

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE

**CARACTERIZAÇÃO DO AQUECIMENTO PRÉ-JOGO DE EQUIPES DE
ELITE DO FUTSAL BRASILEIRO**

BEATRIZ GONÇALVES

Julho – 2021

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE

**CARACTERIZAÇÃO DO AQUECIMENTO PRÉ-JOGO DE EQUIPES DE
ELITE DO FUTSAL BRASILEIRO**

BEATRIZ GONÇALVES

ORIENTADOR: PROF. DR. JULIO WILSON DOS SANTOS

Dissertação de Mestrado apresentado ao Instituto de Biociências do Campus de Bauru, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Motricidade

Julho – 2021

Gonçalves, Beatriz

Caracterização do aquecimento pré jogo de equipes
de elite do futsal brasileiro / Beatriz Gonçalves,
2021

134 f. : il.

Orientador: Júlio Wilson dos Santos

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2021

1. Análise de Desempenho. 2. Aquecimento. 3. Es-
porte Coletivo. 4. Futsal. I. Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Bauru



ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE BEATRIZ GONÇALVES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 30 dias do mês de julho do ano de 2021, às 09:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de BEATRIZ GONÇALVES, intitulada **Caracterização do Aquecimento Pré-Jogo de Equipes da Liga Nacional de FUTSAL.** A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. JULIO WILSON DOS SANTOS (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Educacao Fisica / UNESP - Faculdade de Ciências de Bauru/ SP, Prof. Dr. JOÃO PAULO BORIN (Participação Virtual) do(a) Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Educação Física - Campinas / SP, Prof. Dr. EMMANUEL GOMES CIOLAC (Participação Virtual) do(a) Departamento de Educação Física / UNESP - Faculdade de Ciências de Bauru - SP. Após a exposição pela mestrande e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. JULIO WILSON DOS SANTOS

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradecer a Deus por ter me amparado em todos os momentos nesta longa jornada! Ser enfermeira, no meio de uma Pandemia e conseguir finalizar o Mestrado, realmente, não foi fácil! Só eu e Ele realmente sabemos tudo o que passamos!

Minha família: meus pais, meus anjos! Gratidão por todo apoio e incentivo – essa vitória é nossa!

Gabi, meu amor! Gratidão pela paciência e por todo o carinho...

Agradeço minha amiga, mãe, Coordenadora, Jocyane! Gratidão por todos os “manejos” em minha escala de folga e férias! Sem ela, minha jornada não seria concluída.

Gratidão ao meu orientador Prof. Dr. Júlio Wilson dos Santos, por aceitar me guiar e orientar nessa etapa. Gratidão pela paciência, pela tolerância, pela empatia e por todos os ensinamentos!

Gratidão aos professores que fizeram parte da banca examinadora: Prof. Dr. João Paulo Borin e Prof. Dr. Emmanuel Gomes Ciolac.

Gratidão aos professores da Unesp nos quais tive a honra de ser aluna durante as disciplinas como aluna especial e regular.

Agradeço aos amigos de laboratório que foram fundamentais na conclusão de minhas tarefas, e nas coletas dos dados. Em especial, agradeço ao meu amigo Dagnou que sempre esteve me auxiliando e me acalmando e ao Osvaldo por toda segurança e sabedoria.

Gratidão a minha amiga Vanessa, que me acompanhou nos Congressos e nos momentos mais desafiadores...

Dedico esse trabalho aos meus pacientes: minhas crianças da Pediatria do Hospital Amaral Carvalho. Em especial ao meus eternos Moacir, Lucas, Gabriel, Lara e Beatriz, que estarão sempre nas minhas melhores lembranças...

Dedico também essa vitória ao meu tio, João, que desde criança me ensinou a jogar e amar o futebol / futsal. Perdi meu tio exatamente uma semana antes da minha Defesa – tenho certeza que lá de cima, ele orou por mim...saudades eternas, tio!

RESUMO

O aquecimento é um procedimento amplamente utilizado antes do exercício físico e do esporte, com o objetivo de otimizar o desempenho do treinamento ou competição, e prevenir lesões. O objetivo desse estudo foi analisar a estrutura do aquecimento pré-jogo de equipes de elite do futsal do Brasil. Trata-se de um estudo descritivo realizado mediante pesquisa observacional do aquecimento de vinte equipes que disputam a principal competição nacional da elite do futsal brasileiro. Os aquecimentos pré-jogos foram filmados antes de jogos oficiais e, posteriormente, foram analisados quantitativa e qualitativamente pelos métodos de duração e contagem. As categorias de exercícios foram apresentadas em valores relativos, e a sequência e o conteúdo dos exercícios foram analisados, assim como a duração dos mesmos. A duração de cada categoria de exercício nos aquecimentos foi analisada através da análise de variância *one-way*, com teste *pos hoc* de Bonferroni. Os tamanhos dos efeitos foram calculados ao quadrado (η^2) para interpretar as diferenças estatísticas na ANOVA, e o índice dos tamanhos dos efeitos foi classificado como pequeno ($\eta^2 \leq 0,059$), médio ($0,059 < \eta^2 \leq 0,138$), e grande ($\eta^2 > 0,138$). O nível de significância foi considerado $p < 0,05$. O aquecimento das equipes teve em média duração de $20,3 \pm 3,6$, variando entre 14,4 e 27,2 min. As habilidades motoras abertas ocorreram em maior proporção (54%), com exercícios técnicos e de chute ao gol com e sem oposição representando 45% de todo aquecimento. A análise de variância revelou que Chutes ao Gol sem Oposição, as ações técnicas (Ações Técnicas sem Oposição), e os Jogos em Campo Reduzido apresentaram duração significativamente maior do que Exercícios de Mobilidade Geral ($p = 0,004$; $p = 0,006$; e $p = 0,011$, respectivamente) e Alongamento Dinâmico ($p < 0,001$) ($\eta^2 = 0,33$, ES = grande), demonstrando que as equipes priorizaram as ações específicas com bola. Dentre as habilidades motoras fechadas, os Alongamentos Estáticos apresentaram maior proporção (17%) e duração (3,6 min) superior aos Alongamentos Dinâmicos (3%, 0,9 min). Em relação à sequência dos exercícios, os de Mobilidade Geral ocorreram mais ao início dos aquecimentos seguido pelos Alongamentos Estáticos, enquanto no meio do aquecimento predominaram Alongamentos Dinâmicos, Jogo em Campo Reduzido e as ações técnicas (Ações Técnicas sem Oposição), tendo em sequência na parte final do aquecimento, o Chute ao Gol sem Oposição e Chute ao Gol com Oposição. Nem todas as categorias de exercícios foram realizadas em todos os aquecimentos, no entanto, Alongamento Estático, Ações Técnicas sem Oposição, Exercícios de Mobilidade Geral, Jogo em Campo Reduzido e Exercícios de Mobilidade Específicos foram repetidos ao longo dos aquecimentos por mais de uma vez. Em relação aos aquecimentos observados, as medidas corretas compreenderam a progressão da intensidade, exercícios moderados para mais intensos, os exercícios mais intensos e específicos foram realizados ao final do aquecimento Chute ao Gol com Oposição e Chute ao Gol sem Oposição), no entanto, alguns procedimentos não apresentaram respaldo em evidências na literatura: os Alongamentos Estáticos predominaram sobre os Alongamentos Dinâmicos, o tempo de metade dos aquecimentos foi acima de 20 min, algumas categorias de exercícios foram repetidas por mais de duas vezes durante o aquecimento. Baseado nos aquecimentos analisados e nas evidências da literatura, nós propomos um modelo de aquecimento para o futsal, considerando: duração de 18 min com duas pausas para hidratação e recuperação em seu decorrer, não repetindo categorias de exercícios mais de duas vezes; equilíbrio entre Alongamento Estático e Alongamentos Dinâmicos; Alongamento Estático ao início do aquecimento e com duração de 15s; sequência progressiva de intensidade, iniciando com habilidades motoras fechadas (38% = Exercícios de Mobilidade Geral – Alongamentos Estáticos – Alongamentos Dinâmicos – Exercícios de Mobilidade Específicos - pausa), e evoluindo para habilidades motoras abertas (62% = Ações Técnicas sem Oposição – Jogos em Campo Reduzido - pausa), e finalizando com Chutes ao Gol sem Oposição – Chute ao Gol com Oposição.

Palavras-chave: Análise de Desempenho. Aquecimento. Esporte coletivo. Futsal.

ABSTRACT

Warming up is a widely used procedure before physical exercise and sport, with the aim of optimizing the performance of training or competition, and preventing injuries. The aim of this study was to analyze the structure of the pre-game warm-up of elite futsal teams in Brazil. This is a descriptive study carried out through observational research on the warm-up of twenty teams that compete in the main national competition of the elite of Brazilian futsal. The pre-game warm-ups were filmed before official games and, subsequently, were analyzed quantitatively and qualitatively by the methods of duration and counting. The exercise categories were presented in relative values, and the sequence and content of the exercises were analyzed, as well as their duration. The duration of each exercise category in the warm-ups was analyzed using one-way analysis of variance, with Bonferroni's pos hoc test. Effect sizes were squared (η^2) to interpret statistical differences on the ANOVA, and the effect size index was classified as small ($\eta^2 \leq 0.059$), medium ($0.059 < \eta^2 \leq 0.138$), and large ($\eta^2 > 0.138$). The level of significance was considered $p < 0.05$. The teams' warm-up had an average duration of 20.3 ± 3.6 , ranging between 14.4 and 27.2 min. Open motor skills occurred in greater proportion (54%), with technical exercises and kick-to-goal with and without opposition representing 45% of all warm-up. The analysis of variance revealed that Shots on Goal without Opposition, technical actions (Game Techniques without Opposition), and Games in Reduced Field had significantly longer duration than General Mobility Exercises ($p = 0.004$; $p = 0.006$; $ep = 0.011$, respectively) and dynamic stretching ($p < 0.001$) ($\eta^2 = 0.33$, ES = large), demonstrating that the teams prioritized specific actions with the ball. Among the closed motor skills, Static Stretches had a higher proportion (17%) and duration (3.6 min) greater than Dynamic Stretches (3%, 0.9 min). Regarding the sequence of exercises, those of General Mobility, occurred more at the beginning of the warm-ups, followed by Static Stretches, while in the middle of the warm-up, Dynamic Stretches, Game in Reduced Field and technical actions (Game Techniques Without Opposition) predominated, in sequence in the final part of the warm-up, the Kick to Goal without Opposition and Kick to the Goal with Opposition. Not all exercise categories were performed in every warm-up, however, Static Stretching, Unopposed Play Techniques, General Mobility Exercises, Low-Field Play, and Specific Mobility Exercises were repeated throughout the warm-ups more than once. Regarding the warm-ups observed, the correct measures included the progression of intensity, moderate to more intense exercises, the most intense and specific exercises were performed at the end of the warm-up Kick to Goal with Opposition and Kick to Goal without Opposition), however, some procedures were not supported by evidence in the literature: Static Stretching predominated over Dynamic Stretching, half the warm-up time was over 20 min, some exercise categories were repeated more than twice during the warm-up. Based on the warm-ups analyzed and evidence from the literature, we propose a warm-up model for futsal, considering: duration of 18 min with two breaks for hydration and recovery during its course, not repeating exercise categories more than twice; balance between Static Stretching and Dynamic Stretching; Static stretching at the beginning of the warm-up and lasting 15s; progressive sequence of intensity, starting with closed motor skills (38% = General Mobility Exercises - Static Stretches - Dynamic Stretches - Specific Mobility Exercises - pause), and evolving to open motor skills (62% = Unopposed Game Techniques - Games in Reduced Field - pause), and finishing with Chutes ao Goal without Opposition – Chute ao Goal with Opposition. Based on the warm-ups analyzed and evidence from the literature, we propose a warm-up model for futsal, considering: duration of 18 min with two breaks for hydration and recovery during its course, not repeating exercise categories more than twice; balance between Static Stretching and Dynamic Stretching; Static stretching at the beginning of the warm-up and lasting 15s; progressive sequence of intensity, starting with closed motor skills (38% =

General Mobility Exercises - Static Stretches - Dynamic Stretches - Specific Mobility Exercises - pause), and evolving to open motor skills (62% = Unopposed Game Techniques - Games in Reduced Field - pause), and finishing with Chutes ao Goal without Opposition – Chute ao Goal with Opposition.

Keywords: Performance Analysis. Heating. Team sport. Futsal.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Classificação dos exercícios dos aquecimentos	30
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Atividades e categorias dos exercícios de aquecimento	31
Tabela 2: Duração e porcentagem das categorias de exercício e a ocorrência em categorias de exercício.....	34
Tabela 3: Sequências de ações de cada categoria de exercício e as pausas entre as categorias de exercício.....	35
Tabela 4: Categorias dos exercícios separadas nos três terços do aquecimento, início, meio e final do aquecimento.....	36
Tabela 5: Proposta de aquecimento pré-jogo para o futsal de elite	46

LISTA DE ABREVIATURAS

AD	Alongamento dinâmico
AE	Alongamento estático
ATP	Adenosina trifosfato
CCO	Chute ao gol com oposição
CMJ	salto contramovimento
CODA	Capacidade do árbitro assistente em mudar de direção
CRLM	Cadeias regulatórias leve de miosina
CSO	Chute ao gol sem oposição
DP	Desvio padrão
ME	Exercícios de Mobilidade Específicos
MG	Exercícios de Mobilidade Geral
ES	Tamanhos dos efeitos
FC	Frequência cardíaca
JCR	Jogo em campo reduzido
Lan	Limiar anaeróbio
MB	Mini bands
MMII	Membros inferiores
MMSS	Membros superiores
PA	Pausa entre as categorias de exercício para hidratação
PPA	Pós-ativação
PC	Peso corporal
PPA	Potenciação pós-ativação
PSE	Percepção subjetiva do esforço
SD	Saltos drop
SPSS	Pacote estatístico para ciências sociais
TEC	Ações Técnicas sem Oposição

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 JUSTIFICATIVA.....	11
3 REVISÃO DA LITERATURA	12
3.1 O AQUECIMENTO	12
3.2 A ESTRUTURA DO AQUECIMENTO.....	13
3.3 EFEITOS FISIOLÓGICOS DO AQUECIMENTO.....	13
3.4 EFEITOS DO AQUECIMENTO SOBRE O DESEMPENHO ESPORTIVO	16
3.5 VARIÁVEIS DO AQUECIMENTO	17
3.5.1 Tipos de exercícios	18
3.5.2 Sequência dos exercícios	20
3.5.3 Intensidade	21
3.5.4 Volume.....	24
3.6 AQUECIMENTO EM ESPORTES COLETIVOS – O CASO DO FUTSAL.....	24
4 OBJETIVOS	28
4.1 OBJETIVO GERAL.....	28
4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	28
5 MATERIAL E MÉTODOS	29
5.1 COLETA DE DADOS	29
5.2 PROCEDIMENTOS.....	32
5.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	32
6 RESULTADOS	33
7 DISCUSSÃO	37
8 PROPOSTA DE AQUECIMENTO PRÉ-JOGO PARA O FUTSAL DE ELITE	43
8.1 ATIVIDADES ADICIONAIS (PRÉ E PÓS-AQUECIMENTO)	45
9 CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

O aquecimento é um procedimento amplamente utilizado antes do treinamento e competição com o objetivo de otimizar o desempenho e prevenir lesões (ABAD *et al.*, 2011; BISHOP, 2003a; BOURNE, 1992; COLEDAM; SANTOS, 2009; GRACIELLE *et al.*, 2007; PARDEIRO; YANCI, 2017). A maioria dos efeitos do aquecimento ocorre devido a mecanismos relacionados ao aumento da temperatura muscular, como por exemplo, a diminuição da resistência articular e muscular (BISHOP, 2003a), aumento da oferta de oxigênio ao tecido muscular através da vasodilatação (MCCUTCHEON *et al.*, 1999), aumento da produção de energia por via aeróbia (KOGA *et al.*, 1997) e aumento da velocidade de transmissão dos impulsos nervosos (KARVONEN, 1992), assim como um efeito psicológico, preparando o indivíduo mentalmente para a atividade posterior (BISHOP, 2003-a). Adicionalmente, atividades intensas e de curta duração tem sido realizadas pouco tempo antes do exercício para potencializar o desempenho físico, um mecanismo denominado potenciação pós-ativação (PPA) (TILLIN; BISHOP, 2009).

Embora a maioria dos efeitos benéficos do aquecimento sejam conhecidos e com poucas evidências de prejuízo (FRADKIN *et al.*, 2010), intensidade (GENOVELY; STAMFORD, 1982), duração (YANCI *et al.*, 2019), sequência dos exercícios (GUINOUBI *et al.*, 2015), tipos de exercício (GELEN, 2010), e a recuperação após o aquecimento (BISHOP, 2003-a) devem ser consideradas nas rotinas de aquecimento. Em um estudo de metanálise, mais de 92 modelos de aquecimento diferentes foram identificados, com poucos estudos randomizados bem controlados (FRADKIN *et al.*, 2010). Esta grande diversidade dificulta comparações entre as rotinas de aquecimento. Além disso, a maioria dos estudos comparou apenas os efeitos de tipos de exercícios diferentes ou combinações de alguns exercícios, não analisando as rotinas completas de aquecimentos específicos de cada esporte.

Em esportes coletivos como o futebol, a maioria dos aquecimentos ativos é composta por quatro tipos de exercícios: exercício aeróbio e neuromuscular (força explosiva), alongamentos e exercícios específicos (GUINOUBI *et al.*, 2015). Algumas variáveis têm sido estudadas no aquecimento pré-jogo em esportes coletivos (GALAZOULAS *et al.*, 2012), duração (YANCI *et al.*, 2019), e a ordem dos *sprints* no aquecimento (GUINOUBI *et al.*, 2015). De modo geral, os exercícios que compõem o aquecimento têm sido selecionados com base no conhecimento empírico e podem ser influenciados pelas rotinas de aquecimento das equipes de alto nível (SILVA *et al.*, 2020).

No futsal, Muzzy *et al.* (2019) citam que o aquecimento de treinamento e jogo são semelhantes em relação ao tempo total, mas diferem em relação aos tipos de exercícios executados. Recentemente, Silva *et al.* (2020) analisaram a estrutura do aquecimento pré-jogo de futsal e reforçam a ideia de que a duração, sequência e o tipo de exercícios podem afetar o desempenho e a prontidão dos jogadores. O futsal caracteriza-se como um esporte intermitente, com alta demanda física, técnica e tática dos atletas durante a partida (BARBEIRO *et al.*, 2008), e apresenta como principais características ações rápidas de ataque e defesa entre duas equipes em espaço reduzido da quadra (MATZENBACHER *et al.*, 2014). As mudanças de direções são constantes e as ações técnicas são executadas em um ambiente instável (THIENGO *et al.*, 2013). Além disso, o jogo de futsal é mais intenso do que outros esportes coletivos, como o futebol, basquetebol e handebol, com frequência cardíaca (FC) média de 90% da FC máxima (BARBERO *et al.*, 2008), alcançando concentrações de lactato sanguíneo de $8,0 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ (Dos-Santos *et al.*, 2020). Estas características de alta intensidade do futsal indicam a importância de um aquecimento pré-jogo bem estruturado.

A análise do aquecimento pré-jogo de equipes de elite fortalece o entendimento das rotinas de aquecimentos baseada em evidências ecológicas. Até o momento, apenas um estudo (SILVA *et al.*, 2020) investigou o aquecimento pré-jogo no futsal. Naquele estudo, Silva *et al.* (2020) analisaram apenas 6 equipes durante 4 dias, nas oitavas de final da Copa Portuguesa de Futsal. Jogos com apenas um ou dois dias de recuperação podem levar os treinadores a alterar o padrão de aquecimento, devido à recuperação incompleta entre os jogos. A diferença de concepção de treinamento entre equipes europeias e sul-americanas também pode refletir na concepção de aquecimento. Deste modo, o objetivo desse estudo foi fazer uma análise descritiva da estrutura do aquecimento pré-jogo de equipes de elite do futsal brasileiro, assim como elaborar uma proposta de aquecimento pré-jogo para equipes de futsal.

2 JUSTIFICATIVA

O aquecimento é uma prática comum antes dos treinamentos e competição e permite variadas combinações dentre os exercícios que o compõem. Os tipos e a sequência dos exercícios, assim como a duração total e de cada exercício do aquecimento influenciam o desempenho subsequente. No entanto, o aquecimento específico realizado antes dos treinamentos e da competição não tem sido amplamente estudado. O estudo do aquecimento vem sendo estudado nas últimas décadas baseado na resposta específica de exercícios de alongamentos, exercícios dinâmicos, e exercícios de predominância aeróbia ou anaeróbia, sem considerar a característica de cada modalidade esportiva.

O aquecimento específico de competição, pré-jogo, apresenta validade ecológica e permite analisar se os pressupostos da literatura estão sendo contemplados no aquecimento. Em modalidades esportivas, como o futsal, o aquecimento tem características específicas e é importante saber como é a estrutura de aquecimento das equipes antes de jogos. Desta forma, entender como é a estrutura do aquecimento pré-jogo do futsal ajuda a entender se o aquecimento é realizado conforme evidências na literatura, e pode contribuir para estudos futuros em relação aos efeitos do aquecimento sobre o desempenho no futsal.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 O AQUECIMENTO

Tradicionalmente, a realização de exercícios preparatórios previamente à prática do exercício físico ou da atividade principal de uma sessão de treinamento, tem sido denominada de aquecimento, que é uma prática bastante difundida entre atletas e treinadores de alto nível, entre pessoas que praticam atividade física como lazer ou para melhorar a aptidão física. Para Mcardle *et al.* (2007), o aquecimento é o primeiro momento de uma atividade programada da sessão de treino ou competição. O seu propósito é a obtenção do estado funcional orgânico e psíquico ideal, bem como a preparação cinética e coordenativa, contribuindo para a prevenção de lesões (WEINECK, 2003). Complementando a ideia, o aquecimento aumenta a amplitude de movimento (BEEDLE; MANN, 2007; YOUNG *et al.*, 2006) e, segundo Woods *et al.* (2007), espera-se que o aquecimento melhore a resposta muscular, reduza o risco de lesão e prepare o desportista para as exigências da tarefa a cumprir. MCGOWAN *et al.* (2015) asseguram que elevando a temperatura do músculo passivamente ou ativamente, é possível melhorar o desempenho dos jogadores, através de mecanismos como o aumento do *turnover* de Adenosina Trifosfato (ATP), de pontes cruzadas, bem como melhorias na funcionalidade das fibras musculares.

Atualmente, o aquecimento é um procedimento amplamente utilizado antes do treinamento e competição com o objetivo de aumentar o desempenho e prevenir lesões (ABAD *et al.*, 2011; PARDEIRO; YANCI, 2017; BISHOP, 2003a; COLEDAM *et al.*, 2009; GRACIELLE *et al.*, 2007; BOURNE, 1992). Considerando o esporte de competição, o aquecimento é definido como um período de exercício preparatório para otimizar o desempenho subsequente durante a competição ou treinamento (HEDRICK, 1992).

Dentro do paradigma tradicional, o aquecimento é tipicamente classificado em aquecimento geral e específico (ABAD *et al.*, 2011; PARDEIRO; YANCI, 2017). Enquanto os exercícios gerais incluem um curto período de exercícios aeróbios de baixa à moderada intensidade (corrida, ciclismo) e exercícios de alongamento, o aquecimento específico envolve habilidades específicas, incluindo exercícios similares ao da atividade principal, em intensidades progressivas (FRADKIN *et al.*, 2010; SAFRAN *et al.*, 1989; SHELLOCK; PRENTICE, 1985; YOUNG *et al.*, 1998; YOUNG, 2007).

Considerando a prática comum do aquecimento antes do exercício físico e sua importância para o desempenho, nas últimas duas décadas, o aquecimento tem sido bastante estudado, seja ele como um todo (GUINOUBI *et al.*, 2015; PARDEIRO; YANCI 2017, SILVA *et al.*, 2020) ou os diferentes exercícios que o compõem (TURKI *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2018, VETTER, 2007). No entanto, ainda são escassos os estudos sobre aquecimentos específicos para as diferentes modalidades esportivas, baseados na prática esportiva e com validade ecológica, principalmente considerando o aquecimento pré-jogo.

3.2 A ESTRUTURA DO AQUECIMENTO

Durante uma rotina de aquecimento convencional são realizados, basicamente, três tipos de exercícios: 1) um exercício de caráter geral com componente aeróbio, 2) exercícios de alongamento; e 3) movimentos específicos da modalidade (BATISTA *et al.*, 2010). Este protocolo de aquecimento é praticado, indistintamente, por atletas de diferentes modalidades desportivas (BISHOP, 2003a; 2003b; YOUNG; BEHM, 2003).

Um aquecimento dinâmico adequado (intenso suficiente para aumentar a temperatura corporal, mas não tão intenso ao ponto de levar o atleta a fadiga), abrangendo calistenia, corrida, avanços, melhoraram o desempenho de *sprint* e potência (DEVORE; HAGERMAN, 2006; FLETCHER; JONES, 2004; STEWART *et al.*, 2007). Além do aquecimento em si, a literatura tem evidenciado outra estratégia para melhorar o desempenho no esporte, como por exemplo, a potenciação pós-ativação (PPA), a qual tem como definição, o fenômeno pelo qual o desempenho muscular é aumentado como resultado de uma atividade condicionante prévia ao exercício que é normalmente induzida por contração muscular voluntária (BAUDRY; DUCHATEAU, 2007; SEITZ *et al.*, 2015; TILLIN; BISHOP, 2009). Para isto, exercícios de alta intensidade e curta duração são empregados antes da tarefa principal.

3.3 EFEITOS FISIOLÓGICOS DO AQUECIMENTO

O principal objetivo do aquecimento corporal ativo é obter aumento da temperatura corporal e muscular, assim como preparar os sistemas cardiovascular e pulmonar para o desempenho motor, realizado de forma não muito intenso, envolvendo principalmente os músculos que serão utilizados durante a execução do exercício (WEINECK, 2007). Assim, é possível obter adequação do estado físico e psíquico, tal como a preparação cinética e coordenativa para a prevenção de lesões (BISHOP, 2003a; CARVALHO *et al.*, 1996). Além

disso, há destaque para os efeitos psicológicos que se manifestam principalmente com a sensação de “estar preparado” e a possibilidade de simular os movimentos específicos de determinada atividade física (CLEBIS; NATALI, 2001; WEINECK, 2007; ACSM, 2003).

O aquecimento tem como principais benefícios o aumento da amplitude articular, maior oferta de oxigênio e nutrientes decorrentes do aumento da irrigação muscular local, aumento da temperatura corporal (BISHOP, 2003a), além da maior ativação neural e recrutamento de fibras musculares (SALE, 2002). O aumento da temperatura muscular local, provocada pelo aquecimento, também melhora o desempenho (GILLETE, 1991; STEWART; SLEIVERT, 1998; BISHOP, 2003a) em função do aumento na transmissão de impulsos nervosos e da velocidade da glicogenólise, glicólise, degradação de fosfatos de alta energia, redução da rigidez muscular (BISHOP, 2003a).

A maioria dos efeitos do aquecimento ocorre devido a mecanismos relacionados ao aumento da temperatura muscular, como por exemplo, a diminuição da resistência articular e muscular (BISHOP, 2003a), facilitação da liberação do oxigênio ligado a hemoglobina, disponibilizando oxigênio para os músculos e órgãos do corpo (CHIEZA, 2003) e, consequente aumento da oferta de oxigênio ao tecido muscular através da vasodilatação (MCCUTCHEON *et al.*, 1999). Assim, com o aquecimento, há aumento da produção de energia por via aeróbia (KOGA *et al.*, 1997) e aumento da velocidade de transmissão dos impulsos nervosos (KARVONEN, 1992), assim como um efeito psicológico pode preparar o indivíduo mentalmente para a atividade posterior (BISHOP, 2003a).

Segundo Davies e Young (1983), a geração de força pode ser mantida próxima do ideal quando a temperatura cutânea se eleva a 37-39°C, assim como a velocidade, força e potência muscular são maiores a 38°C do que a 22°C (BINKHORST *et al.*, 1977), devido ao aumento da velocidade de contração muscular e diminuição do tempo necessário para atingir o pico de tensão (DAVIES; YOUNG *et al.*, 1983). A elevação da temperatura muscular aumenta a velocidade de degradação e ressíntese de ATP e da glicólise anaeróbia (EDWARDS *et al.*, 1972; FEBRAIO *et al.*, 1996, GRAY, 2006). Há um aumento da taxa e da eficiência do ciclo das pontes cruzadas em produzir ATP, a ativação alostérica das enzimas chaves das vias anaeróbias (FEBRAIO *et al.*, 1996) e a velocidade de condução de impulsos nervosos (GRAY, 2006).

Adicionalmente, atividades intensas e de curta duração tem sido realizadas pouco tempo antes do exercício para potencializar o desempenho físico, um mecanismo denominado potenciação PPA (TILLIN; BISHOP, 2009), que aumenta a força de contração subsequente (BATISTA *et al.*, 2007; SALE, 2002). Fisiologicamente, o mecanismo da PPA sobre o

desempenho se dá por, basicamente, três fenômenos: i) maior recrutamento de unidades motoras de ordem superior (melhora da amplitude da onda H, favorecendo o maior recrutamento de motoneurônios); ii) mudanças no ângulo de penação do músculo (favorecendo a transferência de força) e, iii) fosforilação da cadeia leve de miosina (levando a melhora da interação actina-miosina, aumentando a sensibilidade ao cálcio e otimizando a contração muscular) (BAUDRY; DUCHATEAU, 2007; TILLIN; BISHOP, 2009). A PPA foi proposta como um dos objetivos mais importantes do aquecimento (MCGOWAN *et al.*, 2015). De acordo com a abordagem tradicional das práticas de PPA, a aplicação mais intuitiva deste fenômeno é o aumento agudo do potencial contrátil após atividades de aquecimento para fins de treinamento ou competição (BOULLOSA *et al.*, 2018). Segundo Skof e Strojnik, (2007), a incorporação de exercícios de salto e corrida em um aquecimento padronizado aumentou a eficiência neuromuscular através da PPA. As estratégias de aquecimento que induzem PPA também podem ter um potencial para melhoria de desempenho em eventos mais longos do que os *sprints* (KILDUFF *et al.*, 2011).

Fisiologicamente existem três possíveis mecanismos responsáveis pela ocorrência da PPA após a realização de um esforço condicionante. O primeiro mecanismo considera um aumento no recrutamento de unidades motoras. O segundo leva em consideração uma possível facilitação contrátil nas cadeias regulatórias leve de miosina (CRLM). O terceiro considera que há uma alteração na orientação das fibras musculares em relação ao tendão (ângulo de penação) (POLI, 2018).

Em relação à ativação do motoneurônio- α é influenciada pela atividade do sistema nervoso central e de vias aferentes (respostas provindas da periferia), tal qual o grupo de fibras aferentes tipo Ia (GANDEVIA, 2001). Essa ativação do motoneurônio- α tem característica “tudo ou nada”, ou seja, é apenas ativada quando há uma magnitude adequada de estímulo elétrico, sendo influenciada também pela sensibilidade dos receptores presentes no nervo motor (GOSSARD *et al.*, 1994). Quando há prejuízos nessas interações, observasse falha na atividade do motoneurônio- α .

A miosina é uma proteína de filamentos espessos que juntamente à actina exerce função essencial nos processos de contração muscular e consequentemente na produção de força (SZCZESNA, 2002). A molécula de miosina é um hexâmetro composto por duas cadeias pesadas, onde na sua extremidade se encontra a cabeça da miosina, contendo quatro cadeias leves (duas cadeias essenciais e duas cadeias regulatórias leve da miosina) (LOWEY *et al.*, 1993a). A importância das CRLM e seu papel durante os processos contráteis no músculo esquelético foi demonstrada por Lowey *et al.* (1993b) e Szczesna *et al.* (1996). Nesses estudos

foram verificados uma diminuição na velocidade da migração entre filamentos (actina e miosina) (LOWEY *et al.*, 1993a) e diminuição da taxa de desenvolvimento de força (SZCZESNA *et al.*, 1996) ao extraírem as CRLM de uma fibra muscular isolada de mamífero (*in vitro*) sugerindo, assim, que a CRLM exerce papel fundamental na regulação da contração muscular.

O ângulo de penação do músculo é a angulação entre fascículo muscular e aponeurose (FUKUNAGA *et al.*, 1997). Ele reflete a maneira em que as fibras musculares estão disponibilizadas de forma geométrica e angular em relação ao seu tendão (FUKUNAGA *et al.*, 1997; LIEBER; FRIDEN, 2000). Para mensurar a força gerada pelas fibras musculares em seu tendão, utiliza-se o cosseno do ângulo de penação (angulação entre fascículo muscular e aponeurose), de maneira que quanto maior o ângulo de penação menos eficiente é a transmissão da tensão do músculo para o tendão (KAWAKAMI *et al.*, 1993; LIEBER; FRIDEN, 2000).

A PPA aumenta a fosforilação da miosina regulatória de cadeia leve, responsável pela maior sensibilidade do cálcio na interação actina-miosina. Através da maior sensibilidade ao cálcio, um número maior de pontes cruzadas é ativado e, conseqüentemente, há aumento da produção de força. A PPA exerce maior efeito sobre as fibras do tipo II, que têm maior capacidade de gerar força e velocidade (SALE, 2002). Esse mecanismo está envolvido nas tarefas motoras de alta intensidade e curta duração como por exemplo, o futsal.

3.4 EFEITOS DO AQUECIMENTO SOBRE O DESEMPENHO ESPORTIVO

A importância do aquecimento com o objetivo de aprimorar o treinamento e otimizar o desempenho tem sido evidenciada na literatura (GRACIELLE *et al.*, 2007; HEDRICK, 1992; PARDEIRO e YANCI, 2017; THOMPSEN *et al.*, 2007; VAN DEN TILLAAR *et al.*, 2017; ZOIS *et al.*, 2011). Segundo metanálise de Fradkin *et al.* (2010), 79% dos estudos incluídos na pesquisa encontraram melhoria de desempenho após o aquecimento de natureza aeróbia e anaeróbia como ciclismo, corrida, natação, variando entre 1% a 20% do desempenho em atividades como saltos verticais, saltos em distância e agilidade em modalidades esportivas como o basquetebol, beisebol e golf.

Vários protocolos de aquecimento têm apresentado efeito positivo sobre o desempenho em testes específicos de agilidade, da impulsão vertical (FAIGENBAUM *et al.*, 2005; FAIGENBAUM *et al.*, 2006; McMILLIAN *et al.*, 2006; THOMPSEM *et al.*, 2007;) da corrida de velocidade (FAIGENBAUM *et al.*, 2006; LITTLE; WILLIAMS 2006, VETTER, 2007), dentre outros testes físicos. Por exemplo, com um aquecimento apenas de corrida moderada (trote - *jogging*) de 10 min,

Coledam *et al.* (2009) observaram melhores desempenho em testes de agilidade e salto vertical em jogadores de futebol juvenis, em comparação com a condição sem aquecimento. Segundo Andrade *et al.* (2015) o aquecimento com exercícios gerais (corrida + alongamento), exercícios específicos (3x8 saltos contramovimento e 3x8 salto *drop* – em profundidade – a 60 cm de altura) e protocolos de aquecimento combinado (corrida + alongamento + saltos) aumentaram a potência nas ações concêntricas e o desempenho da musculatura com predominância de fibras de contração lentas. Porém, somente o protocolo de aquecimento específico induziu o aumento significativo na musculatura com predominância de fibras de contração rápidas.

3.5 VARIÁVEIS DO AQUECIMENTO

É consensual que o aquecimento influencia no desempenho e reduz o risco de lesões, além de contribuir para que os atletas alcancem desempenho melhor durante as competições (GELEN, 2010; THOMPSEN *et al.*, 2011). No entanto, apesar das evidências sobre o efeito benéfico do aquecimento, alguns estudos têm apresentado prejuízo no desempenho após alguns protocolos de aquecimento, ou ainda, resultados sem diferença significativa entre modelos distintos propostos (YANCI, 2019). Esta ideia pode ser comprovada em metanálise de FRADKIN *et al.* (2010), que descreveram que, baseado nas 92 diferentes combinações de protocolos de aquecimento, 3% dos aquecimentos não apresentaram efeito sobre o desempenho e 17% apresentaram efeito negativo no desempenho.

Uma prerrogativa em relação ao aquecimento é não ser demasiadamente longo ou tão intenso a ponto de provocar fadiga e prejudicar o desempenho. Neste contexto, volume e intensidade precisam ser bem controlados para não causar prejuízo. Enquanto o volume pode ser investigado através a duração total do aquecimento ou do número de repetições de cada exercício, a intensidade já é mais difícil de ser controlada. Talvez, o controle de tais parâmetros seja o motivo pelo qual em alguns estudos não se têm verificado melhora do desempenho com o aquecimento. Outro aspecto relevante, é que os protocolos de aquecimento empregados são muito diferentes, o que dificulta a comparação. Em conjunto, os tipos de exercícios, ordem de execução, intensidade, duração podem explicar resultados contraditórios na literatura.

Para que os benefícios do aquecimento sejam alcançados, alguns autores sugerem que a demanda física e fisiológica da modalidade esportiva deve ser um fator determinante nos protocolos de aquecimento em relação à composição, duração e intensidade dos exercícios (BISHOP, 2003b; STEWART; SLEIVERT, 1998; ZOIS *et al.*, 2011). Por exemplo, longas rotinas de aquecimento podem impedir o incremento do desempenho através do aumento da

fadiga muscular pré-competição, depleção dos estoques de glicogênio e elevação prematura da temperatura corporal, que pode levar ao comprometimento da capacidade corporal de armazenar e dissipar o calor gerado subsequentemente (GREGSON *et al.*, 2005; ZOIS *et al.*, 2015).

Bishop (2003b) sugere que um aquecimento adequado deve preparar a musculatura para realizar o esforço físico na competição causando a menor fadiga possível. No entanto, alguns poucos estudos têm procurado investigar o efeito do volume, intensidade e especificidade do aquecimento.

3.5.1 Tipos de exercícios

Dentre os tipos de exercícios que compõem o aquecimento pode-se separá-los em gerais e específicos. Por exemplo, um aquecimento com apenas 10 minutos de corrida submáxima (trote) é capaz de melhorar o desempenho sobre impulsão vertical e a agilidade em jogadores juvenis de futebol, em comparação a condição sem aquecimento (COLEDAM; SANTOS, 2009). No entanto, a comparação entre rotinas de aquecimento diferentes pode apresentar resultados similares. Gabbett *et al.* (2008) compararam um aquecimento com capacidades motoras abertas (dribles, chute ao gol, e jogos 1x1, 4x4) com um aquecimento contendo capacidades motoras fechadas (*sprints*, corrida com mudança de direção, acelerações e desacelerações) e não encontraram diferença entre os efeitos dos dois aquecimentos sobre os testes de velocidade, agilidade reativa e salto vertical em jogadores de basquetebol.

Normalmente, exercícios gerais e específicos compõem o aquecimento para melhorar o desempenho inicial dos atletas no treinamento ou na competição e evitar o risco de lesões (PARDEIRO; YANCI, 2017). A maioria das rotinas de aquecimento integra três tipos de exercícios: "cardiovascular", geralmente baseado em corridas leves e contínuas; "muscular", incluindo alguns exercícios de "força explosiva e alongamento" passivo ou ativo; e "específico", ou seja, aproximando das características da modalidade esportiva (GUINOUBI *et al.*, 2015). Em adição, existem evidências que os exercícios de aquecimento utilizando movimentos dinâmicos proporcionam resultados melhores do que os exercícios estáticos para modalidades que exigem alta produção de energia (GELEN, 2010).

No caso específico do futsal, é importante considerar suas principais características para que um aquecimento atenda a demanda da especificidade. Neste sentido, o futsal é uma modalidade esportiva que apresenta como principal característica as ações simultâneas de ataque e defesa entre duas equipes em espaço reduzido da quadra, dependente da velocidade e

agilidade para a realização de diversas ações motoras ao longo da partida (SANTA CRUZ *et al.*, 2016; MATZENBACHER *et al.*, 2014). É um esporte intermitente, com alta demanda física, técnica e tática dos atletas durante a partida (BARBEIRO *et al.*, 2008), com mudanças de direções constantes e ações técnicas executadas em um ambiente instável (THIENGO *et al.*, 2013). Segundo Barbero *et al.* (2008), o jogo de futsal é mais intenso do que outros esportes coletivos, apresentando frequência cardíaca (FC) média de 90% da FC máxima, alcançando concentrações de lactato sanguíneo de $8,0 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ (Dos-Santos *et al.*, 2020). Essas ações motoras são evidenciadas pelas constantes acelerações e desacelerações, mudanças rápidas de direção do corpo e *sprints* curtos para atender a imprevisibilidade do jogo (MATZENBACHER *et al.*, 2014).

Considerando a intensidade do jogo de futsal e a preocupação com que os jogadores iniciem a partida com ótima ativação muscular, as mini faixas elásticas ou mini-*bands* (MBs) têm sido utilizadas nos aquecimentos antes de jogos e treinamentos. As MBs são elásticos circulares utilizados para exercícios de fortalecimento e alongamento muscular (SANTA CRUZ *et al.*, 2017). Preparadores físicos e fisioterapeutas de clubes e seleções de futsal têm utilizado as MBs objetivando auxiliar os atletas na melhoria da capacidade física e funcional no aprimoramento do desempenho atlético e na recuperação de lesões têm incluído em suas rotinas de aquecimento antes de treinamentos e jogos as mini faixas elásticas ou MB (SANTA CRUZ *et al.*, 2017).

Em relação aos alongamentos, a literatura tem apontado diferenças entre os efeitos dos alongamentos estáticos e dinâmicos sobre o desempenho. Ao investigar o efeito agudo de diferentes métodos de alongamento (estático, dinâmico, estático + dinâmico, dinâmico + estático e sem alongamento), em um determinado protocolo de aquecimento, sobre a aceleração e velocidade jogadores de futebol, Amiri-Khorasani *et al.*, (2016) encontraram os melhores resultados com o modelo de aquecimento que utilizou alongamentos dinâmicos. Esses resultados corroboram com os resultados encontrados por Gelen (2010) com jogadores de futebol, que verificou melhor desempenho com alongamentos dinâmicos em comparação aos alongamentos estáticos sobre atividades técnicas e de potência, como *sprints*, dribles e cobranças de pênalti. No entanto, apesar das evidências do efeito negativo do alongamento estático sobre o desempenho, na maioria dos estudos duração do alongamento tem sido maior do que aquela utilizada na prática e recomendada pela literatura (SIMIC *et al.*, 2013). Estudos de revisão sistemática e metanálises têm demonstrado que o alongamento estático com duração $< 45 \text{ s}$ tem efeito negativo menor e insignificante sobre o desempenho (KAY; BLAZEVOICH, 2012; SIMIC *et al.*, 2013), e sem efeito prejudicial com alongamentos com $< 30 \text{ s}$ (KAY;

BLAZEVICH, 2012). Portanto, se o alongamento é necessário no aquecimento, ele deve ser realizado entre 15-20 s para evitar prejuízo no desempenho subsequente.

3.5.2 Sequência dos exercícios

A sequência dos exercícios também é importante em uma rotina de aquecimento, uma vez que a ordem de execução dos exercícios pode influenciar o desempenho. Conforme mencionado acima, de fato, o alongamento estático resulta em desempenho significativamente pior do que o alongamento dinâmico. Esta evidência também ficou clara nos resultados de salto vertical e *sprint* de 20 m. No entanto, nenhuma diferença significativa ficou evidente quando exercícios de habilidades específicas de alta intensidade foram realizados subsequentemente aos alongamentos (TAYLOR *et al.*, 2009). Ou seja, por mais prejudicial que o alongamento estático possa ser, se posteriormente aos alongamentos forem realizados exercícios específicos de alta intensidade da modalidade esportiva, o efeito prejudicial do alongamento é dissipado, não ocorrendo queda no desempenho subsequente.

Em relação a exercícios de alta intensidade, o momento de execução no aquecimento também demonstra resultados diferentes sobre o desempenho. A inclusão de *sprints* é mais benéfica para o desempenho de aceleração nos 10 m e velocidade de corrida aos 20 e 30 m, assim como o desempenho no teste de cinco saltos, em jogadores de futebol, quando colocada ao final do aquecimento, ao invés de no meio do aquecimento pré-jogo (GUINOUBI *et al.*, 2015). Corroborando a ideia de inclusão de exercícios dinâmicos e de maior intensidade ao final do aquecimento, na natação, o uso de alongamentos dinâmicos é comumente utilizado como complemento do aquecimento realizado dentro da água (NEIVA *et al.*, 2014).

Em relação aos exercícios de alongamentos, estático ou dinâmico, eles têm efeitos diferentes sobre o desempenho, além do momento no qual os alongamentos são realizados no aquecimento também influenciar o desempenho. Reis (2011) objetivando investigar a influência do alongamento no comportamento isocinético dos músculos quadríceps e isquiotibiais em situações de força (60°/s), potência (180°/s) e resistência (240°/s) de atletas de futsal, realizaram exercícios de alongamento uni e bilateralmente de forma estática e passiva, com uma série de 15 s. Os resultados indicaram que este protocolo alterou o comportamento isocinético e provocou diminuições significativas na força e potência muscular ($p \leq 0,05$). Esses achados corroboram com o estudo de Silva *et al.* (2009) que objetivaram verificar o efeito agudo do alongamento estático e passivo no desempenho do salto vertical com contramovimento e

sem contramovimento em jogadores de futebol ao comparar 2 protocolos de aquecimento (a – geral [8 min de corrida leve]; b - 2x12 segundos de alongamento estático para cada um dos principais grupos musculares envolvidos na biomecânica do salto vertical) e concluíram que houve um decréscimo na altura vertical para o salto com contramovimento e sem contramovimento para o protocolo que utilizava alongamentos estáticos.

3.5.3 Intensidade

A intensidade dos exercícios de aquecimento deve ser controlada para que o resultado seja positivo e é importante que o aquecimento não seja muito intenso (40%-70% do consumo máximo de oxigênio [$\text{VO}_{2\text{máx}}$]), e seja seguido por um período adequado de descanso (BISHOP, 2003b). Genovely e Satamford, (1985) estudaram o efeito de um aquecimento prolongado realizado acima e abaixo dos limiares metabólicos no desempenho máximo. A rotina de aquecimento consistia em utilizar um cicloergômetro à 40% (abaixo do limiar metabólico) ou 68% (acima do limiar metabólico) do $\text{VO}_{2\text{máx}}$ por 60 minutos. Cada teste máximo era constituído de dois tiros de 40 s em intensidade máxima com cinco minutos de descanso entre as séries. Concluiu-se que o exercício de aquecimento prolongado específico abaixo do limiar metabólico não contribui para a melhora do desempenho máximo. Após o exercício de aquecimento acima do limiar metabólico, o desempenho máximo foi prejudicado.

Segundo Romer *et al.* (2006) em adultos saudáveis, rotinas de aquecimento envolvendo exercícios em alta intensidade e com duração <13min, podem reduzir em 30% a força do quadríceps sendo necessário um intervalo de 70 min para recuperação completa deste grupamento muscular.

Além dos exercícios aeróbios de alta intensidade prejudicarem o desempenho subsequente, exercícios curtos de alta intensidade também podem causar prejuízo no desempenho, se os parâmetros de execução do exercício não forem bem controlados. Isto tem sido evidenciado em estudos sobre a PPA. A PPA tem por definição, o resultado de uma atividade condicionante pré-exercício (exemplo saltos, *sprints*), comumente induzida por uma contração muscular voluntária, que tem por objetivo promover melhor desempenho na atividade seguinte (BAUDRY; DUCHATEAU, 2007; SEITZ; HAFF, 2015; TILLIN; BISHOP, 2009), e requer intensidade adequada, assim como tempo adequado de estímulo.

O excesso das atividades condicionantes também pode causar fadiga e prejudicar o desempenho esportivo, causando efeito negativo da PPA. Segundo Tillin e Bishop (2009), algumas variáveis das atividades propostas como: intensidade, volume, tempo de recuperação

e tipo de contração muscular (dinâmica ou isométrica), além de fatores como, individualidade biológica e a sequência das atividades podem influenciar tanto quanto a resposta motora consecutiva à PPA, quanto a resposta à fadiga. Segundo Batista *et al.* (2010), uma ativação muscular acertada pode auxiliar na melhora temporária da capacidade de geração de força, todavia, uma ativação inadequada pode resultar na diminuição do desempenho. Por exemplo, Brindgeman *et al.*, (2017) utilizaram um protocolo de PPA em 12 atletas praticantes de treinamento de força que consistia em 5 minutos aquecimento em bicicleta estacionária seguidos de 10 agachamentos livres (com peso corporal) e posteriormente, foram submetidos ao teste de desempenho composto por 3 saltos contramovimento (CMJ) máximos, com 15 segundos de intervalo entre os saltos, seguido de 3 saltos *drop* (SD) máximos, sem utilização de cargas e em diferentes alturas. Objetivando identificar a altura ideal de queda para a realização do SD, o intervalo foi de 15 s entre cada salto e 3 min de recuperação entre cada altura. Posteriormente, na segunda semana de estudo, após aquecimento, foram aplicados 5 SD sem carga e após 15 minutos foi adicionado um halter com 10% do peso corporal (PC), na terceira semana, iniciou-se o protocolo com carga de 20% do PC e após 15 minutos de recuperação foi adicionado uma carga de 30% do PC. Em cada protocolo foram realizado três CMJs após 2, 6 e 12 minutos de recuperação. Ao comparar as condições de recuperação, a altura do CMJ foi significativamente maior em 2 e 6 minutos em comparação a 12 minutos. O modelo utilizando 20% do peso corporal e recuperação de 2 minutos apresentou maior altura do CMJ e potência pico.

Em relação ao desempenho em *sprints*, Creekmur *et al.* (2017) investigaram o efeito de um protocolo condicionante composto por CMJ sobre o desempenho de *sprints* de 20 m e 40 m. Atletas da modalidade de atletismo foram separados em grupo controle e experimental. Ambos os grupos foram submetidos a um aquecimento padronizado, no entanto o grupo experimental realizou um protocolo condicionante antes do *sprint*, caracterizado por duas séries com 8 repetições de agachamento com salto e com cargas proporcionais a 12%-16% do peso corporal do atleta. A realização dos saltos após o aquecimento proporcionou melhora significativa no desempenho de *sprint*, indicando possível efeito da PPA. Embora os exercícios de potenciação possam melhorar o desempenho subsequente, os cuidados com a duração, intensidade, recuperação após a atividade condicionante, e o tipo de tarefa específica a ser realizada devem ser considerados.

3.5.4 Volume

Considerando aqui o volume de exercícios como a quantidade ou a duração de exercícios, o volume de exercícios no aquecimento também pode influenciar o desempenho. A fim de verificar o efeito do volume de alongamentos dinâmicos ativos nos protocolos de aquecimento no desempenho dos sprints de 10 e 20 m em homens treinados, Turki *et al.* (2012) analisaram três protocolos diferentes em relação ao alongamento dinâmico (AD): A) geral [5 min de trote] + 15-17 min; B) geral + 20-22 minutos de AD; C) geral + 25-27 minutos de AD, e os autores verificaram que o aquecimento C com maior volume de AD piorou o desempenho no *sprint* de 20 m. Em relação ao alongamento estático, a duração do alongamento também deve ser observada. Alongamentos estáticos acima de 30-45 s provocam maior prejuízo no desempenho de força máxima e explosão muscular em comparação aos alongamentos estáticos com menor tempo de execução (KAY; BLAZEVOICH, 2012; SIMIC *et al.*, 2012). Portanto, ao realizar alongamento estático durante o aquecimento, eles devem ser realizados em tempo inferior a 30 s, assim como o AD não deve ser superior a 15 min.

Além do volume e duração de cada exercício, a duração total do aquecimento também é um fator determinante do desempenho subsequente. Pardeiro e Yancy (2017), em estudo conduzido com jogadores semiprofissionais de futebol, observaram que os jogadores se sentissem mais preparados para o jogo após um aquecimento prévio de 25 min. No entanto, os jogadores reportaram altos valores na percepção subjetiva do esforço (PSE) e o desempenho nos *sprints* de 10 m e 20 m pioraram, sugerindo que os protocolos de aquecimento de 25 minutos causaram fadiga e, conseqüentemente, decréscimo no desempenho físico. Da mesma forma, com jogadores de futebol, utilizando o mesmo padrão de aquecimento e variando apenas a duração, Yancy *et al.* (2019) verificaram que o aquecimento com 25 min piorou o desempenho nos *sprints* de 10 m e 20 m e aumentou a PSE, enquanto o aquecimento de 8 minutos melhorou o desempenho nestas duas distâncias. Corroborando com aqueles resultados sobre a PSE do aquecimento (PARDEIRO; YANCY, 2017; YANCY *et al.*, 2019), em outro estudo, os aquecimentos de longa duração apresentaram PSE significativamente maior do que os aquecimentos mais curtos (VAN DEN TILLAR *et al.*, 2016).

Além das variáveis supracitadas, Fradkin *et al.* (2010) aponta que o nível de condicionamento, a idade e o gênero também podem impactar nos resultados dos estudos relacionados às rotinas de aquecimento. Segundo estes autores, indivíduos com condicionamento físico diferente (treinados e não treinados), apresentaram respostas diferentes para uma atividade de mesma intensidade. Em relação à idade e ao gênero, estes apresentam

reações diferentes frente aos mesmos exercícios propostos em termos de capacidade em executar uma determinada ação e os efeitos relacionados à fadiga.

Considerando que diferentes variáveis do aquecimento podem influenciar o desempenho subsequente, conhecer como é a estrutura da rotina de aquecimento de cada modalidade esportiva traz informações importantes para saber se os aquecimentos são realizados de maneira adequada, e pode servir de base para estudos futuros investigarem os efeitos de diferentes protocolos sobre o desempenho, em modalidades esportivas como o futsal.

3.6 AQUECIMENTO EM ESPORTES COLETIVOS – O CASO DO FUTSAL

Devido às atividades de alta intensidade e componentes técnicos específicos, o aquecimento das modalidades esportivas coletivas requer recomendações especiais. Coledam e Santos (2011) citam que, assim como todo o processo de treinamento, o aquecimento deve ser específico às exigências de cada modalidade esportiva. No entanto, poucos estudos procuraram reproduzir a dinâmica do aquecimento específico de competição para verificar seu efeito sobre o desempenho. A validade ecológica não tem sido considerada em estudos sobre o aquecimento, o que limita a aplicação prática dos resultados dos estudos com modelos de aquecimento fora da realidade da modalidade esportiva. Poucos estudos com aquecimentos específicos pré-jogo, compreendendo exercícios gerais, alongamentos, habilidades específicas e jogo em campo reduzido são encontrados na literatura sobre o futebol (PARDEIRO; YANCI, 2017; YANCI *et al.*, 2019) e no basquetebol (GALAZOULAS *et al.*, 2012).

Galazoulas *et al.* (2012) analisaram o desaquecimento sobre a queda de desempenho durante o descanso após uma rotina habitual de aquecimento pré-jogo de basquetebol, composta por aquecimento geral, alongamento dinâmico e exercícios específicos. Os autores verificaram que a perda de desempenho pode estar ligada a queda concomitante na temperatura corporal e a diminuição na concentração de glicose no plasma durante o repouso após o aquecimento.

No futebol, Pardeiro e Yanci (2017) analisaram o efeito de um aquecimento sobre o desempenho em testes físicos e a PSE, após 25 minutos de um aquecimento específico para o futebol, compreendendo exercícios dinâmicos, alongamentos estáticos e dinâmicos, *sprints* e várias atividades com bola e jogo em campo reduzido. Os jogadores perceptivamente sentiram-se preparados para o jogo, embora o desempenho nos testes de 10 e 20 m pioraram após o aquecimento, e não houve alteração no teste de salto contramovimento nem no teste de agilidade CODA. Posteriormente, Yanci *et al.* (2019) analisaram o efeito do mesmo protocolo de 25 min de aquecimento para o futebol (PARDEIRO; YANCI, 2017), em jogadores

semiprofissionais de futebol, em comparação a outros dois protocolos de aquecimento de menor duração, 8 e 15 min, alterando apenas o período de execução de cada bloco de exercícios. Os autores confirmaram o resultado do estudo anterior (PARDEIRO; YANCI, 2017) no qual o aquecimento de 25 min piorou o desempenho nos 10 e 20 m, enquanto o protocolo de aquecimento com 8 min melhorou o desempenho em ambos os testes, sob a hipótese do maior volume de aquecimento (25 minutos) ter causado significativa fadiga nos jogadores.

Segundo Guinoubi *et al.* (2015) a maioria das rotinas de aquecimento no futebol seguem a sequência de exercícios: “cardiovascular”, que são basicamente corridas leves e contínuas; “muscular”, que incluem exercícios de força explosiva e alongamento passivo ou ativo; e “específico”, ou seja, gestos aproximados das características da modalidade esportiva. Neste sentido Devore e Hagernan (2006), propuseram um protocolo de aquecimento para o futebol, com vários grupos de exercícios, mobilidade geral, mobilidade transitiva, habilidade individual, habilidades por posição de jogo, e habilidades coletivas em equipe. No entanto, a duração total daquela proposta foi de 60 min e autores indicam que esta rotina não deve ser engessada e que os treinadores e preparadores devem usar seu próprio critério para determinar as necessidades da equipe e a melhor forma de preparar seus atletas. A proposta dos autores traz uma lista de exercícios com duração em cada bloco de exercícios, sem se preocupar com a duração total, o que é desaconselhável, conforme verificado por Yanci *et al.*, (2019). Além disso, os autores não testaram o efeito do aquecimento proposto sobre o desempenho em nenhum teste. Isto reforça a necessidade de mais estudos sobre o aquecimento pré-jogo em esportes coletivos, não se baseando em propostas teóricas sem validade ecológica.

Além dos exercícios específicos com bola, observações empíricas mostram que o jogo em campo reduzido também tem sido utilizado como um conteúdo do aquecimento em esportes coletivos antes dos jogos, para preparar melhor os jogadores para a situação real do jogo. Por exemplo, naqueles dois estudos sobre futebol (PARDEIRO; YANCI, 2017; YANCI *et al.*, 2019), os autores incluíram o jogo em campo reduzido de 5x5 no aquecimento. De fato, Gabbett *et al.*, (2008) citam que, intuitivamente, é de se esperar que o desempenho em uma tarefa de habilidade aberta (com tomada de decisão) que exige um alto grau de antecipação seja aprimorado por um aquecimento que inclua a demanda do jogo. No entanto, os autores não verificaram diferença entre aquecimento com habilidades abertas (jogo) ou fechadas (exercícios dinâmicos/velocidade) sobre desempenho de agilidade reativa, assim como os demais testes físicos de velocidade, salto vertical e agilidade. Talvez, a inclusão de outras habilidades motoras mais intensas, adicionadas ao jogo em campo reduzido, como normalmente ocorre nos aquecimentos pré-jogo, possam apresentar resultados diferentes.

No caso do futsal especificamente, segundo Muzzy *et al.* (2019) o aquecimento realizado previamente ao treino é semelhante ao do jogo em relação ao tempo total, mas apresentam diferenças em relação aos tipos de exercícios que são executados. Silva e Santos (dados não publicados), verificaram o efeito do aquecimento com habilidades abertas, através do jogo de 5x5 na quadra de futsal, e não encontraram diferença na comparação com um protocolo de aquecimento com exercícios dinâmicos sobre a agilidade com bola. Da mesma forma, Gabbett *et al.*, (2008) compararam aquecimentos em jogadores de basquetebol, e não verificaram diferença entre os aquecimentos com habilidades abertas (exercícios de drible, arremesso, jogo 4x4) e com habilidades fechadas (exercícios dinâmicos, aceleração e *sprints*, zig-zag) sobre agilidade, agilidade reativa, e *sprints*. Nestes dois estudos (GABBETT *et al.*, 2008; SILVA; SANTOS) o jogo em campo reduzido foi estudado e ações técnicas foram estudadas, e não o aquecimento pré-jogo tal como é feito antes de partidas oficiais.

Recentemente, Silva *et al.*, (2020) analisaram o aquecimento pré-jogo da Liga Portuguesa de Futsal. As atividades de aquecimentos foram classificadas de acordo com a duração, tipo de atividade, a estrutura e sequência dos exercícios. A carga externa avaliada incluía a distância total percorrida, distância total percorrida por minuto, distância percorrida em baixa intensidade por minuto, distância percorrida em *sprints* por minuto, número de acelerações por minuto e número de desacelerações por minutos. Segundo eles, as rotinas de aquecimento tiveram duração de $27,5 \pm 9,2$ min e incluíam 9 principais tarefas que foram divididas em habilidades motoras abertas e habilidades motoras fechadas. As atividades motoras abertas foram priorizadas pelos preparadores físicos (90% do tempo total das rotinas de aquecimento) com maior foco em atividades sem oposição (68% do tempo total). Foi observado aumento progressivo da intensidade principalmente pelo alto número de acelerações e desacelerações por minuto. Como resultado, os autores descrevem que as rotinas de aquecimento pré-jogo devem contemplar atividades específicas da modalidade a fim de estabelecer configurações capazes de preparar os jogadores para a partida subsequente e que, ao projetar rotinas de aquecimento pré-jogo, os treinadores devem estar cientes que a duração, sequência e tipo de tarefas podem afetar o desempenho agudo dos jogadores.

Apesar deste estudo recente com futsal Silva *et al.*, (2020), aquele foi o primeiro estudo sobre aquecimento pré-jogo de futsal, envolvendo apenas 6 equipes em uma competição de 4 dias. Por outro lado, o padrão de aquecimento utilizado pelas equipes de alto nível do futsal no Brasil ainda não foi estudado. Conhecer a duração, os tipos de exercícios, e como é a sequência dos exercícios dos aquecimentos de equipes de elite traz informações importantes sobre a especificidade do aquecimento, e que pode servir de base para estudos futuros e nortear os

preparadores físicos na organização do aquecimento afim de não fadigar os jogadores durante o aquecimento e melhorar o desempenho nos jogos de futsal, assim como servir de orientação para os treinamentos.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

- Descrever como é a estrutura do aquecimento pré-jogo de equipes de nível nacional do Brasil, através da análise sequencial, temporal e de seu conteúdo.

4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Analisar o conteúdo assim como a proporção, duração e a sequência dos exercícios do aquecimento pré-jogo em jogos de equipes de nível nacional do Brasil.
- Propor uma rotina de aquecimento pré-jogo para o futsal, baseada na análise dos aquecimentos das equipes de elite e respaldada na literatura atual.

5 MATERIAL E MÉTODOS

Este é um estudo descritivo realizado através de uma pesquisa observacional, pelos métodos de duração e contagem para análise quantitativa e qualitativa dos dados (THOMAS; NELSON, 2012). Para tanto, a estrutura do aquecimento pré-jogo de equipes de elite que disputam a principal Liga de Futsal do Brasil foi analisada com os dados coletados através de filmagem in loco, para análise posterior.

5.1 PROCEDIMENTOS

Vinte aquecimentos pré-jogo de partidas oficiais foram analisados durante três temporadas. Apenas a estrutura e o conteúdo dos aquecimentos dos jogadores de linha foram analisados, considerando apenas o aquecimento da equipe como um todo, sem análise individual dos jogadores, garantindo a confidencialidade e anonimato. O Projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética Em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Processo 1110/46/01/10).

Os aquecimentos pré-jogo foram filmados com uma câmera SONY *HandyCam* modelo DCR-SR47 e os dados transferidos para um computador portátil (marca *Dell* modelo Vostro 3500, processador Intel® - Core™ i5 CPU) convertendo-os em arquivos “MPG” para posterior análise no programa *Windows Media Player Microsoft Windows 10 Home Single Language - 2004 (Microsoft Office, Washington, USA)*. Os aquecimentos foram filmados em sete cidades diferentes, dentre dois estados. A câmera foi afixada na arquibancada dos ginásios a uma altura de pelo menos 3 m do solo com o ângulo aberto para enquadramento da meia quadra de aquecimento de cada equipe. As análises foram feitas com auxílio de uma planilha criada a partir do *software Excel, Microsoft Windows 10 Home Single Language - 2004 (Microsoft Office, Washington, USA)*.

A análise do aquecimento foi adaptada da classificação dos exercícios de aquecimento no futsal (SILVA *et al.*, 2020), uma vez que a descrição e alguns exercícios naquela proposta não foram compatíveis com os observados no presente estudo, e assim uma nova proposta foi elaborada com mais detalhes de cada categoria de exercício, ampliando a descrição dos mesmos. Deste modo, a estrutura dos aquecimentos foi analisada a partir da classificação dos exercícios individuais e movimentação em grupo, considerando-os como habilidades motoras abertas e fechadas, e subdivididas em 4 categorias específicas para cada tipo de habilidade aberta ou fechada. Habilidades motoras abertas são realizadas em um ambiente variável e

imprevisível, o que ocorre em diversos esportes, nos quais é difícil prever as ações futuras das pessoas, enquanto as habilidades motoras fechadas ocorrem em ambiente estável e previsível, como a corrida (SCHMIDT; TIMOTHY, 2019). Resumidamente, as habilidades motoras abertas envolveram os exercícios com bola, enquanto as habilidades motoras fechadas compreenderam exercícios sem bola. A classificação dos exercícios e está apresentada na Figura 1 e descrita na Tabela 1. Para facilitar a análise da sequência das categorias de exercícios, os aquecimentos foram divididos em três terços de tempo de duração (início, meio e final), considerando que as categorias de exercício foram distribuídas no terço no qual ela estava com maior tempo.

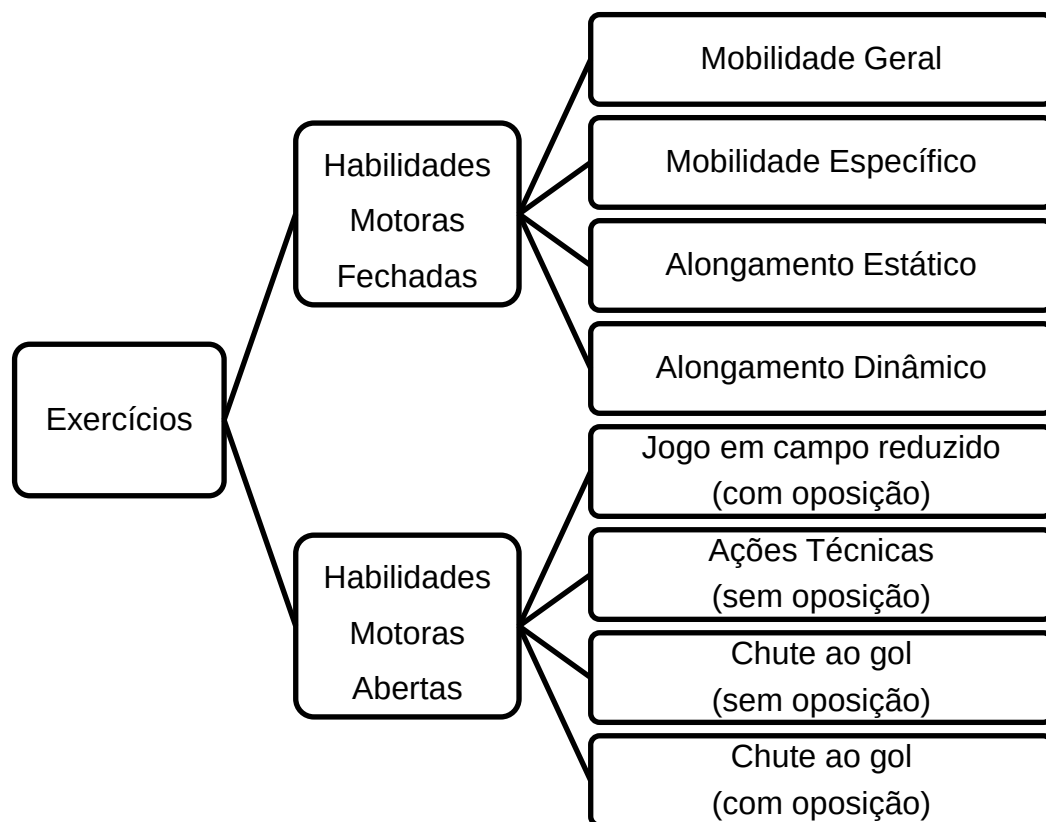


Figura 1 - Classificação dos exercícios dos aquecimentos.

Tabela 1 - Atividades e categorias dos exercícios de aquecimento

Atividades de Exercícios	Categorias dos exercícios
Habilidades motoras fechadas	Exercícios de Mobilidade Geral (MG), realizados livres e com orientação do preparador físico: exercícios de mobilidade (a capacidade de se mover ou ser movido livre e facilmente); movimentação dinâmica para mobilidade articular de MMII, MMSS, tronco (corrida submáxima/trote, corrida com mudança de direção [lateral, frente e de costas]; deslocamentos laterais, rotação de braços, adução e abdução de pernas, <i>skipping</i> para frente e para trás, chutes para frente, para trás, mediais e laterais).
	Exercícios de Mobilidade Específicos (ME): Exercícios gerais - <i>sprints</i> lineares e com mudança de direção (aceleração e desaceleração); “suicide run”; circuito em cones: zig-zag, corridas de frente e costas, deslocamentos laterais com <i>sprints</i> e corrida tracionada com elástico; Exercícios localizados - ativação muscular com elásticos (quadrante – anterior, posterior, abdução e adução, 3 vezes de 15-20 repetições) exercícios pliométricos (saltos verticais) isolados ou adicionados de <i>sprints</i> .
	Alongamento estático (AE): o jogador permanece parado, procurando alcançar a máxima amplitude de movimento, mantendo-se na posição limite por determinado tempo (≈ 10 s), alongando diferentes grupos musculares, MMII (anterior e posterior de coxa, panturrilha) do tronco e MMSS (rotação e flexão lateral do tronco, músculos da articulação do ombro).
	Alongamento dinâmico (AD): o jogador permanece parado, realizando movimentos pendulares e repetitivos, com aumento da amplitude e velocidade gradualmente, envolvendo as mesmas regiões do AE.
Habilidades motoras abertas	Jogo em campo reduzido (JCR) com oposição: jogo para manutenção da posse de bola (4x4, 5x5, 6x4, 6x6); exercício de marcação com superioridade numérica, “bobinho”, e.g., 5x1, 5x2.
	Ações Técnicas sem Oposição (TEC): exercícios técnicos específicos (cabeceios, domínio/recepção de bola, controle de bola, condução, passes longos e passes curtos, finta e drible)
	Chute ao gol sem oposição (CSO): passes, condução e chute, individualmente ou em duplas, e combinações com três ou quatro jogadores simulando jogadas ensaiadas;
	Chute ao gol com oposição (CCO): exercícios de diferentes relações numéricas de atacantes e defensores, por exemplo, 2x1, 3x2.

MMII: membros inferiores; MMSS: membros superiores;

5.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados estão expressos em média e desvio padrão, e apresentados em valores absolutos e relativos de cada categoria de exercícios. A Normalidade dos dados foi verificada com o teste de *Shapiro-Wilk*. Após a normalidade confirmada, a diferença entre a duração de cada categoria de exercício nos aquecimentos foi analisada através da análise de variância *one-way*, e quando identificada diferença significativa o teste *post hoc* de Bonferroni foi aplicado para identificar as diferenças. Os tamanhos dos efeitos (ES) foram calculados por eta ao quadrado (η^2) para interpretar as diferenças estatísticas na ANOVA, e o índice ES foi classificado como pequeno ($\eta^2 \leq 0,059$), médio ($0,059 < \eta^2 \leq 0,138$), e grande ($\eta^2 > 0,138$) (Cohen, 1988). O nível de significância foi considerado $p < 0,05$. Todas as análises foram feitas com o pacote estatístico para ciências sociais (SPSS) versão 20.0 (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp).

6 RESULTADOS

A média dos aquecimentos foi $20,3 \pm 3,6$ min (máximo = 27,2, mínimo = 14,4) (Tabela 2). Embora os tipos de exercícios tenham sido classificados em 8 categorias, cada equipe alterou as categorias de exercícios em média por 9,9 vezes (máximo 17 e mínimo 6), durante cada rotina de aquecimento, as vezes repetindo a mesma categoria de exercício ao longo do aquecimento, sendo os exercícios Alongamento Estático, Ações Técnicas sem Oposição e Exercícios de Mobilidade Geral os mais repetidos (em 14, 12, 11 dos aquecimentos, respectivamente), enquanto Exercícios de Mobilidade Específicos e Jogo em Campo Reduzido em 6 e 4 dos aquecimentos, respectivamente (Tabela 3). As habilidades motoras abertas tomaram maior parte do tempo do que as habilidades motoras fechadas (54% vs. 45%, respectivamente), e em 1% do tempo restante houve pausas entre os exercícios para hidratação dos jogadores. As Ações Técnicas sem Oposição e Chutes sem Oposição, foram realizados por todas as equipes, somando 45% do tempo de aquecimento, enquanto o Jogo em Campo Reduzido foi realizado por apenas 6 equipes (30%). O Jogo em Campo Reduzido foi a atividade de maior duração média, $5,6 \pm 3,5$ min. Dentre as habilidades fechadas, o Exercício de Mobilidade Geral e Alongamento Estático tiveram maior incidência (95%), e somente duas equipes não realizaram um ou outro. Dentre todas as categorias de exercício, Alongamento Dinâmico foi a categoria de exercício que apresentou duração média menor.

A Análise de variância revelou que as duas habilidades motoras fechadas, Exercício de Mobilidade Geral e Alongamento Dinâmico, apresentaram duração significativamente menor do que as habilidades abertas Jogo em Campo Reduzido, Ações Técnicas sem Oposição, e Chutes sem Oposição ($\eta^2 = 0,33$, ES = grande), demonstrando que as equipes priorizaram as ações específicas com bola (Tabela 2). Na comparação entre os alongamentos, o Alongamento Dinâmico apresentou duração significante menor do que o Alongamento Estático, assim como menor ocorrência nos aquecimentos (Tabela 2). O Alongamento Estático foi a categoria de exercício com maior porcentagem do tempo do aquecimento dentre as habilidades fechadas, 17% (Tabela 2).

TABELA 2 – Duração e porcentagem das categorias de exercício e a ocorrência em categorias de exercício.

Categorias de Exercícios	Tempo (min)	Tempo (%)	Ocorrência nos AQ n (%)
Habilidades Motoras Fechadas			
MG	2,4 ± 1,0*	11%	19 (95%)
ME	3,8 ± 2,6	14%	15 (75%)
AE	3,6 ± 1,4	17%	19 (95%)
AD	0,9 ± 0,4 [#]	3%	12 (60%)
Subtotal	-	(45%)	-
Habilidades Motoras Abertas			
JCR	5,6 ± 3,5	8%	6 (30%)
TEC	4,7 ± 2,5	23%	20 (100%)
CSO	4,5 ± 1,2	22%	20 (100%)
CCO	3,5 ± 0,0 ⁿ	1%	1 (5%)
Subtotal	4,7 ± 2,2	(54%)	-
Pa	1,3 ± 0,5	(1%)	3 (15%)
Total	20,3 ± 3,6	(100%)	-

Valores expressos em média ± desvio padrão (DP) e porcentagem. Tempo (min): média de cada categoria de exercício; Tempo (%): porcentagem de tempo de cada atividade nos aquecimentos; AQ: porcentagem de cada atividade nos aquecimentos; MG: Exercícios de Mobilidade Geral; ME: Exercícios de Mobilidade Específicos; AE: Alongamento Estático; AD: Alongamento Dinâmico; JCR: Jogo em Campo Reduzido com oposição; TEC: Ações Técnicas de Jogo sem Oposição; CSO: Chute ao Gol sem Oposição; CCO: Chute ao Gol com Oposição; Total: tempo total do período de aquecimento; Pa: pausa entre as categorias de exercício para hidratação. Diferença significativa: *EM ≠ JCR ($p = 0,011$), *EM ≠ TEC ($p = 0,006$), *EM ≠ CSO ($p = 0,004$); #AD ≠ AE ($p = 0,006$), #AD ≠ EI ($p = 0,004$), #AD ≠ JCR ($p < 0,001$), #AD ≠ TEC ($p < 0,001$), #AD ≠ CSO ($p < 0,001$). ⁿCCO não foi analisado, pois ocorreu apenas uma vez em uma equipe.

A sequência das categorias de exercícios dos 20 aquecimentos esta apresentada na Tabela 3. Conforme a distribuição das categorias de exercício cada terço do aquecimento teve a seguinte duração: início = $7,32 \pm 2,25$ min; meio = $6,97 \pm 1,70$ min, final = $6,10 \pm 1,40$ min. Apenas uma equipe não utilizou Exercícios de Mobilidade Geral, enquanto nas demais equipes os Exercícios de Mobilidade Geral foram realizados no início do aquecimento, na maioria como primeira ou segunda atividade (11 usaram como primeira atividade, 3 como segunda atividade, 5 como terceira atividade). Ao final do aquecimento, 15 equipes terminaram o aquecimento com chutes ao gol, exceto cinco equipes que fizeram o Chutes a Gol sem Oposição na penúltima atividade, e posteriormente os Chutes a Gol com Oposição, Exercícios de Mobilidade Específicos ou Exercícios de Mobilidade Geral. Três equipes fizeram pausas durante o

aquecimento para os jogadores se hidratarem, uma delas realizou 2 pausas. Ao analisar a proporção das categorias de exercícios nas três partes do aquecimento, observa-se que os Exercícios de Mobilidade Geral ocorreram mais ao início dos aquecimentos seguido pelo Alongamento Estático, enquanto no meio do aquecimento predominaram Alongamentos Estáticos, Alongamentos Dinâmicos, Exercícios de Mobilidade Específicos ou Exercícios de Mobilidade Geral, Jogos em Campo Reduzido e Ações Técnicas sem Oposição, e em todos os aquecimentos o Chutes a Gol sem Oposição e Chutes a Gol com Oposição foram realizados ao final (Tabela 4).

Tabela 3 - Sequências de cada categoria de exercício e as pausas, considerando o início, meio e final do aquecimento.

AQ	Sequência das categorias de exercícios																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	MG	ME	TEC	AD	ME	TEC	Pa	TEC	Pa	CSO							
2	AE	MG	TEC	AE	TEC	AE	TEC	AE	ME	TEC	AD	TEC	AD	TEC	CSO	MG	
3	JCR	AE	MG	ME	AE	TEC	CSO										
4	MG	AE	TEC	AE	TEC	AE	JCR	AE	JCR	AD	ME	AE	ME	JCR	TEC	ME	CSO
5	ME	Pa	MG	TEC	AE	TEC	AE	AD	TEC	ME	CSO	ME					
6	ME	MG	TEC	AE	TEC	AE	MG	AD	TEC	ME	TEC	ME	CSO				
7	ME	MG	ME	AE	MG	ME	TEC	CSO									
8	JCR	ME	TEC	AE	TEC	JCR	AE	JCR	AD	CSO							
9	TEC	AE	TEC	AD	JCR	AE	JCR	MG	CSO								
10	MG	JCR	Pa	TEC	AE	JCR	CSO	MG									
11	MG	AD	AE	MG	ME	TEC	AE	CSO									
12	MG	AE	ME	AE	TEC	CSO	CCO										
13	MG	AE	MG	TEC	AE	TEC	AE	MG	TEC	ME	TEC	AE	CSO				
14	ME	JCR	MG	AE	MG	TEC	CSO										
15	MG	AE	AD	AE	TEC	ME	TEC	ME	TEC	AE	TEC	ME	CSO				
16	TEC	AE	TEC	AE	TEC	AE	TEC	CSO									
17	MG	AE	MG	ME	TEC	CSO											
18	MG	AE	AD	MG	TEC	MG	CSO										
19	MG	AE	ME	TEC	AE	TEC	AD	CSO	MG								
20	MG	AE	TEC	AE	TEC	AE	TEC	CSO									

AQ: aquecimento; MG: Exercícios de Mobilidade Geral; ME: Exercícios de Mobilidade Específicos; AE: Alongamento Estático; AD: Alongamento Dinâmico; JCR: Jogo em Campo Reduzido com Oposição; TEC: Ações Técnicas de Jogo sem Oposição; CSO: Chute ao Gol sem Oposição; CCO: Chute ao Gol com Oposição; Pa: pausa entre as categorias de exercício para hidratação. As três cores representam cada terço do aquecimento: [] = início, [] = meio e [] = final.

Tabela 4 – Categorias dos exercícios separadas nos três terços do aquecimento, início, meio e final do aquecimento

Categorias de Exercícios	Período	Ocorrência (n)	Ocorrência (%)
MG	Início	19	63%
	Meio	6	20%
	Final	5	17%
ME	Início	8	31%
	Meio	12	46%
	Final	6	23%
AE	Início	18	42%
	Meio	23	53%
	Final	2	5%
AD	Início	4	33%
	Meio	7	58%
	Final	1	9%
JCR	Início	5	38%
	Meio	7	54%
	Final	1	8%
TEC	Início	13	27%
	Meio	26	54%
	Final	9	19%
CSO	Início	0	0%
	Meio	0	0%
	Final	20	100%
CCO	Início	0	0%
	Meio	0	0%
	Final	1	100%
Pa	Início	1	25%
	Meio	2	50%
	Final	1	25%

Período corresponde ao início, meio e final do aquecimento, considerando 1/3 do tempo de cada aquecimento.

7 DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi analisar a estrutura do aquecimento pré-jogo das equipes de nível nacional do Brasil. O aquecimento das equipes teve em média duração de $20,3 \pm 3,6$ min, variando entre 14,4 e 27,2 min. As habilidades motoras abertas ocorreram em maior proporção (54%), com Ações Técnicas sem Oposição e Chutes ao Gol sem Oposição representando 45% de todo aquecimento. Em relação a categoria de exercícios, o Alongamento Dinâmico apresentou menor duração, diferindo significativamente de Alongamento Estático, Exercícios de Mobilidade Específicos, Jogo em Campo Reduzido, Ações Técnicas sem Oposição e Chutes ao Gol sem Oposição, enquanto que Exercícios de Mobilidade Geral tiveram menor duração em relação ao Jogo em Campo Reduzido, Ações Técnicas sem Oposição e Chutes ao Gol sem Oposição. Ao observamos a sequência dos exercícios (Tabela 3), embora os exercícios Alongamento Estático, Ações Técnicas sem Oposição e Exercícios de Mobilidade Geral não tenham sido realizados em todas as rotinas, eles foram repetidos ao longo dos aquecimentos por mais de uma vez, assim como os Exercícios de Mobilidade Específicos e Jogo em Campo Reduzido.

A duração média dos aquecimentos (20 min) foi acima do recomendado na literatura. Segundo Silva *et al.*, (2018), a duração total de um aquecimento deve variar entre 10-15 min para que ocorra um efeito agudo positivo na temperatura muscular e consequente desempenho físico. Recentemente, a duração do aquecimento tem sido estudada no futebol, um esporte com as características similares ao do futsal, e o aquecimento específico de jogo com 25 min de duração piorou os *sprints* de 10 e 20 m, e não houve alteração nos testes de salto contramovimento e agilidade, embora subjetivamente os jogadores sentiram-se preparados para o jogo (PARDEIRO; YANCI, 2017). Posteriormente, o mesmo protocolo de aquecimento daquele estudo com 25 min de duração, foi analisado em comparação a outros dois protocolos de duração menor, com as mesmas características e exercícios realizados, mas em menor duração (YANCI *et al.*, 2019). Os autores confirmaram a piora nos *sprints* de 10 e 20 m com o aquecimento de 25 min, enquanto no aquecimento com 8 min houve melhora de desempenho e com 15 min os resultados não se alteraram, indicando prejuízo com maior duração de aquecimento. Nos aquecimentos analisados no presente estudo, 10 aquecimentos tiveram duração acima de 20 min, e apenas um ficou próximo de 15 min (14,4 min). Obviamente, os aquecimentos analisados foram diferentes, e eles não foram comparados com eles mesmos em

diferentes durações. No entanto, há indicações na literatura para que os aquecimentos sejam inferiores a 20 min para não provocarem resultados negativos no desempenho subsequente.

Para melhor entendimento da rotina do aquecimento, nós adaptamos a classificação proposta por Silva *et al.*, (2020) para o futsal, com quatro habilidades motoras abertas e quatro habilidades motoras fechadas, baseando-se no paradigma atual do aquecimento pré-jogo, que é constituído por exercícios gerais e específicos (PARDEIRO; YANCI, 2017), incluindo exercícios aeróbios de baixa a moderada intensidade, exercícios com características neuromuscular, intensos de força explosiva, velocidade-potência, alongamentos, e os exercícios específicos da modalidade, realizados em intensidades progressivas (FRADKIN *et al.*, 2010; GUINOUBI *et al.*, 2015; SAFRAN *et al.*, 1989; SHELLOCK; PRENTICE, 1985; YOUNG *et al.*, 1998; YOUNG, 2007). Os exercícios, compreendendo as habilidades fechadas foram feitos mais ao início do aquecimento e os exercícios específicos, com habilidades abertas utilizando a bola, foram realizadas no meio e final do aquecimento (Tabela 4). Os Exercícios de Mobilidade Geral ocorreram em maior proporção no início do aquecimento (63%), enquanto o Alongamento Estático equilibrou-se entre o início (42%) e meio (53%) do aquecimento, Alongamento Dinâmico (58%), Jogo em Campo reduzido (54%) e Ações Técnicas sem Oposição (54%) foram realizados mais no meio do aquecimento, e 100% dos exercícios de finalização (Chutes ao Gol com e sem oposição) foram realizados ao final do aquecimento. A maioria dos aquecimentos iniciou com as habilidades fechadas (exercícios Gerais e Específicos, e os Alongamentos), progredindo para as habilidades abertas (Ações Técnicas sem Oposição, Jogo em Campo Reduzido e os Chutes ao Gol com e sem Oposição, sempre realizados ao final dos aquecimentos)

Um dado interessante observado nos aquecimentos foi a repetição das categorias de exercícios por mais de uma vez ao longo do aquecimento, exceto os Chute ao Gol com Oposição e Chute ao Gol sem Oposição. Em muitos dos aquecimentos algumas categorias de exercício foram repetidas, e em alguns deles mais de duas vezes, como os Exercícios de Mobilidade Geral, Alongamentos Estáticos e Ações Técnicas sem Oposição. Esta é uma estratégia difícil de ser explicada, uma vez que, se os exercícios são alocados e cumprem sua função ao início do aquecimento, como os Alongamentos Estáticos e Exercícios de Mobilidade Geral, não há necessidade de repetição posterior, uma vez que esses exercícios sejam de intensidade moderada e preparem a musculatura para ações mais intensas e específicas, os quais foram realizados mais ao final do aquecimento. Talvez a repetição de Exercícios de Mobilidade Geral e Alongamentos Estáticos e Alongamentos Dinâmicos e mesmo Ações Técnicas sem Oposição, com menor intensidade no meio do aquecimento seja para reduzir a intensidade após um

exercício mais intenso. De qualquer forma, a repetição de exercícios ao longo do aquecimento pode ter sido a causa para os aquecimentos terem em média 20 min, e 10 aquecimentos acima de 20 min, o que piorou o desempenho de *sprints* de 10 e 20 m (YANCI *et al.*, 2019), distâncias próximas as que jogadores de futsal realizam durante jogo (CAETANO *et al.*, 2015).

A parte inicial do aquecimento deve conter exercícios gerais de intensidade moderada (BATISTA *et al.*, 2010). A importância da parte inicial do aquecimento está na transição do estado de repouso para o exercício. Neste sentido, mesmo que a FC aumente rapidamente para atender a demanda, ao início do exercício há um débito de oxigênio que necessita de alguns minutos para alcançar um platô referente a demanda, considerando a absorção, transporte e utilização de oxigênio pelos músculos ativos (MCCUTCHEON *et al.*, 1999), o que justifica exercícios gerais de intensidade moderada ao início do aquecimento. Com os exercícios iniciais, há aumento do transporte de oxigênio para os músculos ativos, aumento da temperatura corporal e muscular e melhora da maleabilidade articular e dos tendões (BISHOP, 2003a), facilitando a mobilidade articular, flexibilidade muscular e a força-potência, que podem ser executadas com maior segurança na parte intermediária ou final do aquecimento.

O final do aquecimento pré-jogo é uma parte importante, pois a competição ocorrerá alguns minutos após o aquecimento. Neste sentido, alguns exercícios devem ser evitados ou priorizados ao final do aquecimento. Por exemplo, há piora do desempenho após alongamentos estáticos, em comparação a alongamentos dinâmicos, sobre *sprints* e tarefas específicas do futebol (AMIRI-KHORASANI *et al.*, 2016; GELEN, 2010; TAYLOR *et al.*, 2009). Na natação é observada a inclusão de alongamentos/exercícios dinâmicos ao final do aquecimento como complemento do aquecimento realizado dentro da água (NEIVA *et al.*, 2014). Nossos resultados destacam-se habilidades motoras abertas, de curta duração e com característica intensa sendo realizada ao final de todos os aquecimentos, o Chutes ao Gol com e sem Oposição, assim como alguns Exercícios de Mobilidade Específica, com característica de força-potência (saltos pliométricos, acelerações e desacelerações com mudança de direção e corrida com tração) e pouca proporção dos Alongamentos Estáticos e Dinâmicos, o que tem sido indicado na literatura (ENDLICH *et al.*, 2009; NEIVA *et al.*, 2014; TAYLOR *et al.*, 2009). O chute ao gol, além de ser um exercício de contração muscular intensa, é uma ação importante do jogo, a qual decide a partida e, talvez, este seja o motivo das equipes deixarem para o final do aquecimento e levarem 4,5 min em média por aquecimento (23% do tempo total do aquecimento de cada equipe). Deste modo, é possível observar que a parte final dos aquecimentos tiveram propostas adequadas, com respaldo na literatura.

As habilidades abertas, realizadas com exercícios específicos foram a maior parte do aquecimento, totalizando 54% do tempo. As habilidades específicas da modalidade do esporte apresentam relação com o contexto do jogo e promovem importante ligação para transferência de desempenho nas partidas (SILVA *et al.*, 2020). No entanto, Gabbett *et al.* (2008) não verificaram diferença entre o aquecimento com habilidades motoras abertas (jogo) e um aquecimento com habilidades motoras fechadas (exercícios dinâmicos, velocidade e troca de direção) sobre desempenho de agilidade reativa, a qual se pressupunha apresentar melhor desempenho após um aquecimento com habilidades abertas. Além da agilidade reativa, os demais testes físicos, velocidade, salto vertical e agilidade também não diferiram entre os dois protocolos de aquecimento. Talvez, a inclusão de habilidades motoras mais intensas, adicionadas ao jogo em campo reduzido, como normalmente ocorre nos aquecimentos pré-jogo possam apresentar resultados diferentes. De qualquer forma, Jogo em Campo Reduzido, assim como as Ações Técnicas sem Oposição, têm sido conteúdo do aquecimento em estudos no futebol (PARDEIRO; YANCI, 2017; YANCI *et al.*, 2019), e em todos os aquecimentos do presente estudo foram observadas as Ações Técnicas sem Oposição, assim como em seis aquecimentos o Jogo em Campo Reduzido foi utilizado. Mais estudos são necessários para verificar a efetividade de habilidades motoras abertas em comparação a habilidades motoras fechadas, e as possíveis combinações entre ambas.

Outra consideração em relação as Habilidades motoras abertas é a consideração do oponente, uma vez que os jogadores podem aprimorar, adaptar e criar variações nas diversas situações de confronto que ocorrerão na partida (MENDEZ *et al.*, 2019). Segundo Sarmiento *et al.* (2018) e Mendez *et al.* (2019) os treinadores replicam os cenários dos jogos nas rotinas de aquecimento, como as situações de chute a gol contra um oponente, a qual parece ser mais decisiva em uma partida de futsal. No entanto, a maior parte das ações técnicas forma executadas sem oponente, o Chute ao Gol sem Oponente (22%) e as Ações Técnicas sem Oposição (23%). Neste contexto, os aquecimentos estudados no presente estudo não contemplaram estas indicações de situações de oposição, uma vez que, somente uma equipe utilizou a estratégia de chutes ao gol com oposição, Chutes ao Gol com Oposição (2x1 + Goleiro).

Dentre as habilidades motoras fechadas, os Alongamentos Estáticos ocuparam maior parte do tempo (17%), não sendo realizados em apenas um dos aquecimentos, enquanto os Alongamentos Dinâmicos foram a categoria de exercício com menor tempo dispendido (3%), executado em média menor do que um minuto a cada vez, embora os alongamentos dinâmicos apresentem melhor resultado sobre a aceleração e velocidade em jogadores de futebol (AMIRI-

KHORASANI *et al.*, 2016). Por outro lado, estudos de revisão sistemática e metanálise têm demonstrado que o alongamento estático durando menos do que 45 s tem efeito negativo menor ou insignificante sobre o desempenho (KAY; BLAZEVOICH, 2012; SIMIC *et al.*, 2013), e sem efeito prejudicial com alongamentos de tempo menor do que 30 s (KAY; BLAZEVOICH, 2012). Em adição, além de curta duração, a realização dos alongamentos ao início do aquecimento (YANCY *et al.*, 2019), e previamente às atividades de moderada à alta intensidade (TAYLOR *et al.*, 2009), podem dissipar os efeitos negativos sobre o desempenho de força e potência. De qualquer forma, a escolha por alongamentos dinâmicos parece ser a opção mais adequada devido a maior transferência de efeito para o desempenho, especialmente em atletas de alto nível (CHAABENE *et al.*, 2019), e deva ter maior proporção do que os alongamentos estáticos nas rotinas de aquecimentos.

Dentre os esportes coletivos, futebol, handebol e o basquetebol, o futsal é o de maior intensidade (BARBERO-ALVAREZ *et al.*, 2008). Portanto, era de se esperar que o aquecimento pré-jogo fosse composto por Exercícios de Mobilidade Específicos. Embora, apresentemos esta limitação de não quantificar a intensidade das ações dos aquecimentos, os Exercícios de Mobilidade Específicos, caracterizaram-se como exercícios realizados em curta duração e com ações rápidas (sprints em distâncias curtas, acelerações e desacelerações com mudança de direção, corridas de frente e costas, corridas tracionadas com elásticos, saltos pliométricos com ou sem *sprints*, e ativação muscular utilizando elásticos), os quais supostamente demandaram maior intensidade dos que os demais exercícios. Segundo Guinolbi *et al.* (2015) esses exercícios parecem potencializar a performance dos *sprints* subsequentes, particularmente quando utilizadas no final das rotinas de aquecimento. Esse efeito pode ser explicado pela PPA, a qual ocorre após exercícios curtos de alta intensidade, como os saltos, e exercícios com sobrecarga (BEATO; IACONO, 2020), provocando ativação de mecanismos relacionados à temperatura e ao metabolismo que, por consequência, aumentam o desempenho (BLAZEVOICH; BABAUULT, 2019; SILVA *et al.*, 2020). No entanto, apenas um aquecimento foi finalizado com exercício mais intenso (saltos contramovimento elevando os joelhos ao peito). Nos demais aquecimentos, aqueles Exercícios de Mobilidade Específicos foram realizados como penúltima ação, antes do Chute ao Gol, no meio do aquecimento, ou ainda, como primeiro exercício, realizado em 3 equipes utilizando elásticos. Portanto, os exercícios intensos realizados nos aquecimentos não caracterizam um estímulo específico visando a PPA, uma vez que o tempo de dissipação dos efeitos da PPA é de 4-10 minutos (TILLIN; BISHOP, 2009).

Como limitações do estudo, podemos apontar, principalmente, a análise de parâmetros individuais dos jogadores, tais como a medida da FC, ou a análise de deslocamento, assim como a temperatura ambiente e corporal. No entanto, este é o primeiro estudo a descrever como é a estrutura do aquecimento pré-jogo do futsal profissional do Brasil. A partir de nossos resultados e do que está evidenciado na literatura científica é possível propor um modelo de aquecimento que atenda às necessidades do futsal e que possa ser estudado em futuros estudos.

8 PROPOSTA DE AQUECIMENTO PRÉ-JOGO PARA O FUTSAL DE ELITE

Baseado em nossos resultados e nas indicações da literatura, nós propomos um modelo de aquecimento pré-jogo para o futsal, organizando o aquecimento em parte inicial, intermediária e final, considerando a duração total do aquecimento, os tipos, a classificação dos exercícios em gerais e específicos, a intensidade e a adequação dentro de uma sequência progressiva (Tabela 5). Em relação às categorias dos exercícios, nós adaptamos o modelo proposto por Silva *et al.*, (2020) para o futsal, considerando os exercícios em habilidades motoras abertas e fechadas, mas separando os alongamentos estáticos e dinâmicos, diferenciando exercícios de maior e menor intensidade, assim como os exercícios Ações Técnicas sem Oposição e Jogos em Campo Reduzido. As principais indicações da literatura que orientaram a proposta do nosso aquecimento estão destacadas a seguir.

A duração total de um aquecimento deve variar entre 10-15 minutos para que ocorra um efeito positivo no desempenho físico (SILVA *et al.* (2018). Além disso, estudo recente com aquecimento específico para jogadores de futebol aponta que o aquecimento 15 min não causou prejuízo no desempenho de *sprints* de 10 e 20 m (YANCI *et al.*, 2019). A intensidade do aquecimento deve ser incrementada de forma progressiva (BATISTA *et al.* 2010), composto por exercícios gerais (sem bola), de intensidade baixa a moderada (40 a 70% do $VO_{2máx}$ [BISHOP, 2003b]), de natureza aeróbia, alongamentos de natureza estática e dinâmica, evoluindo para Exercícios de Mobilidade Específicos (características neuromusculares, força explosiva, velocidade e potência) e finalizando com exercícios específicos, com intensidade progressiva (FRADKIN *et al.*, 2010; GUINOUBI *et al.*, 2015; SAFRAN *et al.*, 1989; SHELLOCK; PRENTICE, 1985; YOUNG *et al.*, 1998; YOUNG, 2007; PARDEIRO; YANCI, 2017). Em relação aos exercícios de alongamento, os alongamentos dinâmicos foram propostos com maior duração em relação aos estáticos por apresentarem melhores resultados (AMIRI-KHORASANI *et al.* 2016; CHAABENE *et al.* 2019) e os alongamentos estáticos foram propostos com intuito de melhorar a amplitude de movimento e prevenir lesões (BISHOP, 2003a). Para não comprometerem o desempenho subsequente, os alongamentos estáticos devem ter duração inferior a 30 s (KAY; BLAZEVOICH, 2012), serem realizados na parte inicial do aquecimento, uma vez que as atividades intensas colaboram para a dissipação do efeito negativo do alongamento estático (TAYLOR *et al.* 2009). Assim, considerando a progressão de intensidade, e por questão de segurança, os Alongamentos Estáticos antecederam aos Alongamentos Dinâmicos.

Exercícios intensos têm sido propostos nas rotinas de aquecimento após exercícios moderados, dentre eles os exercícios pliométricos combinados com corridas em *sprints* com o intuito de atingir desempenho de alta potência (CREEKMUR *et al.* 2017; GUINOLBI *et al.* 2015). Pausas foram observadas durante os aquecimentos analisados. Esta uma medida que consideramos importante, pois serve para a hidratação, devido à alta temperatura dentro dos ginásios nos quais ocorrem os jogos de futsal, em adição para recuperação e mudança de atividades, passando das habilidades motoras fechadas para habilidades motoras abertas, assim como de exercícios moderados para intensos. Deste modo, nós propomos duas pausas curtas para hidratação/recuperação a fim de promover recuperação dos jogadores, evitando de levá-los a fadiga, o que poderia comprometer o esforço subsequente. A primeira pausa foi proposta após as categorias de exercícios compreendendo habilidades motoras fechadas (arte inicial do aquecimento), antecedendo o início das atividades motoras abertas, específicas da modalidade, em relação ao contexto do jogo, em intensidade progressiva, o que promove importante ligação para transferência de desempenho nas partidas, como por exemplo, as Ações Técnicas sem Oposição e Jogo em Campo Reduzido (GABBETT *et al.*, 2008, SILVA *et al.* 2020; YANCI *et al.*, 2019). A segunda pausa foi alocada antes da parte final do aquecimento, que envolveu as habilidades motoras abertas mais intensas, Chutes a Gol com Oposição e Chutes a Gol sem Oposição. Chutes a Gol com Oposição e Chutes a Gol sem Oposição, são as atividades mais decisivas em uma partida de futsal, pois são determinantes para criar situações de jogo nas quais os jogadores podem aprimorar, adaptar e criar variações nas diversas situações de confronto que ocorrerão na partida (SARMENTO *et al.* 2018; MENDEZ *et al.* 2019).

8.1 ATIVIDADES ADICIONAIS (PRÉ E PÓS-AQUECIMENTO)

No início de alguns aquecimentos, com primeira atividade, foram utilizados exercícios com faixas de resistência elástica ou “Mini-Bands”. Mini-bands são faixas elásticas que oferecem resistência elástica variável ao longo de uma amplitude de movimento e sua incorporação com movimentos específicos tem sido utilizada para o treinamento de força variável (GADRUNI *et al.*, 2015). Nesse sentido, segundo Santa Cruz *et al.* (2017), preparadores físicos de clubes de futsal, objetivando melhorar o desempenho dos atletas com estímulos específicos para a ativação dos MMII, os mais utilizados nas ações do jogo, tem incluído em suas rotinas de aquecimento antes de treinamentos e jogos as mini-bands. Nós não incluímos atividades com mini-bands em nossa proposta de aquecimento. As mini-bands podem ser uma estratégia de ativação MMII previamente ao aquecimento, no entanto, nós não encontramos evidências robustas na literatura para sua inclusão no aquecimento. O uso de tensores de borracha também foi utilizado em um dos aquecimentos analisados, envolvendo toda a musculatura da corrida, através do movimento de arrasto, feito com a resistência de outro jogador (Tração). No entanto, considerando que nossa proposta já possui atividades intensas ao final do aquecimento (CSO e CCO) nós não incluímos a estratégia de estimular os MMII com o uso de acessórios de borracha, tanto com de mini-bands ou no formato de arrasto com resistência. As atividades de alta intensidade e curta duração antes de um exercício caracterizam-se como um estímulo de PPA. É possível que a proposta de estímulos com borrachas como última atividade do aquecimento, tenha o objetivo de potencializar a musculatura (princípio da PPA) para a atividade subsequente (o jogo). No entanto, o efeito da PPA dissipa-se em alguns minutos 6 a 10 (GÜLLICH; SCHMIDTBLEICHER, 1996), e como o intervalo entre o final do aquecimento e início do jogo leva aproximadamente 10 min, a estratégia de PPA não seja muito indicada. Talvez, seja mais interessante o uso das mini-bands, ou outra estratégia para estimular a PPA, como os saltos pliométricos e *sprints*, para o reaquecimento dos jogadores que entram ou retornam ao jogo durante a partida, uma vez que no futsal as substituições são ilimitadas. De qualquer forma, os efeitos de estímulos intensos com mini-bands ou qualquer outro implemento de resistência para os MMII, seja para estimular a PPA ou ativar melhor a musculatura com o propósito de aquecimento, ainda necessitam de mais estudos, principalmente, com jogadores que entram no decorrer da partida.

Tabela 5 – Protocolo de aquecimento pré-jogo para o futsal de elite

	Período	Sequência dos exercícios	Tipos de Exercícios	Volume de exercícios (tempo / repetições)	Intensidade dos exercícios
Habilidades Motoras Fechadas (38,2%)*	Início (6,5 min)	MG	Movimentos dinâmicos gerais	2 min	Moderada
		AE	MMII**	1,5 min (1x15'')	Moderada
		AD	MMII**	1,5 min (1x15'')	Moderada-Submáxima
		ME	3 Saltos verticais + sprints de 10 m	1,5 min (3 x)	Máxima
Habilidades Motoras Abertas (61,8%)*	Meio (5 min)	Pa	Hidratação/recuperação	0,5 min	-
		TEC	Fundamentos	2 min	Moderada
		JCR	4x4 (sem G)	2,5 min	Moderada
	Final (6,5 min)	Pa	Hidratação/recuperação	0,5 min	-
		CSO	G + 1-1 / 2-2	3 min	Máxima
		CCO	G + 2x1	3 min	Máxima
T-Ex	17 min	-	-	-	-
Pa	1 min	-	-	-	-
Tempo Total	18 min	-	-	-	-

MG: Exercícios de Mobilidade Geral; AE: alongamento estático; AD: alongamento dinâmico; ME: Exercícios de Mobilidade Específicos; Pa: pausa entre as categorias de exercício para hidratação/recuperação; TEC: Ações técnicas do jogo sem oposição; JCR: Jogo em campo reduzido com oposição; CSO: Chute ao gol sem oposição; CCO: Chute ao gol com oposição; T-Ex: tempo de exercício. As três cores representam cada terço do aquecimento: [] = início, [] = meio e [] = final. * Proporção de exercícios considerando 17 min (sem as pausas). ** Isquiotibiais, quadríceps, gastrocnêmio, sóleo, adutor, psoas ilíacos (ANDERSON et al. 1984)

9 CONCLUSÃO

O primeiro objetivo do estudo foi analisar a estrutura do aquecimento pré-jogo de equipes de elite do Brasil. Em relação ao conteúdo, as atividades específicas, representadas pelas habilidades motoras abertas (Ações Técnicas sem Oposição, Jogos em Campo Reduzido, Chutes a Gol com Oposição e Chutes a Gol sem Oposição) foram priorizadas em relação às habilidades motoras fechadas (Exercícios de Mobilidade Geral, Alongamentos Estáticos, Alongamentos Dinâmicos, Exercícios de Mobilidade Geral Específicos), 54x45%, respectivamente, atendendo ao princípio da especificidade. De modo geral, o princípio da progressão da intensidade foi observado, embora Exercícios de Mobilidade Específicos foram realizadas no início de alguns aquecimentos. Ao início do aquecimento preponderam exercícios leves e moderados na maioria dos aquecimentos (Exercícios de Mobilidade Geral, seguido dos Alongamentos Estáticos), enquanto no meio do aquecimento Alongamentos Estáticos, Alongamentos Dinâmicos, Exercícios de Mobilidade Específicos, Jogos em Campo Reduzido, e Ações Técnicas sem Oposição tiveram a maior proporção, e na parte final, os exercícios de Chutes a Gol sem Oposição e Chutes a Gol com Oposição foram realizados em todos os aquecimentos. Embora os Jogos em Campo Reduzido tenham sido realizados em poucos aquecimentos, eles tiveram a maior duração dentre as categorias de exercício, seguido pelas Ações Técnicas sem Oposição e Chutes a Gol sem Oposição. Uma prática comum em vários aquecimentos foi a repetição desnecessária de categorias de exercícios - Alongamentos Estáticos, Ações Técnicas sem Oposição, Exercícios de Mobilidade Geral, Exercícios de Mobilidade Específicos e até mesmo os Jogos em Campo Reduzido, ao longo dos aquecimentos por mais de uma vez. De modo geral, as medidas corretas compreenderam a progressão da intensidade (Exercícios de Mobilidade Geral para Exercícios de Intensidade Alta), exercícios mais intensos e específicos realizados ao final do aquecimento (Chutes a Gol sem Oposição e Chutes a Gol com Oposição). No entanto, alguns procedimentos não apresentaram respaldo em evidências na literatura, indicando a necessidade de revisão dos conteúdos, i.e., menor proporção de Alongamento Dinâmico em relação aos Alongamentos Estáticos, o tempo dos aquecimentos superior a 20 min, algumas categorias de exercícios repetidas por mais de duas vezes durante o aquecimento, e a contemplação do Jogos em Campo Reduzido.

Considerando nosso segundo objetivo, baseado nos aquecimentos analisados e nas evidências da literatura, nós propomos um modelo de aquecimento para o futsal, com as seguintes considerações: duração de 18 min com duas pausas (30 s / 30 s) para hidratação e

recuperação em seu decorrer, não repetindo categorias de exercícios mais de duas vezes; equilíbrio entre Alongamentos Estáticos e Alongamentos Dinâmicos; Alongamentos Estáticos ao início do aquecimento e com duração de 15 s; sequência progressiva de intensidade, iniciando com habilidades motoras fechadas (38% = Exercícios de Mobilidade Geral - Alongamentos Estáticos - Alongamentos Dinâmicos – Exercícios de Mobilidade Específicos-pausa), evoluindo para habilidades motoras abertas (62% = Ações Técnicas sem Oposição - Jogos em Campo Reduzidos - pausa), e finalizando com Chutes ao Gol com Oposição e Chutes ao Gol sem Oposição.

REFERÊNCIAS

- ABAD, C. C. *et al.* Combination of general and specific warm-ups improves leg-press one repetition maximum compared with specific warm-up in trained individuals. **J. of Strength and Cond. Res. EIrch.**, v. 25, n. 8, p. 2242-2245, 2011.
- AMAKO, M. M. D. *et al.* Validation of geant electromagnetic physics versus protocol data. **Symposium Conference Record Nuclear Science**. 2004.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua Prescrição**. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
- AMIRI-KHORASANI, M. *et al.* Acute effect of different combined stretching methods on acceleration and speed in soccer players. **J. Human Kinetics**, v. 50. p. 201-208, 2016.
- ANDRADE, D. *et al.* Effects of general, specific and combined warm-up on explosive muscular performance. **Biology of Sport**. v. 32, n. 2, p. 123-128, 2014.
- ANDERSON, B. *et al.* **Flexibility**. **National Strength Coaches Association Journal**, v. 10, p. 71-73, 1984.
- BARBERO A, J. C. *et al.* Match analysis and hEirt rate of futsal players during competition. **J Sports Sci.**, v. 26, p. 63-73, 2008.
- BATISTA, M. A. B. *et al.* Intermittent exercise as a conditioning activity to induce postactivation potentiation. **J. Strength Cond Res.**, v. 21, p. 37-40, 2007.
- BATISTA, M. A. B. *et al.* Potencialização pós-ativação: possíveis mecanismos fisiológicos e sua aplicação no aquecimento de atletas de modalidades de potência. **Rev. Educ. Física UEM**, v. 21, n. 1, p. 161-174, 2010.
- BAUDRY, S.; DUCHATEIU, J. Postactivation potentiation in a human muscle: effect on the rate of torque development of tetanic and voluntary isometric contractions. **J. Applied Physiol.**, v. 102, n. 4, p. 1394-1401, 2007.
- BEATO, M.; IACONO, A. D. Implementing flywheel (isoinertial) exercise in strength training: current evidence, practical recommendations, and future directions. **Front Physiol.**, v. 11, 2020.
- BEEDLE, B. B.; MANN, C. L. A comparison of two warm-ups on joint range of motion. **J Strength Cond Res.**, v. 21, n. 3, p. 776-779, 2007.
- BINKHORST, R. A. *et al.* Temperature and force-velocity relationship of human muscles. **J. Appl Physiol**. v. 42, p. 190-213, 1977.
- BISHOP D. Warm up I: potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. **Sports Med**. v. 33, n. 6, p. 439-54, 2003a.
- BISHOP, D. Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warmup. **Sports Medicine**, Auckland, v. 33, n. 7, p. 483-498, 2003b.

BLAZEIVICH, A. J.; BABAUULT, N. Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: historical perspective, underlying mechanisms, and current issues. **Front. Physiol.**, 2019.

BOULLOSA, D. *et al.* post-activation potentiation (PPA) in endurance sports: a review. **EuropEIn Journal of Sport Science**, v. 18, n. 5, p. 595-610, 2018.

BOURNE, G. The physiological basis of the warm-up. **Mod Athlete Coach.**, v. 30, p. 36-38, 1992.

BRINDGEMAN, L. A. *et al.* The effects of accentuated eccentric loading on the drop jump exercise and the subsequent postactivation potentiation response. **J. Strength and Conditioning ResEIrch**, v. 31, n. 6, p. 1.620-1.626, 2017.

CAETANO *et al.* Characterization of the sprint and repeated-sprint sequences performed by professional futsal players, according to applying position, during official matches. **J. Applied Biomechanics**, v. 31, p. 423 -429, 2015.

CARVALHO, T. *et al.* Posição oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde. **Rev. Bras. Med. Esport.**, v. 2, n. 4, p. 79-81, 1996.

CHAABENE, H. *et al.* Acute effects of caveats. **Front. Physiol.**, v. 10, n. 4, 2019.

CHIESA, L. C. Aquecimento e atividade física. **Rev. Virtual EF Artigos**, v. 1, n. 5, 2003.

CLEBIS, N. K.; NATALI, M. J. M. Lesões musculares provocadas por exercícios excêntricos. **Rev. Bras. Ciên. Mov.**, v. 9, n. 4, p. 47-53, 2001.

COLEDAM, D.H.C. *et al.* Efeito do aquecimento com corrida sobre a agilidade e a impulsão vertical em jogadores juvenis de futebol. **Rev. Motriz**, v. 15 n. 2 p. 257-262, 2009.

COLEDAM D. H. C.; SANTOS, J. W. Effects of warm-up with dynamic exercise and with small, sided soccer game on agility in professional soccer players. Congress on Science and Football. **Football Science: Book of Abstracts**, v. 8, 2011.

COURTNEY, J. *et al.* Warm-Up strategies for sport and exercise: mechanisms and applications. **Sports Med.**, v. 45, n. 11, p. 1523-46, 2015.

CREEKMUR, C. C. *et al.* Effects of plyometrics performed during warm-up on 20 and 40 m sprint performance. **J. Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 57, n. 5, p. 550-555, 2017.

DAVIES, C. T. M.; YOUNG, K. Effect of temperature on the contractile properties and muscle power of triceps surae in humans. **J. Appl Physiol.**, v. 55, n. 1, p. 191-195, 1983.

DEVORE, P.; HAGERMAN, P. A pregame soccer warm-up. **Strength Cond J.**, v. 28, n.1, p. 4-18, 2006.

DOS-SANTOS, J. W *et al.* Physiology Responses and Players' Stay on the Court During a Futsal Match: A Case Study With Professional Players. **Frontiers in Psychology**, v. 11.

EDWARDS, R. H. T. *et al.* Effect of temperature on muscle energy metabolism and endurance during successive isometric contractions, sustained to fatigue, of the quadriceps muscle in man. **J. Physiol.**, v. 220, p. 335-352, 1972.

ENDLICH, PATRICK WANDER *et al.* Efeitos agudos do alongamento estático no desempenho da força dinâmica em homens jovens. **Rev Bras Med Esporte**. v. 15, n. 3, p. 200-203, 2009

FEBRAIO, M. A. *et al.* Influence of elevated muscle temperature on metabolism during intense, dynamic exercise. **Am J Physiol.**, v. 271, n. 40, p.1251-1255,1996.

FLETCHER, I. M.; JONES, B. The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint desempenho in trained rugby union players. **J. Strength Cond Res.**, n. 18, p. 885-888, 2004.

FRADKIN, A. J. *et al.* Effects of warming-up on physical desempenho: a systematic review with meta-analysis. **J. Strength Cond. Res.**, v. 24, n. 1, p. 140-8, 2010.

FUKUNAGA, T. *et al.* Determination of fascicle length and pennation in a contracting human muscle in vivo. **J. Applied Physiol.**, v. 82, n. 1, p. 354-358, 1997.

GABBETT *et al.* Influence of closed skill and open skill warm-ups on the performance of speed, change of direction speed, vertical jump, and reactive agility in team sport athletes. **J. Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 5, p. 1413-1415, 2008.

GALAZOULAS, C. *et al.*, gradual decline in performance and changes in biochemical parameters of basketball players while resting after warm-up. **EuropEIn journal of applied physiology.**, v. 112, n. 9, p. 3327-34, 2012.

GANDEVIA, S. C. Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. **Physiological Rev.**, v. 81, n. 4, p. 1725-1789, 2001.

GELEN, E. Acute effects of different warm-up methods on sprint, slalom dribbling, and penalty kick performance in soccer players. **J. Strength and Cond. Research.**, v. 24, n. 4, p. 950-956, 2010.

GENOVELY, H.; STAMFORD, B. A. Effects of prolonged warm-up exer- output following submaximal exercise above and below anaerobic threshold on maximal performance. **Eur J Appl Physiol.**, v. 5, p. 323-30, 1982.

GADRUNI, K. *et al.* Effect of elastic-band exercise on muscle damage and inflammatory responses in taekwondo athletes. **Rev Bras Med Esporte**, v.21, n.4, p.297-301,2015

GILLETE, T. M. *et al.* Relationship of body core temperature and warm up to knee range of motion. **J. Orthop. Sports Physical Therapy**, v. 13 n. 3, p. 126-131, 1991.

GOSSARD, J. P. *et al.* Fluctuations of excitability in the monosynaptic reflex pathway to lumbar motoneurons in the cat. **J. Neurophy.**, v. 72, n. 3, p. 1.227-1.239, 1994.

GRACIELLE, V. R. *et al.* The Effect of Stretching on Muscle Strength: A Short Review of Possible Causes. **Rev. Bras. Cin. Eintrop. Desem. Hum.** Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 203-206, 2007.

GRAY, S. R. *et al.* Skeletal muscle ATP turnover and muscle fiber conduction velocity are elevated at higher muscle temperatures during maximal power output development in humans. **Am J. Physiol Regul Integr Comp Physiol.**, v. 290, p. 376-382, 2006.

GREGSON, W. A. *et al.* The influence of pre-warming on the physiological responses to prolonged intermittent exercise. **J. Sports Sci.** v. 23, n. 2, p. 455-464, 2005.

GUINOUBI, C. *et al.* Effects of two warm-up modalities on short-term maximal performance in soccer players: didactic modeling. **Adv. Physical Educ.**, v. 5, p. 70-76, 2015.

GUINOUBI, C. *et al.* Effects of two warm-up modalities on short-term maximal desempenho in soccer players: didactic modeling. **Advances in Physical Education**, v. 5, p. 70-76, 2015.

GÜLLICH, A.; SCHMIDTBLEICHER, D. MVC-induced short-term potentiation of explosive force. **New Stud Athlet**, v. 11, p. 67-84, 1996.

HEDRICK, A. Physiological responses to warm-up. **NSCA J.** v. 14, p. 25–27, 1992.

JAMSHIDI, M. *et al.* The effect of three methods of warm-up on the anaerobic power agility, speed, flexibility and fatigue index of elite female volleyball players. **Turk J Kin**, v. 2, n. 3, p. 35-42, 2016.

KARVONEN, J. Importance of warm up and cool down on exercise performance. In: KARVONEN, J.; LEMON PWR, I. I, editors. **Medicine and sports training and coaching**. p. 190-213, 1992.

KAWAKAMI, Y. *et al.* Muscle-fiber pennation angles are greater in hypertrophied than in normal muscles. **J. Applied Physiol.**, v. 74, n. 6, p. 2.740-744, 1993.

KAY, A. D.; BLAZEIVICH, A. J. Effect of acute static stretch on maximal muscle desempenho: a systematic review. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 44, n. 1, p. 154-64, 2012.

KNIGHT, C. A. *et al.* Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. **Physical Therapy**, v. 81, n. 6, p. 1206-1214, 2001.

KOGA, S. *et al.* Effect of increased muscle temperature on oxygen uptake kinetics during exercise. **J Appl Physiol.**, v. 83, n. 4, p.1333-8, 1997.

KOVACS, M. The argument against static stretching before sport and physical activity. **Athletic Therapy Today**, v. 11, n. 3, p. 6-8, 2006.

LEITE, W. Analysis of the offensive process of the Portuguese futsal teammatches. **J. Sports Sci.**, 34, 621-629, 2016.

LIEBER, R. L.; FRIDEN, J. Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. **Muscle Nerve**, v. 23, n. 11, p. 1.647-666, 2000.

LOWEY, S. *et al.* Skeletal muscle myosin light chains are essential for physiological speeds of shortening. **Nature**, v. 365, n. 6.445, p. 454-456, 1993a.

LOWEY, S. *et al.* Skeletal muscle myosin light chains are essential for physiological speeds of shortening. **Nature**, v. 365, p. 454-456, 1993b.

MAREK, S. M. *et al.* Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. **J. Athl Train**, v. 40, n. 2, 94-103, 2005.

MATZENBACHER, F. *et al.* Demanda fisiológica no futsal competitivo. Características físicas e fisiológicas de atletas profissionais. **Rev. Andal. Med. Deporte.**, v. 7, n. 3, p.122-131, 2014.

MCARDLE, W.D. *et al.* **Fisiologia do exercício: energia e desempenho humano**. 5ª Ed. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro; 2003.

MCCANN, R.; FLANAGAN, S. P. The effects of exercise selection and rest interval on postactivation potentiation of vertical jump performance. **J. Strength Cond Res.**, v. 24, n. 5, p. 1285-91, 2010.

MCCUTCHEON, L. J. *et al.* Effects of prior perature effect on muscle metabolismo during sprint exercise in humans. **J. Appl Physiol.** v. 87. n. 5, p. 1914-22, 1999.

MCGOWAN, C. J. *et al.* Warm-up strategies for sport and exercise: mechanisms and applications. **Sport Med.** v. 45, n. 11, p. 1523-46, 2015.

MENDEZ, C. *et al.* Attacking profiles of the best ranked teams from elite futsal leagues. **Front. Psychol.**, 2019.

MUZZY, H. F. *et al.* **Futsal: a ciência da preparação física**. 1. ed. Porto Alegre: Secco Editora, 2019.

NEIVA, H. *et al.* Warm-up and performance in competitive swimming. **Sports Med.**, v. 44, n. 3, p. 319-30. 2014.

PARDEIRO, M.; YANCI, J. Efectos del calentamiento en el rendimiento físico y en la percepción psicológica en jugadores semi profesionales de fútbol. **Rev. Intern. Cien. Deporte.**, v. 13, n. 48, p. 104-116, 2017.

PEARCE, A. J. *et al.* Effects of secondary warm up following stretching. **Eur J Appl Physiol**, v. 105, n. 2, p. 175-83, 2009.

POLI, R. A. B. **Efeitos da pós ativação neuromuscular induzida por saltos na capacidade anaeróbia em ciclo ergômetro**. 2018. 94f. Dissertação (Mestre em Ciências da Motricidade) – Universidade Estadual Paulista – Campus de Bauru. Bauru/SP, 2018.

REIS, B. P. Influência do alongamento no comportamento muscular de jogadores de futsal sob avaliação isocinética. **Rev. Bras. Futsal e Futebol**, v. 3, n. 8, 2012.

ROMER, L. M. *et al.* Effect of inspiratory muscle work on peripheral fatigue of locomotor muscles in healthy humans. **J. Physiol.** v. 571, n. 2, p. 425-39, 2006.

SAFRAN, M. R. *et al.* Warm-up and muscular injury prevention - an update. **Sports Med.**, v. 8, p. 239-249, 1989.

SALE, D. G. Postactivation potentiation: role in human desempenho. **Exerc Sport Sci Rev.**, v. 30, n. 3, p. 138-143, 2002.

SANTA CRUZ, R. A. R. *et al.* Effect of the warmup made with mini band on the speed and agility of futsal athletes. **Rev. Elet. Nac. Educ. Fis.**, v. 7, n. 9, 2017. 46-59.

SANTA CRUZ, R. A. R. *et al.* Percepção subjetiva do esforço em jogos oficiais de Futsal. **Rev. Bras. Cien. Movim.**, v. 24, n. 1, p. 80-85, 2016.

SARMENTO, H. *et al.* Quantifying the offensive sequences that result in goals in elite futsal. **J. Sports Sci.**, v. 34, n. 7, p. 621-9, 2016.

SCHMIDT, R.; TIMOTHY, L. **Motor learning and performance: from principles to application.** Ed. Human Kinetics Publishers; 6th ed. 2019.

SEITZ, L. B.; HAFF, G. G. Factors modulating post-activation potentiation of jump, sprint, throw, and upper-body ballistic performances: A systematic review with meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 46, n. 2, p. 231-240, 2015.

SHELLOCK, F. G.; PRENTICE, W. E. Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. **Sports Med.**, v. 2, p. 267-278, 1985.

SILVA, A.; MACRI, S. P. C. S. Avaliação da qualidade de vida e flexibilidade de mulheres climatéricas após alongamento muscular. **Rev. PIBIC**, v. 4, n. 1, p. 71-80, 2007.

SILVA, L. M. *et al.* Effects of warm-up, post-warm-up, and re-warm-up strategies on explosive efforts in team sports: a systematic review. **Sports Med.** V. 48, 2.285-2.299, 2018.

SILVA, M.C. *et al.* Efeito agudo do exercício alongamento estático no salto vertical com e sem contramovimento em jogadores de futebol da categoria juniores. **Rev. Bras. Futsal e Futebol.** v. 1, n. 2, 2009.

SILVA, N. *et al.* Pre-match warm-up dynamics and workload in elite futsal. **Frontiers in Psychology.**, v. 11, p.1-20, 2020.

SIMIC, L. *et al.* Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. **Scandinavian J. Medicine and Science in Sports**, v. 23, p. 131-48, 2013.

SKOF, B.; STROJNIK, V. The effect of two warm-up protocols on some biomechanical parameters of the neuromuscular system of middle-distance runners. **J. Strength and Conditioning Research.**, v. 21, n. 2, p. 394-399, 2007.

STEWART, I. B.; SLEIVERT, G. G. The effect of warm up intensity on range of motion and anaerobic desempenho. **J. Orthop Sports Phys Ther.**, v. 27, n. 2, p. 154-161, 1998.

STEWART, M, *et al.* Warm-up or stretch as preparation for sprint performance? **J. Sci Med Sport.** v.10, p. 403-410, 2007.

SZCZESNA, D. *et al.* Phosphorylation of the regulatory light chains of myosin affects Ca²⁺ sensitivity of skeletal muscle contraction. **J. Applied Physiol.**, v. 92, p. 1661-1670, 2002.

SZCZESNA, D. *et al.* The regulatory light chains of myosin modulate cross-bridge cycling in skeletal muscle. **J. Biol Chem.**, v. 1, n. 9, p. 5.246-50, 1996.

TAYLOR, K. L. *et al.* Negative effect of static stretching restored when combined with a sport specific warm-up component. **J. of Science and Medicine in Sport**, v. 12, p. 657–661, 2009.

THIENGO, C. R. *et al.* Efeito do modelo de periodização com cargas seletivas sobre capacidades motoras durante um mesociclo preparatório em jogadores de futsal. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte.** v. 35, n. 4, p. 1035, 2013.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. **Métodos de pesquisa em atividade física.** Ed. Artmed. 6ª Ed. 2012.

THOMPSEM, A. G. *et al.* Acute effects of different warm-up protocols with and without weighted vest on jumping desempenho in athletic women. **J. Strength Cond. Res.**, v. 21, n.1, p. 52-56, 2007.

TILLIN, N. A.; BISHOP, D. Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. **Sports Medicine.**, v. 39, n. 2, p. 147-166, 2009.

TURKI, O. *et al.* The effect of warm-ups incorporating different volumes of dynamic stretching on 10- and 20-m sprint performance in highly trained male athletes. **J. Strength and Conditioning resEIrch**, v. 26, p. 63-72, 2012.

VAN DEN TILLAAR, R. *et al.* Effects of short or long warm-up on intermediate running performance. **J. Strength Cond. ResEIrch.**, v. 31, n. 1, p. 10-19, 2017.

WEINECK, J. **Treinamento ideal.** 9ª Ed. São Paulo, Ed. Manole; 2007.

WOODS, K. *et al.* Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. **Sports Medicine**, v. 37, n. 12, p. 1089-1099, 2007.

YANCI, J. *et al.* Influence of warm-up duration on perceived exertion and subsequent physical desempenho of soccer players. **Biol Sport.** v. 36, n. 2, p. 125-31, 2019.

YOUNG, W. B. *et al.* Acute enhancement of power performance from hEIvy load squats. **J. Strength Cond Res.**, v. 12, p. 82-84, 1998.

YOUNG, W. B. The use of static stretching in warm-up for training and competition. **Int J Sports Phys Perf.**, v. 2, n. 2, p. 212-216, 2007.

YOUNG, W. B.; BEHM, D. G. Should static stretching be used during a warm-up for strength and activities? **Stren Cond J.**, v. 24, n. 6, p. 33-37, 2002.

YOUNG, W. *et al.* Effects of static stretching volume and intensity on plantar flexor explosive force production and range of motion. **J. Sports Med Phys Fitness**, v. 46, n. 3, p. 403-411, 2006.

ZOIS, J. *et al.* High-intensity warm-ups elicit superior performance to a current soccer warm-up routine. **J. Sci Med Spor.**, v. 14, n. 6, p. 522-528, 2011.