso e sono. O tônus simpático exerce efeito oposto. Portanto, há uma modificação do balanço simpatovagal com predomínio parassimpático sobre o simpático com o treinamento físico (GOLDSMITH et al., 1992; DE MEERSMAN, 1992; UUSITALO et al., 1996).

Esse aumento da atividade vagal também contribui para a redução da resistência vascular periférica e do débito cardíaco (GREEN; SMITH, 2018), o que leva a uma redução da pressão arterial sistólica e diastólica, como verificado em nosso estudo durante o período de treinamento físico, concordando com o que é esperado como efeito crônico do treinamento (FAGARD, 2006; PINCKARD et al., 2019).

Quanto a pressão intracraniana, alguns estudos analisaram o efeito agudo do exercício no Fluxo Sanguíneo Cerebral, e na PIC em indivíduos saudáveis não atletas, havendo divergências

entre estudos em que em alguns casos houve aumento (STEVENTON et al., 2018; SCOTT et al., 2019; GIBBONS et al., 2021;), enquanto outros diminuição (TALLON et al., 2019; TARUMI et al., 2021). Quanto a estudos em atletas, foi verificada redução na velocidade do fluxo sanguíneo da artéria cerebral média durante exercícios máximos em atletas de levantamento de peso (DICKERMAN et al., 2000), e um estudo não publicado de nosso laboratório observou que aumentos adicionais na PAM, relacionados ao exercício de burpee, não resultaram em elevação da PIC (observada pela relação P2/P1) em atletas da elite de rafting (TEIXEIRA et al., [s.d.], no prelo), no entanto, Severac et al. (2014), observaram que após competições a PIC encontrava-se significativamente elevada em atletas de endurance.

Há alguns registros recentes na literatura sobre esse efeito crônico em indivíduos idosos demonstrando um aumento do fluxo sanguíneo cerebral e uma redução da resistência vascular cerebral após um ano de treinamento aeróbio (TOMOTO et al., 2021; 2022). No entanto, esse é o primeiro estudo a relatar uma diminuição da relação P2/P1 (que pode influenciar na PIC), após um período de treinamento em atletas de futebol, futsal e voleibol.

Como visto, há uma ativação do sistema autônomo parassimpático, que leva a uma redução da PA, inclusive da PAM, no entanto, esses valores apesar de diminuídos ao longo do treinamento, se mantiveram dentro do limite de 60 a 100mmHg, que é limítrofe para reatividade cerebrovascular (KINOSHITA, 2016). Assim, em condição fisiológica, como é o caso, um aumento na pressão arterial sistêmica causa uma vasoconstrição compensatória levando a um aumento da RVC (resistência vascular cerebral), mantendo assim a constância no FSC, e no caso de uma redução da pressão arterial sistêmica há uma vasodilatação compensatória para manter o FSC, que em caso patológico, com a PAM fora dos limites de regulação, levaria a um aumento da PIC (STEFFENSEN A.B, et al. 2018).

Uma análise que podemos considerar como auxiliar para demonstrar a reatividade cerebrovascular foi a correlação negativa entre a PAM e a PIC, ou seja, a análise da reatividade

à pressão estática, refletindo uma capacidade autoregulatória normal (NEEDHAM et al., 2017), ou seja, há um mecanismo essencial para manter a pressão de perfusão cerebral (PPC) naquele momento. Outra análise mostrou que os atletas sempre apresentaram um funcionamento cerebrovascular, que foi a análise do time to peak, que mesmo no v0 era normal em todos os atletas, havendo uma redução dos valores na maioria dos atletas durante o treinamento mas se mantiveram dentro da normalidade. Em que podemos concluir que o treinamento físico não promove efeitos deletérios ao SNC, pelo contrário, ele ajuda a melhorar a capacidade cardiorrespiratória, cardiovascular e conseqüentemente cerebrovascular.

## **9. CONCLUSÃO**

Concluimos que mesmo após a pré-temporada, no decorrer do início das competições (após 10 semanas) os atletas das modalidades futebol masculino, futsal e voleibol feminino tiveram uma melhora nos valores antropométricos, capacidades físicas e nos parâmetros hemodinâmicos.

Deste modo, o treinamento periodizado na pré-temporada e na fase competitiva, foi capaz de promover uma melhora do condicionamento físico geral dos atletas. Entretanto, dentre todas as variáveis analisadas, as hemodinâmicas, a PIC como algo nunca estudado anteriormente demonstrou ter uma redução com efeito crônico do exercício nas primeiras 5 semanas, enquanto na 10, não teve alteração significativa nas 3 modalidades.

A PA e a VFC expressa pela relação LF/HF, também demonstraram um comportamento semelhante ao da PIC ao longo das intervenções, tendo melhora logo na segunda avaliação realizada após 5 semanas de treinamento.

Esse resultado pode estar relacionado ao volume e intensidade das sessões que foram maiores na pré-temporada (4 primeiras semanas), com relação ao período competitivo que o foco maior das equipes eram os trabalhos regenerativos e preventivos para que pudessem exercer 100% de sua performance durante o período competitivo.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, H.; DONNELLY, J.; CZOSNYKA, M.; KOLIAS, A.G.; HELMY, A.; MENON, D.K.; SMIELEWSKI, P.; HUTCHINSON, P.J. Temporal profile of intracranial pressure and cerebrovascular reactivity in severe traumatic brain injury and association with fatal outcome: An observational study. *PLoS Med.*, v. 14, 2017.

ACHARYA, U. R.; JOSEPH, K. P.; KANNATHAL, N.; LIM, C. M.; SURI, J. S. Heart Rate Variability: a review. *Medical & Biological Engineering & Computing*, v.44, p.1031–1051, 2006.

ADAMS, K.; O'SHEA, J. P.; O'SHEA, K. L.; CLIMISTEIN, M. The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training in power production. *Journal of Applied Sport Science Research*, v.6, p. 36-41, 1992.

AFONSO, Fernanda da Motta; SICHIERI, Rosely. Associação do índice de massa corporal e da relação cintura/quadril com hospitalizações em adultos do Município do Rio de Janeiro, RJ. *Rev. bras. Epidemiol.*, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 153-163, 2002.

ALONSO, Denise de Oliveira, FORJAZ, Claudia Lucia de Moraes, REZENDE, Liliane Onda et al. Comportamento da frequência cardíaca e da sua variabilidade durante as diferentes fases do exercício físico progressivo máximo. *Arq. Bras. Cardiol*, vol.71, no.6, p.787-792, 2002.

ANDRADE, Rodrigo Aparecido de et al. A nanometer resolution wearable wireless medical device for non invasive intracranial pressure monitoring. *IEEE Sensors Journal*, v. 21, n. 20, p. 22270-22284, 2021.

AOKI, Marcelo Saldanha. *Fisiologia, treinamento e nutrição aplicados ao futebol*. Jundiaí, SP: Fontoura, 2002. 158p.

Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. *Diretrizes Brasileiras de Obesidade 2016*. 4. ed. São Paulo: ABESO; 2016.

AUBERT AE, SEPS B, BECKERS F. Heart rate variability in athletes. *Sports Med*, v.33, n.12, p. 889-919, 2003.

BALLESTERO, Matheus Fernando Manzolli et al. Prediction of intracranial hypertension through noninvasive intracranial pressure waveform analysis in pediatric hydrocephalus. *Child's Nervous System*, v. 33, n. 9, p. 1517-1524, 2017.

BANGSBO J. The physiology of soccer-with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand*, v. 619, p. 1-156, 1994

BANGSBO, J. *Fitness Training in Football - A Scientific Approach*, Bagsv&rd, Denmark: Hoistroom, pp. 1–336, 1994

BANGSBO, J. *Yo-yo test*. Ancona: Kells, 1996

BARBIERI, F.A. et al . Perfil antropométrico e fisiológico de atletas de futsal da categoria sub-20 e adulta. *Motri.*, Vila Real , v. 8, n. 4, p. 62-70, 2012 .

BARNES, J. L., SCHILLING, B. K., FALVO, M. J., WEISS, L. W., CREASY, A. K., & FRY, A. C. Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 21, n. 4, p. 1192-1196, 2007.

BIGGER J.R, J.T; FLEISS, JL; STEINMAN, RC; ROLNITZKY, LM; KLEIGER, RE; ROTTMAN, JN. Frequency domain measures of heart period variability and mortality after myocardial infarction. *Circulation*, v. 85, p. 164-71, 1992.

BOMPA TO. *Treinando atletas de desporto coletivo*. São Paulo: Phorte, 2005.

BOMPA, Tudor O. *A periodização no treinamento esportivo*. Barueri, SP: Manole, 2001.

BOMPA, Tudor O. *Periodização: teoria e metodologia do treinamento*. 4. ed. São Paulo: Phorte, 2002.

BOSCO C, LUHTANEN P, KOMI PV. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, vol. 50, p. 273-82, 1983.

BOTEK, M.; ,MCKUNE, A.J.; KREJCI, J.; STEJSKAL, P.; GABA, U. Change in performance in response to training load adjustment based on autonomic activity. *Int J Sports Med*, v. 35, n. 6, p. 482-8, 2014.

BRADLEY, P. S.. et al. Gender differences in match performance characteristics of soccer players competing in the UEFA Champions League. *Human Movement Science*, v. 33, p. 159–171, 2014.

BRASIL, Sérgio et al. A novel noninvasive technique for intracranial pressure waveform monitoring in critical care. *Journal of Personalized Medicine*, v. 11, n. 12, p. 1302-1316, 2021.

BRODIE, D.A. Techniques of measurement of body composition: Part I. *Sports Med*, n.5, p11-40, 1988.

CARDOSO ER, ROWAN JO, GALBRAITH S. Analysis of the cerebrospinal fluid pulse wave in intracranial pressure. *J Neurosurg* v. 59, p. 817–821, 1983.

CASTAGNA, C. et al. Aerobic fitness and Yo-Yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: a correlation study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 20, n. 2, p. 320-5, 2006.

CHANDLER, T. Jeff; BROWN, Lee E. *Treinamento de força para o desempenho humano*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

COOKE WH, COX JF, DIEDRICH AM, TAYLOR JA, BEIGHTOL LA, AMES JE 4th, et al. Controlled breathing protocols probe human autonomic cardiovascular rhythms. *Am J Physiol*, v. 274, p. 709-18, 1998

CYRINO ES, ALTIMARI LR, OKANO AH, COELHO C DE FARIA. Efeitos do treinamento de futsal sobre a composição corporal e o desempenho motor de jovens atletas. *Rev. Bras. Cienc. e Mov. Bras*, v.10, p. 41–6, 2002.

CZOSNYKA, M. Monitoring and interpretation of intracranial pressure. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, v. 75, p. 813–821, 2004.

DANTAS P, FERNANDES FILHO J. Identificação dos perfis genético, de aptidão física e somatotípico que caracterizam atletas masculinos de alto rendimento, participantes do futsal adulto no Brasil. *Fit. Perform. J*, v. 1, p. 28–36, 2002.

DAVIS B, BULL R, ROSCOE J, ROSCOE D. *Physical Education and the Study of Sport*. UK: Mosby, 2000.

DE MEERSMAN RE. Respiratory sinus arrhythmia alteration following training in endurance athletes. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, v. 64, p. 434-6, 1992.

DHAESE, Thomas Markus et al. Non-invasive intracranial pressure monitoring in idiopathic intracranial hypertension and lumbar puncture in pediatric patient: Case report. *Surgical Neurology International*, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2021.

DIAS C, MAIA I, CEREJO A, VARSOS G, SMIELEWSKI P, PAIVA JA, CZOSNYKA M. Pressures, flow, and brain oxygenation during plateau waves of intracranial pressure. *Neurocrit Care*, v. 21, p. 124–132, 2014.

DICKERMAN, R. D. et al. Middle cerebral artery blood flow velocity in elite power athletes during maximal weight-lifting. *Neurological research*, v. 22, n. 4, p. 337-340, 2000.

DONNELLY, J.; BUDOHOSKI, K.P.; SMIELEWSKI, P.; CZOSNYKA, M. Regulation of the cerebral circulation: Bedside assessment and clinical implications. *Crit. Care* 2016, 20, 129.  
EDWARDS S, High performance training and racing, in *The heart rate monitor book*. 1993, Feet FleetPress: Sacramento, CA. p. 113-123; 1993.

EDWARDS S, High performance training and racing, in The heart rate monitor book. Feet FleetPress: Sacramento, CA. p. 113-123; 1993.

EOM HJ, SCHUTZ RW. Statistical analyses of volleyball team performance. Res Q Exerc Sport, v. 63, p 11-8, 1992.

FERNANDES FILHO, J. et. al. Perfil Somatotípico e Composição Corporal de Atletas de Judô Brasileiros Masculinos Cegos e Deficientes Visuais. Lecturas: Educación Física y Deportes. Buenos Aires, v. 11, n. 106, 2007.

FERREIRA, Maria Teodora. Métodos lineares e não lineares de análise de séries temporais e sua aplicação no estudo da variabilidade da frequência cardíaca de jovens saudáveis. 120 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2010.

FLECK S. J, KRAEMER WJ. Designing Resistance Training Programs. Human Kinetics. 2004.

FLEISHMAN E. The Structure and Measurement of Physical Fitness. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs. New Jersey, 1964.

FOSTER C, FLORHAUG JA, Franklin J, et al. A new approach to monitoring exercise training. J Strength Cond Res, v.15, p. 109–115, 2001.

FREITAS DS, MIRANDA R, BARA Filho M. Marcadores psicológico, fisiológico e bioquímico para determinação dos efeitos da carga de treino e do overtraining. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum, v. 11, n. 4, p. 457-65, 2009.

FREITAS VH, MILOSKI B, FILHO MGB. Quantificação da carga de treinamento através da percepção subjetiva de esforço da sessão e desempenho no futsal. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum, v. 14, p. 73-82, 2012.

GABBETT, T. J.; MULVEY, M. J. Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association, v. 22, n. 2, p. 543–552, 2008.

GABRIELA BARRETO DAVID, JULIA WACHS TEIXEIRA, GUSTAVO DIAS FERREIRA, ERALDO DOS SANTOS PINHEIRO. Effects of a training macrocycle on the physical fitness in female futsal athletes during a season, Brazilian Journal of Science and Movement, v. 29, n. 3, p 46-57, 2021.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. Compreendendo o Desenvolvimento Motor. São Paulo: Phorte, 2005

GALLARDO-FUENTES, F.; GALLARDO-FUENTES, J.; RAMÍREZ-CAMPILLO, R.; et al. Intersession and intrasession reliability and validity of the My Jump app for measuring different jump actions in trained male and female athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 30, n. 7, p. 2049–2056, 2016.

GEORGE, K.; WHYTE, G.P.; VERDE, D.J.; OXBOROUGH, D.; SHAVE, R.E.; GAZE, D.; SOMAUROO, J. The endurance athletes heart: acute stress and chronic adaptation. *Br J Sports Med*, v. 46. p. i29-36, 2012.

GETCHELL, B. *Aptidão física: um estilo de vida*. 2ª edição. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1979.

GIBBONS, Travis D. et al. Influence of the mode of heating on cerebral blood flow, non-invasive intracranial pressure and thermal tolerance in humans. *The Journal of Physiology*, v. 599, n. 7, p. 1977-1996, 2021.

GIBSON, A.S.C. et al. Prediction of maximal oxygen uptake from a 20-m shuttle run as measured directly in runners and squash players. *Journal of Sports Sciences*. v. 16, p. 331-5, 1998.

GOLDSMITH RL, BIGGER JT, JR., STEINMAN RC, FLEISS JL. Comparison of 24-hour parasympathetic activity in endurance-trained and untrained young men. *J Am Coll Cardiol*, v. 20, p. 552-8, 1992.

GOMES, A. C.; *Treinamento desportivo: estruturação e periodização*. 2. ed. artmed. porto alegre. 2009.

GOROSTIAGA EM, LLODIO I, IBÁÑEZ J, GRANADOS C, NAVARRO I, RUESTA M, et al. Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *Eur J App Phy*, v. 106, p. 483-9, 2009.

GREEN, Daniel J.; SMITH, Kurt J. Effects of exercise on vascular function, structure, and health in humans. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, v. 8, n. 4, p. a029819, 2018.

GREMONESI, ELF.; OLIVEIRA, DV de.; XAVIER, CC.; FIDELIX, YL; FREIRE, GLM.; NASCIMENTO JÚNIOR, JRA do.; BENNEMANN, RM.; ACÊNCIO, FR. Medidas antropométricas de jovens jogadores de futebol: um estudo prospectivo. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [S. l.], v. 11, n. 7, pág. e6311729511, 2022.

GRONEK P, et al. A Review of Exercise as Medicine in Cardiovascular Disease: Pathology and Mechanism. *Aging and disease*, v. 11, n. 2, p. 327-340, 2020.

GRUPI CJ, MOFFA PJ, SANCHES PCR, BARBOSA SA, BELLOTTI GMV, PILEGGI FJC. Variabilidade da frequência cardíaca: significado e aplicação clínica. *Rev Assoc Med Brasil*, v. 40, p. 129-36, 1994.

HACHANA Y1, CHAABÈNE H, NABLI MA, ATTIA A, MOUALHI J, FARHAT N, ELLOUMI M. Test-retest reliability, criterion-related validity, and minimal detectable change of the Illinois agility test in male team sport athletes. *J Strength Cond*, v. 27, n.10, p. 2752-9 2013

HÄKKINEN K. Changes in physical-fitness profile in female volleyball players during competitive season. *Sports Med Phys Fitness*, v. 33, p. 223-32, 1993.

HATZE, H. Validity and reliability of methods for testing vertical jumping performance, v. 14, p. 127-140, 1998.

HESPANHOL JE, NETO LGS, ARRUDA M. Confiabilidade do teste de salto vertical com 4 séries de 15 segundos. *Rev Bras Med Esporte*, v.12, n. 2, p. 95-8, 2006.

JEUKENDRUP, A.; GLEESON, M. *Sport Nutrition: Uma Introdução à Produção de Energia e Performance*. 2ª edição. Birmingham. p. 488. 2010.

KALETA AM, et al. Electrocardiographic abnormalities in amateur male marathon runners. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 2018; 27(8): 1091-1098

KATIS A, KELLIS E. Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *J Sports Sci Med*. 2009

KAWAGUCHI, LEANDRO YUKIO A. et al. Caracterização da variabilidade de frequência cardíaca e sensibilidade do barorreflexo em indivíduos sedentários e atletas do sexo masculino. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 13, n. 4, 2007.

KINOSHITA K. Traumatic brain injury: pathophysiology for neurocritical care. *J Intensive Care*, v. 4, n. 29, 2016.

KIRKENDALL DT. Mechanisms of peripheral fatigue. *Med Sci Sport Exerc*, v. 22, p. 444-9, 1990.

KLEIGER, RE; MILLER, JP; BIGGER JT Jr; MOSS, AJ. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1;59(4):256-62, 1987.

KOMI, P. V; BOSCO, C. Utilization of elastic energy in jumping and its relation on skeletal muscle fiber composition in man. *Biomechanics*, p. 3- 49, 1978.

KRUSTRUP P, MOHR M, STEENSBERG A, et al. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance *Med Sci Sports Exerc*, v. 38, n. 6, p. 1165-74, 2006

KRUSTRUP, P. et al. The Yo-Yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability, and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 35, n. 4, p.697- 705, 2003.

KUTLU M, SOFI N, BOZKUS T. Changes in body compositions of elite level amateur and professional soccer players during the competitive season. *J Sport Sci Med*, v. 10, n. 53, 2007.

LADEWIG, IVERSON. Apostila da Disciplina de Desenvolvimento Motor. 1999.

LAMBERT MI, MUJIKI I. Physiology of exercise training. In: Hausswirth C, Mujika I, eds. *Recovery for Performance in Sport*. Champaign, IL: Human Kinetics, p. 3–8, 2013.

LIMA A, SILVA D, SOUZA A. Correlation between direct and indirect VO<sub>2</sub>max measurements in indoor soccer players. *Rev. Bras. Med. do*, p. 159–61, 2005.

LITTLE, T.; WILLIAMS, A. G. Suitability of soccer training drills for endurance training. *Journal of strength and conditioning research*, v. 20, n. 2, p. 316–319, 2006.

LOPES, A.; RIBEIRO, G. *Antropometria Aplicada à Saúde e ao Desempenho Esportivo*. São Paulo: Rubio, 2014.

LOUREIRO NSL, AMARAL TLM, AMARAL CA, MONTEIRO GTR, VASCONCELLOS MTL, BORTOLINI MJS. Relação de indicadores antropométricos com fatores de risco para doença cardiovascular em adultos e idosos de Rio Branco, Acre. *Rev Saude Publica*, v. 54, n. 24, 2020.

MAGILL, RICHARD A. *Aprendizagem Motora: conceitos e aplicações*. Ed. Edgard Blücher Ltda. São Paulo 1984.

MALOUSARIS, G .G. et al. Somatotype, size and composition of competitive female volleyball players. *J Sci Méd Sport, Ankara*, v.11, p. 337-344, 2008

MANNA I, KHANNA GL, CHANDRA DHARA P. Efeito do treinamento em variáveis fisiológicas e bioquímicas de jogadores de futebol de diferentes faixas etárias. *Asian J Sports*, vol 1, n. 1, p. 5-22, 2010.

MARGOTI, T. Comparação de resultado entre as equações de composição corporal de Jackson & Pollock de três e sete dobras cutâneas. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 8. Núm. 3. p. 191-198. 2009.

MARKOVIC, G.; JUKIC, I.; MILANOVIC, D.; METIKOS, D. Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 1, p. 543-549, 2007.

MARMAROU A, BEAUMONT A. Physiology of the cerebrospinal fluid and intracranial pressure. In: Elsevier (ed) Youmans neurolog- ical surgery. Winn., H, Filadélfia, pp 169–182, 2011.

MARQUES JUNIOR NK. Seleção de testes para o jogador de voleibol. Movimento e Percepção, v. 11, n. 16, 2010.

MARQUES, A. T.; OLIVEIRA, J. M. O Treino dos Jovens Desportistas: Atualização de Alguns Temas que Fazem a Agenda do Debate Sobre a Preparação dos Mais Jovens. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, Porto, v. 1, n. 1, 2001.

MATOS JAB, AIDAR FJ, MENDES RR, LOMEU LM, SANTOS CA, PAINS R, et al. Acceleration capacity in futsal and soccer players. Fitness Perform J, v. 7, p. 224-8, 2008.

MATVEEV, L. P. Treino desportivo: metodologia e planeamento. Guarulhos. Phorte. 1997.

MATVEIEV, Lev P. Periodización del entrenamiento deportivo. Madrid: Instituto Nacional de Educacion Fisica, 1977.

MATZENBACHER, F.; e colaboradores. Demanda fisiológica no futsal competitivo: características físicas e fisiológicas de atletas profissionais. Rev Andal Med Deporte. Vol. 7. Núm. 3. 2016.

MATZENBACHER, F.; e colaboradores. Demanda fisiológica no futsal competitivo: características físicas e fisiológicas de atletas profissionais. Rev Andal Med Deporte. Vol. 7. Núm. 3. 2016.

MC ARDLE WD, KATCH FI, KATCH VL. *Essentials of Exercise Physiology*. 3rd ed. Philadelphia PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.

McARDLE, W. D.;KATCH, F. I.; KATCH, V.L. Fisiologia do exercício Energia, Nutrição e Desempenho Humano. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2003, 1113p.

MICHAELIDES, MA, PARPA, KM, AND ZACHARIA, AI. Effects of an 8-week pre-seasonal training on the aerobic fitness of professional soccer players. J Strength Cond Res, v. 35, n. 10, p. 2783-2789, 2021.

MIRANDA R, BARA FILHO M. Construindo um atleta vencedor: Uma abordagem psicofísica do esporte. 1º ed, Porto Alegre: Artmed, p. 91-107, 2008.

MOHR, M., P. KRUSTRUP, and J. BANGSBO. Seasonal changes in physiological parameters of elite soccer players. Med. Sci. Sports Exerc. 36:24, 2002.

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of sports sciences*, v. 21, n. 7, p. 519– 528, 2003.

MONTEIRO, Ana Beatriz; FERNANDES FILHO, José. Análise da composição corporal: uma revisão de métodos. *Revista Brasileira de Cineantropometria& Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 4, n. 1, p.80-92, 2002.

MORAES, Fabiano Moulin de et al. Waveform Morphology as a Surrogate for ICP Monitoring: A Comparison Between an Invasive and a Noninvasive Method. *Neurocritical Care*, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2022.

MUJKA I. The alphabet of sports science research starts with Q. *Int J Sports Physiol Perform.*, v. 8, p. 465–466, 2013.

NAG DS, SAHU S, SWAIN A, KANT S. Intracranial pressure monitoring: Gold standard and recent innovations. *World J Clin Cases*, v. 7, n. 13, p. 1535-1553, 2019.

NAVARRO VALDIVIESO, Fernando. Curso : treinamento em alto nivel: modulo I e II. Belo Horizonte: [s. n.], 1996

NEEDHAM, E.; MCFADYEN, C.; NEWCOMBE, V.; SYNNOT, A.J.; CZOSNYKA, M.; MENON, D. Cerebral perfusion pressure targets individualized to pressure-reactivity index in moderate to severe traumatic brain injury: A systematic review. *J. Neurotraum*, v. 34, p. 963–970, 2017.

NEWTON RU, ROGERS RA, VOLEK JS, HÄKKINEN K., KRAEMER WJ. Four weeks of optimal load ballistic resistance training at the end of season attenuates declining jump performance of women volleyball players. *J Strength Cond Res*, v. 20, p. 955-61, 2006.

NOVAIS LD, SAKABE DI, TAKAHASHI ACM, GONGORA H, TACIRO C, MARTINS LEB, et al. Avaliação da variabilidade da frequência cardíaca em repouso de homens saudáveis sedentários e de hipertensos e coronariopatas em treinamento físico. *Rev Bras Fisioter*, v. 8, n. 3, p. 207-13, 2004.

PALAK, K.; FURGALA, A.; CIESIELCZYK, K.; SZYGULA, Z.; THOR, P.J. The changes of heart rate variability in response to deep breathing in professional swimmers. *Folia Med Cracov*, v. 53, n. 2, p. 43-52, 2013.

PASCHOAL MA, PETRELLUZZI KFS, GONÇALVES NVO. Controle autonômico cardíaco durante a execução de atividade física dinâmica de baixa intensidade *Rev Soc Cardiol*, v. 13, n. 5, p. 1-11, 2003.

PASCHOAL MA, PETRELLUZZI KFS, GONÇALVES NVO. Estudo da variabilidade da frequência cardíaca em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Ciênc Med*, v. 11, n. 1, p. 27-37, 2002.

Pavlik, G., Major, Z., Csajági, E., Jeserich, M., & Kneffel, Z. The athlete's heart Part II Influencing factors on the athlete's heart: Types of sports and age (Review). *Acta Physiologica Hungarica*, v. 100, n. 1, p. 1–27, 2013.

PEREZ, L. MIGUEL E BANUELOS, SANCHEZ. *Rendimento Desportivo*. Ed. Gynos, 1997.

PETROSKI, E. L. *Antropometria: Técnicas e Padronizações*. (2 Ed.). Porto Alegre: Palotti, 2003.

PETROSKI, E. L. *Antropometria: técnicas e padronizações*. 5. ed. Porto Alegre: Editora Fontoura, 2011.

PINCKARD, Kelsey; BASKIN, Kedryn K.; STANFORD, Kristin I. Effects of exercise to improve cardiovascular health. *Frontiers in cardiovascular medicine*, v. 6, n. 1, p. 69, 2019.

PLATONOV, V. N. *Tratado geral de treinamento desportivo*. São Paulo: Phorte, 2008.

POLLOCK ML. The quantification of endurance training programs. *Exerc Sport Sci Ver*, v. 1, p. 155–188, 1973

PRADO, W. L.; BOTERO, J. P.; GUERRA, R. L. F.; RODRIGUES, C. L.; CUVELLO, L. C.; DÂMASO, A. R. Perfil antropométrico e ingestão de macronutrientes em atletas profissionais brasileiros de futebol, de acordo com suas posições. *Rev Bras Med Esporte*, v. 12, n. 2. p.61-65, 2006.

PUMPRLA J, HOWORKA K, GROVES D, CHESTER M, NOLAN J. Functional assessment of heart rate variability: physiological basis and practical applications. *Int J Cardiol*, v. 84, p. 1-14, 2001.

PUMPRLA J, HOWORKA K, GROVES D, CHESTER M, NOLAN J. Functional assessment of heart rate variability: physiological basis and practical applications. *Int J Cardiol*, v. 84, n. 1, p. 1-14, 2002.

PYNE DB, GARDNER AS, SHEEHAN K, HOPKINS WG. Positional differences in fitness and anthropometric characteristics in Australian football. *J Sci Med Sport*, v. 9, p. 143-150, 2006.

RAJENDRA ACHARYA U, PAUL JOSEPH K, KANNATHAL N, LIM CM, SURI JS. Heart rate variability: a review. *Med Bio Eng Comput*, v. 44, n. 12, p. 1031-51, 2006.

RAMPININI, E. et al. Physiological determinants of Yo-Yo intermittent recovery tests in male soccer players. *European Journal of Applied Physiology*. v. 108, p. 401-9, 2010.

REILLY T. An Ergonomics model of the soccer training process. *J Sports Sci*, v. 6, p. 561–72, 2005.

REILLY T. Fitness assessment. In: T. Reilly ed. *Science and Soccer*. London: E & FN Spon, 5-50, 2006.

REZENDE, Fabiane Aparecida Canaanet al . Aplicabilidade do índice de massa corporal na avaliação da gordura corporal. *RevBrasMed Esporte, Niterói* , v. 16, n. 2, p. 90-94, 2010.

RH FAGARD. Exercise is good for your blood pressure: effects of endurance training and resistance training. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, v. 33, p. 853-856, 2006.

ROCHA RER DA, NUNES EA, VENERA GD. Selective loads periodization attenuates biochemical disturbances and enhances performance in female futsal players during competitive season. *Motriz*, v. 21, n. 2, p. 158–67, 2015.

RODRIGUES, M. E.; MARINS, J. C. B. Counter movement e squat jump: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 19, n. 4. p. 108-119. 2011.

ROSCHER, H.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Treinamento físico: considerações práticas e científicas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 25, n. 1, p. 53 - 65, 2011.

ROSSI, L.; CARUSO, L.; GALANTE, A. P. *Avaliação nutricional: novas perspectivas*. 2. ed. São Paulo: Roca, 2015.

SALLES BF, SILVA JPMR, OLIVEIRA D, RIBEIRO FM, SIMÃO R. Efeito dos métodos pirâmide crescente e pirâmide decrescente no número de repetições do treinamento de força. *Arq. Mov*, v. 4, p. 23-32, 2008.

SCOTT, Jessica M. et al. Association of exercise and swimming goggles with modulation of cerebro-ocular hemodynamics and pressures in a model of spaceflight-associated neuro-ocular syndrome. *JAMA ophthalmology*, v. 137, n. 6, p. 652-659, 2019.

SHARMA, S. Athlete's heart--effect of age, sex, ethnicity and sporting discipline. *Exp Physiol*, v. 88, n. 5, p. 665-9, 2003.

SHARP, A. P., CRONIN, J. B., & NEVILLE, J. Using Smartphones for Jump Diagnostics. *Strength and Conditioning Journal*, v. 41, n. 5, p. 96–107, 2019.

SHEPPARD, J. M., AND YOUNG, W. B. Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, v. 24, n. 9, p. 919-932, 2006.

SILVA JF, DETANICO D, FLORIANO LT, DITTRICH N, NASCIMENTO PC, SANTOS SG, et al. Níveis de potência muscular em atletas de futebol e futsal em diferentes categorias e posições. *Motricidade*, v. 8, p. 14-22, 2012.

SILVA NETO, L. G. Mudanças nas variáveis de aptidão física numa equipe de futebol da 1ª divisão do campeonato nacional durante uma pré temporada. Campinas: Faculdade de Educação Física/ Universidade Estadual de Campinas, 2006.

SILVA NETO, L.G.; et al. Changes in fitness variables of professional Brazilian soccer players in pré-season. *Journal Sports Science and Medicine*, v.6, p.170-171, 2007.

SILVA PRS, PEDRINELLI A, TEIXEIRA AAA, ANGELINI FJ, FACCI E, GALOTTI R et al. Aspectos descritivos da avaliação funcional de jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v. 37, n. 6, 2002.

SILVA, L. D. O., Gonçalves, M. C. e GRABALOS, E. E. T. S. A RELAÇÃO DA PERIMETRIA E FLEXIBILIDADE COM O TREINAMENTO DE VOLEIBOL. Artigo apresentado no IV Seminário de Pesquisas e TCC da FUG no semestre 2012-2.

SIMÕES, RICARDO ADAMOLI et al. Efeitos do treinamento neuromuscular na aptidão cardiorrespiratória e composição corporal de atletas de voleibol do sexo feminino. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 15, n. 4, p. 295-298, 2009.

SMITH DJ, ROBERTS D, WATSON B. Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players. *J Sports Sci*, v.10, p. 131-8, 1992.

STEFFENSEN AB, OERNBO EK, STOICA A, GERKAU NJ, BARBUSKAITE D, TRITSARIS K et al. Cotransporter-mediated water transport underlying cerebrospinal fluid formation. *Nat Commun*, v. 9, n. 1, p. 2167, 2018.

STEVENTON, Jessica J. et al. Cerebrovascular function in the large arteries is maintained following moderate intensity exercise. *Frontiers in physiology*, v. 9, n. 1, p. 1657-1665, 2018  
STOLEN, T. et al. U. Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine*, Auckland, v. 35, p. 501-536, 2005.

TALLON, Christine M. et al. Intracranial vascular responses to high-intensity interval exercise and moderate-intensity steady-state exercise in children. *Pediatric Exercise Science*, v. 31, n. 3, p. 290-295, 2019.

TARUMI, Takashi et al. Brain blood and cerebrospinal fluid flow dynamics during rhythmic handgrip exercise in young healthy men and women. *The Journal of Physiology*, v. 599, n. 6, p. 1799-1813, 2021.

TASK FORCE. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*. v.93, n.5, p.1043-65, 1996.

TEIXEIRA, Jeferson Américo Ancelmo et al. Influência das variações de carga de treinamento resistido sob o método de circuito, sobre o gasto energético em indivíduos treinados e destreinados. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 4, p. e56610414361-e56610414361, 2021

THELANDERSSON, A., NELLGÅRD, B., RICKSTEN, S.-E., & CIDER, Å. Effects of Early Bedside Cycle Exercise on Intracranial Pressure and Systemic Hemodynamics in Critically Ill Patients in a Neuro intensive Care Unit. *Neuro critical Care*, v. 25, n. 3, p. 434–439; 2016.

TIMMONS JA, KNUDSEN S, RANKINEN T, KOCH LG, SARZYNSKI M, JENSEN T, et al. Using molecular classification to predict gains in maximal aerobic capacity following endurance exercise training in humans. *J Appl Physiol*, v.108, n. 6, p 1487-96, 2010.

TIRAPEGUI, J.; RIBEIRO, S. M. L. Avaliação nutricional: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009

TOMLIN DL, WENGER HA. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Med Sci Sports Exerc*, v. 31, p. 1-11, 2001.

TOMOTO T, LIU J, TSENG BY, PASHA EP, CARDIM D, TARUMI T, HYNAN LS, MUNRO CULLUM C, ZHANG R. One-Year Aerobic Exercise Reduced Carotid Arterial Stiffness and Increased Cerebral Blood Flow in Amnesic Mild Cognitive Impairment. *J Alzheimers Dis*, v. 80, n. 2, p. 841-853, 2021.

TOMOTO T, VERMA A, KOSTROSKE K, TARUMI T, PATEL NR, PASHA EP, RILEY J, TINAJERO CD, HYNAN LS, RODRIGUE KM, KENNEDY KM, PARK DC, ZHANG R. One-year aerobic exercise increases cerebral blood flow in cognitively normal older adults. *J Cereb Blood Flow Metab*, v. 16, n. 27, 2022.

TUBINO, Manoel José Gomes; MOREIRA, Sérgio B. (Sérgio Bastos). Metodologia científica do treinamento desportivo. 13.ed, Rio de Janeiro: Shape, 2003.

TULPPO MP, MAKIKALLIO TH, SEPPANEN T, LAUKKANEN RT, HUIKURI HV.. Vagal modulation of heart rate during exercise: effects of age and physical fitness..*Am J Physiol*, v. 274, p H424-9, 1998.

UGRINOWITSCH, C.; TRICOLI, V.; RODACKI, A. L. F.; BATISTA, M.; RICARD, M. D. Influence of training background on jumping height. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 21, p. 848-852, 2007.

UUSITALO AL, TAHVANAINEN KU, UUSITALO AJ, RUSKO HK. Non-invasive evaluation of sympathovagal balance in athletes by time and frequency domain analyses of heart rate and blood pressure variability. *Clin Physiol*, v.16, p. 575-88, 1996.

VANDERLEI, L.C.M.; PASTRE, C.M.; HOSHI, R.A.; CARVALHO, T.D.D.; GODOY, M.F.D.. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surger*, v.24, n.2, p.205-217, 2009.

VEGA RB, et al. Mecanismos moleculares subjacentes à adaptação cardíaca ao exercício. *Cell metabolismo*, v. 25, n. 5, p. 1012-1026, 2017.

WILMORE JH, COSTILL DL. *Physiology of Sport and Exercise*. 3rd ed. Champaign IL: Human Kinetics; 2005.

YINGLING, V. R., CASTRO, D. A., DUONG, J. T., MALPARTIDA, F. J., USHER, J. R., & JENNY, O. (2018). The reliability of vertical jump tests between the Vertec and My Jump phone application. *PeerJ*, v. 4, p. 7717, 2018.

YOUNG W, WILSON G, BYRNE C. Relationship between strength qualities and performance in standing and run-up vertical jumps. *J Sports Med Phys Fitness*, v. 39, p. 285–93, 1999.

ZAKHAROV, Andrei; GOMES, Antonio Carlos. *Ciencia do treinamento desportivo: aspectos teóricos e práticos da preparação do desportista, organização e planejamento do processo do treino, controle da preparação do desportista*. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1992.

ZATSIORSKY, Vladimir M. *Ciencia e pratica do treinamento de força*. São Paulo: Phorte, 1999.

ZUTTIN RS, MORENO MA, CÉSAR MC, MARTINS LE, CATAI AM, SILVA E.. Avaliação da modulação autonômica da frequência cardíaca nas posturas supina e sentada de homens jovens sedentários.. *Rev Bras Fisioter*, v. 12, p. 7-12, 2008.