
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DESENVOLVIMENTO
HUMANO E TECNOLOGIAS**

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE ESTRESSE EM ATLETAS DE HANDEBOL

SERGIO RICARDO BOFF

**Rio Claro - SP
2021**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DESENVOLVIMENTO
HUMANO E TECNOLOGIAS**

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE ESTRESSE EM ATLETAS DE HANDEBOL

SÉRGIO RICARDO BOFF

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Gabarra de Oliveira

Tese apresentada ao Instituto de Biociências do
Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual
Paulista, como parte dos requisitos para obtenção
do título de Doutor em Desenvolvimento Humano
e Tecnologias.

**Rio Claro - SP
2021**

B673a Boff, Sérgio Ricardo
 Avaliação dos níveis de estresse em atletas de handebol
 / Sérgio Ricardo Boff. -- Rio Claro, 2021
 89 p. : il., tabs.

 Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista
 (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro
 Orientador: Alexandre Gabarra de Oliveira

 1. Cortisol. 2. Estresse. 3. Esportes. 4. Educação física.
 5. Esportes coletivos. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do
Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: Avaliação dos níveis de estresse em atletas de Handebol

AUTOR: SERGIO RICARDO BOFF

ORIENTADOR: ALEXANDRE GABARRA DE OLIVEIRA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS, área: Tecnologias nas Dinâmicas Corporais pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. ALEXANDRE GABARRA DE OLIVEIRA (Participação Virtual)
Departamento de Educação Física / UNESP - Instituto de Biociências de Rio Claro - SP



Profa. Dra. LUANA SCHNEIDER VIANNA (Participação Virtual) Luana Schneider Vianna
/ Faculdade Max Planck

Prof. Dr. LEONARDO COELHO RABELLO DE LIMA (Participação Virtual)
Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde / Centro Universitário Herminio Ometto de Araras - SP



Prof. Dr. LUIS GUSTAVO ROMANI FERNANDES (Participação Virtual)
Departamento de Clínica Médica / Universidade Estadual de Campinas



Prof. Dr. RAFAEL POMBO MENEZES (Participação Virtual)
USP - Universidade de São Paulo



Rio Claro, 29 de março de 2021

Para Simone, Leonardo e Luiza. Pelo amor, apoio que recebo diariamente... sem vocês nada disso faria sentido.

A meus pais por serem o alicerce de cada etapa sonhada e atingida em minha vida.

Nestes tempos difíceis, a todos que acreditam na ciência.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Vicente e Claudete, pelo amor, valores e apoio. Sem vocês não seria possível chegar até aqui.

Ao Prof. Dr. Alexandre Gabarra de Oliveira por acreditar e confiar na realização desta pesquisa, além da sua disponibilidade, disposição e acolhimento num momento difícil.

A Profa. Simone Cordeiro Boff, pela correção e revisão do texto, sua colaboração foi de grande importância para que todos possam ter o entendimento adequado deste texto, este trabalho em parte é seu!

Ao Prof. Dr. Rafael Pombo Menezes.... melhor quebrar o protocolo e falar ao grande amigo Rafa! Obrigado pela parceria, sugestões e colaborações, pelas conversas produtivas.... seu papel foi muito importante, e também não poderia esquecer da Carol, que em uma conversa enquanto tomávamos um cafezinho no Pão de Açúcar, deram um grande apoio e incentivo para o início deste projeto.

Ao Prof. Me. João Francisco Barbieri pela ajuda com a estatística, sempre disponível e disposto em tirar qualquer dúvida, sem esquecer seus comentários, sugestões e claro... as pizzas.

Ao Prof. Dr. Leonardo Coelho Rabello de Lima e a Profa. Dra. Luana Schneider Viana que, participando da Banca de Exame de Qualificação, apresentaram significativas contribuições a este trabalho.

A equipe da Associação Desportiva de Handebol XV de Piracicaba, na figura do Prof. José Batista e a todos os atletas que participaram deste estudo.

E por fim um agradecimento especial a minha família, Simone, Leonardo e Luiza, participaram integralmente desse processo, transmitindo seu entusiasmo, sempre torcendo, se preocupando, acreditando e apoiando aquilo que faço, devo muito a vocês!

“Ciência faz as pessoas buscarem a verdade e a objetividade sem interesses próprios; Ela ensina as pessoas a aceitarem a realidade, com espanto e admiração, sem mencionar a profunda admiração, e prazer que a ordem natural das coisas traz a um verdadeiro cientista.”

Lise Meitne

AValiação DOS NÍVEIS DE ESTRESSE EM ATLETAS DE HANDEBOL

Resumo

A reação ao estresse envolve secreção aumentada de cortisol e catecolaminas na tentativa de manter a homeostasia. Respostas adaptativas levam à maior mobilização energética, aumento da frequência cardíaca e respiratória, redução da resposta inflamatória, e modificação do comportamento emocional. Porém, a persistência do estresse pode prejudicar algumas funções orgânicas. Atletas de diferentes modalidades e níveis competitivos são frequentemente submetidos a vários agentes estressores, tais como o treinamento, a competição, pressão por resultados, convivência diária com seus pares, e exposição da vida pessoal e profissional na mídia. A determinação dos níveis de estresse nestes atletas pode permitir a utilização de medidas de controle do estresse e de enfrentamento para evitar comprometimento do seu desempenho ou de sua saúde. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da competição sobre o nível de estresse em atletas praticantes de esportes coletivos. Participaram do estudo 14 jogadores de handebol de uma equipe masculina, categoria adulta da Associação Desportiva de Handebol XV de Piracicaba, com idade entre 18 e 40 anos. As coletas foram feitas em quatro jogos da equipe, durante a fase classificatória da Liga de Handebol de São Paulo. A análise subjetiva da intensidade do esforço físico foi avaliada por meio do questionário de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE). O nível de estresse foi avaliado por meio da Escala de Estresse Percebido (EEP), e pela determinação da concentração de cortisol salivar. Nossos principais resultados mostram uma correlação positiva entre a EEP e a PSE, os resultados da EEP e PSE, apresentam uma relação positiva com o cortisol Pré e Pós respectivamente, condição que reforça o que foi demonstrado pelos questionários. A variação do cortisol entre os momentos Pré e Pós competição podem sugerir que o fato de jogar em seu ginásio, ou não, parece não interferir na secreção de cortisol, estando esta secreção relacionada a fatores emocionais ou com a intensidade do esforço.

Palavras chaves: Estresse fisiológico. Educação física e treinamento. Esforço físico. Esportes. Cortisol.

ASSESSMENT OF STRESS LEVELS IN HANDBALL ATHLETES

Abstract

The stress involves increased secretion of cortisol and catecholamines in an attempt to maintain homeostasis. Adaptive responses lead to greater energy mobilization, increased heart and respiratory rate, reduced inflammatory response, and modification of emotional behavior. However, the persistence of stress can impair some organic functions. Athletes of different modalities and competitive levels are frequently subjected to various stressors, such as training, competition, pressure for results, daily contact with their peers, and exposure of personal and professional life in the media. The determination of stress levels in these athletes may allow the use of stress control and coping measures to avoid compromising their performance or health. The objective of this study is to evaluate the effect of competition on the level of stress in athletes who practice team sports. Participated in the study 14 handball players from a male team, adult category of the Associação Desportiva de Handebol XV de Piracicaba, aged between 18 and 40 years. The collections were made in four games of the team, during the qualifying phase of the Liga de Handebol de São Paulo. The subjective analysis of the intensity of physical effort was assessed using the Subjective Perception of Effort (PSE) questionnaire. The level of stress was assessed using the Perceived Stress Scale (EEP), and by determining the concentration of salivary cortisol. Our main results show a positive correlation between EEP and PSE, the results of EEP and PSE, have a positive relationship with cortisol Pre and Post respectively, a condition that reinforces what was demonstrated by the questionnaires, the variation in cortisol between the moments Pre and Post competition may suggest that the fact of playing at home, or not, does not seem to interfere with the secretion of cortisol, whether this secretion is related to emotional factors or to the intensity of the effort.

Keywords: Physiological stress. Physical education and training. Physical effort. Sports. Cortisol.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Regulação da secreção de glicocorticóides pelo eixo HPA	21
Figura 2: Esquema do eixo HPA	26
Figura 3: Secreção salivar	31
Figura 4: Sequência dos jogos ao longo da investigação	41
Figura 5: Sequência de eventos relacionados à coleta	41
Figura 6: Sequência dos horários de coleta das amostras de saliva	43
Figura 7: Correlação entre PSE, EEP e CIT para todas as partidas	46
Figura 8: correlação entre a PSE e EEP das quatro partidas	47
Figura 9: A correlação geral entre a PSE e EEP das quatro partidas	47
Figura 10: Variação do cortisol	48
Figura 11: Correlação entre os níveis de cortisol nos momentos pré e pós com PSE e EEP... ..	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados normativos de estresse percebido	44
Tabela 2: Resultados do Estresse Percebido para idade média do grupo	44
Tabela 3: Quantidade de atletas e seu percentual para cada jogo	45
Tabela 4: Valores médios da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) e Carga Interna (UA) ..	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HPA: Eixo hipotálamo-pituitária-adrenal

SNA: Sistema nervoso autônomo

CRH: Hormônio Liberador de Corticotrofina

ACTH: Hormônio Adrenocorticotrófico

DHEA-S: Sulfato de dehidroepiandrosterona

IgA: Imunoglobulina A

CSAI-2: Competitive State Anxiety Inventory-2

EEP: Escala de Estresse Percebido

TRIMP: Impulsos de treinamento

FC: Frequência cardíaca

[La]: Concentração sanguínea de lactato

PSE: Percepção subjetiva de esforço

UA: Unidades Arbitrarias

EEP-14: Escala de Estresse Percebido, composta por 14 itens

HAOC: Hospital Augusto de Oliveira Camargo

ECL: Eletroquimioluminescência

TPA: Tripropilamina

RESTQSport-76: Questionário de Estresse e Recuperação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 Fisiologia Do Estresse	13
2.2 Competição e Estresse	21
2.3 Cortisol	24
2.4 Saliva como meio de diagnóstico	29
2.5 Determinação do cortisol: Eletroquimioluminescência	33
2.6 Escala de Estresse Percebido	34
2.7 Percepção Subjetiva Do Esforço	35
3 JUSTIFICATIVA	38
4 OBJETIVOS	39
4.1 Objetivo Geral	39
4.1.2 Objetivos Específicos	39
5. MATERIAL E MÉTODOS	39
5.1 Amostra	39
5.1.2 Critérios de inclusão e exclusão	39
5.2 Delineamento experimental	40
5.2.1 Mensuração da Percepção Subjetiva de Esforço	42
5.2.1 Aplicação da Escala de Estresse Percebido (EEP-14)	42
5.2.3 Coleta das amostras de saliva	43
6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	43
7 RESULTADOS	44
8 DISCUSSÃO	49
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	82
APÊNDICE 2 - Caracterização da amostra experiência competitiva	85
APÊNDICE 3 - Equipes consideradas mais difíceis de serem enfrentadas	86
ANEXO 1 - Escala de estresse percebido	87
ANEXO 2 – Percepção de esforço	88
ANEXO 3 - Certificado de aprovação no comitê de ética	89

1 INTRODUÇÃO

O handebol é um esporte relacionado a atividades motoras intensas e alternantes, com períodos de trabalho e pausa, em que aproximadamente 80% de cada partida é jogada com uma intensidade de carga de trabalho de mais de 85% da frequência cardíaca máxima (ELENO, 2002; MARISCAL, 2019), o que é percebido durante os arremessos, as transições (ofensivas e defensivas) e outras ações ofensivas, caracterizados como movimentos de alta intensidade (MENEZES e col., 2016). Em outras situações os jogadores realizam movimentações de média e de baixa intensidade, como no início dos posicionamentos, nas substituições e nas cobranças de diversos tiros (ELENO, 2002).

As demandas físicas e fisiológicas dos jogadores durante uma partida de handebol são altamente dependentes do papel posicional dentro da equipe, com ênfase nas capacidades motoras de velocidade e de força, especialmente, a força explosiva e a força rápida, uma vez que durante uma partida de handebol os atletas executam diferentes ações motoras como sprints, paradas, viradas e mudanças de direção. (SOUZA, 2006; PÓVOAS, 2014)

O rendimento dos atletas no handebol depende diretamente de diversas variáveis, com ênfase nas morfológicas, fisiológicas, técnico-táticas, psíquicas e ambientais, assim, durante a competição os atletas devem estar em condições de intervir muitas vezes, realizando ações rápidas e potentes como: saltar, bloquear, realizar sprints e arremessar (GOROSTIAGA, 2005; RONGLAN, 2006), situações que predispõe a um alto estresse fisiológico contínuo presente em competições, principalmente quando associados com períodos insuficientes de recuperação (MATOS e WINSLEY, 2007).

Apesar do handebol ser um esporte olímpico desde 1972, e figura entre os esportes coletivos mais populares em todo o mundo, o conhecimento científico a respeito das demandas fisiológicas no handebol de equipes de elite é escasso (PÓVOAS, 2014). Nesse contexto observamos que dentro dos esportes coletivos, as modalidades mais avaliadas, são basquetebol (MOREIRA e col., 2010; MOREIRA e col., 2011; ROBAZZA, 2012; MOREIRA e col., 2012; ARRUDA e col., 2014; NUNES e col., 2014; GRZERSIAK-GASEK, 2015), rúgbi (MASO e col., 2004), vôlei (LOCATELLI e col., 2010) e futebol, (PEÑAILILLO e col., 2015).

A maioria dos autores têm analisado a modalidade baseando-se em variáveis como alterações das capacidades motoras e metabólicas durante o treinamento (SOUZA, 2006), parâmetros anaeróbios e a resposta lactacidêmica ao final de uma partida oficial (ROSSEGUINI, 2008), os efeitos de um treinamento físico sobre potência de membros superiores e inferiores, velocidade máxima e resistência de velocidade (DECHECHI, 2010), grau de fadiga neuromuscular e recuperação da fadiga, após o treinamento (RONGLAN, 2006),

distância percorrida, posição e frequência cardíaca (PÓVOAS, 2014). Outros autores buscaram o entendimento das variáveis antropométricas, condição que pode ser observada em estudos como o de Moss (2015) e Granados (2013), em que os autores analisaram as características antropométricas e físicas do sexo feminino em atletas de handebol de elite e amadoras. Já Rousanoglou (2014) avaliou as diferenças entre jogadores de handebol júnior elite expressos nas características de aptidão antropométricas e físicas relacionadas a posição. Vasquez (2008) analisou as características de desempenho antropométricas e físicas dos jogadores de handebol profissionais classificados por posição.

Análises tático-técnicas foram feitas por Menezes e col. (2016) para identificar as variáveis ofensivas relevantes diante de diferentes sistemas defensivos, bem como Menezes (2017), Bento, Gíglio e Menezes (2021) para mapear as estratégias de contra-ataque e retorno defensivo.

Por outro lado, poucos utilizaram os mesmos indicadores propostos pelo nosso estudo, tais como Filaire (1998) que observou a influência do exercício físico nas concentrações de cortisol em mulheres que competiram em handebol e natação. Reynoso-Sánchez e col. (2017) que analisou os níveis de cortisol plasmático e sua relação com a percepção dos níveis de estresse e recuperação em jogadores de handebol durante um treinamento e competição. Mariscal (2019) analisou as demandas fisiológicas do handebol com referência especial à posição de jogo, distância percorrida e marcadores fisiológicos como o cortisol. Já Foretic (2020) avaliou a dinâmica da testosterona, cortisol e alfa-amilase durante uma partida de handebol, quantificando os níveis destes marcadores em antes, no intervalo e ao final da partida.

Pautando-se nesta lacuna, nossa proposta envolve a avaliação dos níveis de estresse por meio da análise do cortisol, associado ao questionário de Estresse Percebido (EEP) e da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), onde observamos um aumento destes indicadores durante o período competitivo, o que permite sugerir que um bom entendimento da resposta do estresse neste período pode ser útil para profissionais envolvidos em treinamento.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Fisiologia Do Estresse

O estresse é um ponto de referência importante em estudos de saúde e está relacionado ao estado geral de saúde de um indivíduo e as diferentes doenças, incluindo transtornos mentais, câncer, doenças cardiovasculares, abuso de drogas, doenças crônicas, entre outras. Sendo o estresse é um sintoma transcultural para muitos tipos diferentes de problemas de saúde, sua

compreensão em diferentes grupos sociodemográficos, culturais e sociais pode ajudar a prevenir problemas relacionados ao próprio estresse e os principais problemas de saúde em todo o mundo (VALLEJO, 2018).

Atualmente, o conceito de estresse tem sido amplamente utilizado abordando aspectos que vão desde a fisiologia até às ciências sociais, e está intimamente ligado à capacidade de adaptação e à mudança. Portanto a definição do estresse leva a uma ampla discussão quando se busca estudar o assunto.

Pode ser visto como um conceito interdisciplinar que hoje espelha a amplitude de abordagens do estresse, pois é entendido enquanto fenômeno psicossocial que incide sobre o funcionamento neurofisiológico, disparado quando ocorre a percepção de uma ameaça real ou imaginária que denota a capacidade de afetar a integridade física e/ou mental de um indivíduo (SANTOS, 2014).

Já nas ciências sociais o interesse surge aliado a ideia de que o ambiente sócio histórico fomenta níveis de exposição e competência adaptativa variados, assim, o estresse é concebido através do conjunto de fatores sociais que alteram a adaptação do indivíduo, sendo que é a possível incapacidade de ajuste com as demandas adaptativas do meio que resulta em efeitos danosos sobre a saúde, e não mera responsividade automática aos estímulos estressógenos (FARO, 2013).

Na psicologia, atualmente, se compartilham algumas noções do estresse com as ciências sociais e, também, ratifica-se o impacto sobre o funcionamento biológico, mas o enfoque explicativo parte prioritariamente do indivíduo para o meio. Logo, uma conceituação basal para a psicologia é o estresse como uma relação particular entre o indivíduo e o ambiente, tornando-se essencial compreender todo e qualquer recurso psicológico e social que intermedeie este contato (FARO, 2013).

O termo estresse foi usado inicialmente por Selye (1936), como um reflexo do desgaste sofrido pelo organismo frente aos desafios adaptativos, condição em que organismos vivos demonstram mudanças em resposta a estressores, e caso medidas de controle não sejam tomadas pode-se levar a deterioração física e psicológica.

O trabalho de Selye (1936) tornou-se um marco na história do estudo do estresse quando analisou os efeitos fisiológicos dos hormônios sexuais ao injetar em ratos amostras hormonais de outros animais e, expô-los ao frio, injúria tecidual, excesso de exercícios e intoxicações. Os achados obtidos através de necropsopia incluíam hipertrofia das glândulas adrenais, aparecimento de úlceras gástricas e atrofia de órgãos linfoides como: timo, baço e linfonodos. Como tais achados eram independentes do estímulo empregado Seyle (1959) concluiu que

representavam uma resposta orgânica à injúria, baseado neste conjunto de respostas fisiológicas, propondo que as reações, ou respostas, ao estresse seja denominada Síndrome de Adaptação Geral, a qual possui três estágios: reação de alarme, fase de resistência e fase de exaustão. Cada um destes estágios envolve respostas fisiológicas, comportamentais, caso as medidas de controle não sejam tomadas pode-se levar a deterioração física e psicológica.

A reação de alarme consiste no organismo em reconhecer a situação estressora e mobilizá-lo para o enfrentamento da mesma, esta resposta rápida é mediada, principalmente, pela ativação do sistema nervoso autônomo simpático que promove a liberação de neurotransmissores em diversos órgãos-alvo, e também estimula a medula das glândulas adrenais a liberarem os hormônios catecolaminérgicos, adrenalina e noradrenalina, reforçando ainda mais a ativação neural (ARALDI-FAVASSA, 2005; SOUSA, 2015).

Na persistência do estímulo os recursos para o enfrentamento são mantidos, e as respostas são, normalmente, adaptativas e aumenta as chances de sobrevivência do indivíduo, sendo esta a fase de resistência. A fim de restabelecer a homeostase, respostas fisiológicas e comportamentais são mantidas e mediadas, principalmente pelo cortisol. Nesta fase a eficiência das respostas chega ao seu ponto máximo e o indivíduo apresenta seu melhor desempenho físico e cognitivo, e assim apresenta ampla condição de neutralizar o agente estressor (ARALDI-FAVASSA, 2005; SOUSA, 2015).

Quando esta adaptação não ocorre o organismo falha em neutralizar o agente estressor e continua respondendo de forma crônica, e conseqüentemente, diversas funções fisiológicas essenciais do organismo podem ser prejudicadas, tais como: metabolismo, crescimento, reprodução e imunocompetência, caracterizando assim a fase de exaustão (ARALDI-FAVASSA, 2005; SOUSA, 2015).

O uso deste conceito demanda uma compreensão dos mecanismos fisiológicos que geram uma resposta integrada de enfrentamento a situações adversas que remetemos ao conceito clássico de homeostase (SOUZA, 2015).

O conceito de homeostase é um pilar central da fisiologia moderna, o termo foi apresentado por Cannon (1929) se refere à manutenção da estabilidade do meio interno, ou seja, segundo Brito (2017), o conceito de homeostasia de Cannon sugere que o ser vivo, é um sistema aberto com muitas relações com o seu entorno. Nesse sentido, alterações nas circunvizinhanças geram reações nos diferentes sistemas orgânicos, ou os afetam diretamente, de modo que distúrbios internos do sistema são produzidos. Tais distúrbios são normalmente mantidos dentro de limites estreitos, pois ajustes automáticos dentro do sistema são postos em ação, e, portanto, grandes oscilações são impedidas e as condições internas são mantidas praticamente constantes.

Cannon (1929) sugere ainda que parâmetros relevantes para a manutenção do ambiente pericelular, por exemplo, pressão arterial, frequência cardíaca e glicemia, embora geralmente permaneçam dentro de certas 'faixas normais' quando o corpo está em repouso, precisariam estar ativamente alterados em outras ocasiões para atender às necessidades teciduais. Dessa forma o autor alega que a homeostase seria alcançada por meio de o cérebro e os nervos, o coração, os pulmões, os rins e o baço, todos trabalhando cooperativamente, ou seja, certamente não apenas por mecanismos locais de feedback negativo.

Neste sentido Day (2005) sugere que o conceito de homeostase de Cannon não indica que todos os parâmetros fisiológicos devem ser mantidos constantes em todos os momentos, mas apenas aqueles essenciais para a sobrevivência. Considera-se assim que o corpo opera com base na obtenção de "estabilidade por meio da mudança" como parte integrante do conceito de homeostase.

Ainda sobre do conceito da homeostase, McEwen (2003), sugere que a estabilidade dos sistemas fisiológicos que mantêm a vida, usados aqui para se aplicar estritamente a um número limitado de sistemas, como pH, temperatura corporal, níveis de glicose e tensão de oxigênio que são verdadeiramente essenciais para a vida, e portanto, mantidos dentro de uma faixa ideal para o estágio atual da história de vida, ou seja, certos parâmetros fisiológicos parecem ser redefinidos para novos intervalos de acordo com as circunstâncias. O estresse é frequentemente definido como uma ameaça real à homeostase, e geralmente se refere a um evento ou sucessão de eventos que causam uma resposta, muitas vezes na forma de "sofrimento", mas também, em alguns casos, referindo-se a um desafio que leva a um sentimento de alegria, como um "bom estresse".

O termo estresse está cheio de ambiguidades, e também é usado para significar o evento (estressor) ou a resposta (resposta ao estresse). É frequentemente usado no sentido negativo de "angústia" e, às vezes, para descrever um estado crônico de desequilíbrio na resposta ao estresse, sendo também considerado como evento, ou eventos, que são interpretados como ameaçadores para um indivíduo, e que provocam respostas fisiológicas e comportamentais. A esse respeito, é notável que, nos últimos anos, tenha sido argumentado que o conceito de homeostase deve ser suplementado pelos conceitos de alostase e carga alostática. Um dos supostos benefícios dessa mudança é que ela esclarecerá o conceito de estresse (DAY, 2005).

O conceito de alostase consiste em alcançar estabilidade por meio da mudança (Sterling, 1988; McEwen, (2003) e, sua relevância para o contexto fisiológico foi reconhecida por Creel e col. (2013) e Schulte (2014). E este processo dá suporte à homeostase, ou seja, aqueles parâmetros fisiológicos essenciais à vida, conforme os ambientes e ou as fases da história de

vida mudam, isso significa que os “pontos de ajuste” e outros limites de controle também devem mudar. Trata-se do processo que leva à adaptação ou aclimação do organismo no curto prazo, e os mediadores da alostase incluem os hormônios do estresse, bem como o sistema nervoso autônomo, as citocinas pró-inflamatórias, e os hormônios metabólicos (FREIRE e col., 2020).

A alostase também esclarece a ambiguidade inerente ao termo homeostase e distingue entre os sistemas que são essenciais para a vida (homeostase) e aqueles que mantêm esses sistemas em equilíbrio (alostase). Os sistemas alostáticos permitem que um organismo responda ao seu estado físico, por exemplo, acordado, adormecido, supino, em pé, se exercitando, e lide com ruído, aglomeração, isolamento, fome, temperaturas extremas, perigo físico, estresse psicossocial e microrganismos ou parasitas infecções, possibilitando assim a adaptação de parâmetros fisiológicos a mudanças que alteram a ideia de equilíbrio. Essas flutuações tornam possível para o indivíduo funcionar em resposta a um ambiente social e físico em mudança (MCEWEN, 2016).

A ideia de carga alostática foi introduzida por McEwen (1993), para se referir ao desgaste que resulta de muito estresse ou do gerenciamento ineficiente de alostase, por exemplo, não desligar a resposta quando não é mais necessária, desta forma a carga alostática segundo Kudielka (2001) é definida como o custo da exposição crônica a respostas endócrinas ou neurais elevadas ou flutuantes resultantes de desafios crônicos ou repetidos que o indivíduo experimenta como estressantes. Portanto, a carga alostática fornece uma estrutura útil para conceituar o impacto fisiológico multissistêmico do estresse, sustentado seus efeitos na saúde e no bem-estar, e as consequências da sobrecarga alostática incluem muitas doenças comuns da vida moderna (MCEWEN, 1993).

A carga alostática e sua forma mais grave, a sobrecarga alostática, representam os efeitos cumulativos do estresse fisiológico crônico, que pode ser gerado por processos internos, por exemplo, ansiedade, e por fatores externos, como estressores crônicos ou por estilos de vida, por exemplo, comer demais, dormir insuficiente, os quais também desregulam os mediadores da alostase. (BERGER e col., 2019; FREIRE e col., 2020). Tais situações podem levar ao desenvolvimento de carga/sobrecarga alostática que são: (a) exposição a estressores frequentes que podem determinar um estado de estresse crônico e excitação fisiológica repetida; (b) falta de adaptação a estressores repetidos; (c) incapacidade de interromper a resposta ao estresse após o término de um estressor; (d) resposta alostática insuficiente para lidar com o estressor (GUIDI e col., 2020).

A carga alostática fornece uma estrutura útil para conceituar o impacto fisiológico multissistêmico do estresse sustentado e seus efeitos na saúde e no bem-estar. Este modelo

descreve o custo biológico exigido pela ativação prolongada de marcadores primários no sistema nervoso autônomo e no sistema hipotálamo-pituitária-adrenocortical, quando um organismo tenta manter a "alostase", isto é, homeostase fisiológica, em face de desafios ambientais, psicológicos e comportamentais. As respostas cumulativas ao estresse podem ter efeitos prejudiciais em várias funções fisiológicas secundárias, aumentando assim os riscos de morbidade e mortalidade, conceituados como resultados terciários no modelo de carga alostática. O modelo reconhece que existe uma grande variação nas consequências fisiológicas e de saúde do estresse crônico em função da interação entre influências genéticas, ambientais e individuais (GALLO, 2014; BERGER e col., 2019, KERR e col., 2020).

Assim, em uma revisão de literatura sobre o tema, McEwen (2003) escreveu que o estresse descreve eventos que ameaçam a fisiologia individual provocando respostas comportamentais como parte de alostase além do imposto pelo ciclo de vida normal. Ele propõe ainda, que o estresse é apenas um tipo de desafio que pode ativar as respostas alostáticas, desta forma, a vida apresenta uma série de desafios; alguns fazem parte do ciclo de vida normal, enquanto alguns podem ser descritos como estressores. Todos esses desafios devem ser enfrentados, ou seja, a homeostase deve ser mantida, e esta manutenção envolve desgaste (carga alostática) que pode ter um impacto adverso na saúde.

Para Fava e col. (2019) a carga alostática reflete os efeitos cumulativos de experiências estressantes na vida diária, e pode levar a doenças ao longo do tempo, desencadeadas quando há exposição crônica a respostas neurais e fisiológicas sistêmicas flutuantes, ou intensificadas excede os recursos de enfrentamento de um indivíduo. Tal situação é referida por Shonkoff (2009) como “estresse tóxico”, ou seja, aquele que perturba a arquitetura do cérebro, afeta outros sistemas orgânicos e leva os sistemas de gerenciamento de estresse a estabelecerem limiares relativamente mais baixos de capacidade de resposta que podem persistir ao longo da vida, aumentando assim o risco de doenças relacionadas ao estresse e comprometimento cognitivo, isso tudo, segue-se a uma sobrecarga alostática. Em contrapartida, Shonkoff (2009) sugere ainda que o estresse positivo é caracterizado por aumentos moderados e de curta duração na frequência cardíaca, pressão arterial e níveis de hormônio do estresse. A natureza essencial do estresse positivo é justamente ser um aspecto importante do desenvolvimento saudável, vivenciado no contexto de relacionamentos estáveis e de apoio que facilita as respostas adaptativas, que por sua vez restauram o sistema de resposta ao estresse ao estado inicial.

O limite entre o estresse tolerável é um estado que poderia ser potencialmente perturbador, mas é protegido pelos recursos pessoais e interpessoais do indivíduo, e ocorre dentro de um período limitado de tempo, enquanto, no estresse tóxico a ativação é forte,

frequente e/ou prolongada do sistema de resposta ao estresse corporal e na ausência de fatores de amortecimento ou proteção é fácil definir, nesta condição, a sobrecarga alostática como a transição para este estado extremo (SHONKOFF, 2009; FAVA e col, 2019). Para Fava e col. (2019), carga alostática é o custo da exposição crônica a respostas neurais, ou neuroendócrinas flutuantes, ou aumentadas resultantes de desafios ambientais repetidos ou crônicos, aos quais um indivíduo reage como sendo particularmente estressante, e refere-se ao desgaste que resulta de muito estresse ou do gerenciamento ineficiente da alostase.

A resposta ao estresse é resultado da interação entre as características da pessoa e as demandas do meio, ou seja, as discrepâncias entre o meio externo e interno, e a percepção do indivíduo quanto a sua capacidade de resposta a este. Esta resposta ao estressor compreende aspectos cognitivos, comportamentais e fisiológicos, visando propiciar uma melhor percepção da situação e de suas demandas, assim como um processamento mais rápido da informação disponível, possibilitando uma busca de soluções, selecionando condutas adequadas e preparando o organismo para agir de maneira rápida e vigorosa (MARGIS, 2003). Frente a estímulos estressores a resposta tem caráter específico, variando de acordo com o seu tipo, intensidade e duração, e também com as características individuais, sendo que as experiências previamente vivenciadas pelo indivíduo também têm significativa influência nas respostas fisiológicas a estímulos estressores (DE ROSE, 2002).

Desta maneira, em dosagem adequada o estresse pode oferecer ao indivíduo melhores condições para reagir e tomar decisões, atuando enquanto elemento positivo, que propulsiona a aquisição de habilidades e superação de obstáculos (POLETTTO, 2009; TRÍCOLI, 2010). Entretanto, quando determinado limite é ultrapassado, o estresse pode trazer sérios danos à integridade dos indivíduos (FERREIRA, 2012).

Respostas adequadas ao estresse promovem a sobrevivência, alterando processos fisiológicos e comportamento, estímulos que geram mudanças e potencialmente ameaçam ao equilíbrio demandam alocação de recursos que pode ser resumido no aumento do gasto energético (ANGELIER, 2013). Desta forma, os glicocorticoides são um componente importante dessa resposta, mediada principalmente por mecanismos fisiológicos que envolvem os sistemas nervoso e endócrino, no intuito de redistribuir recursos energéticos e restaurar a homeostase após o desafio imediato ter diminuído, como resposta ao estresse os glicocorticoides ajudam um organismo a obter o melhor de uma situação ruim (ANGELIER, 2013).

A resposta ao estresse envolve a atividade combinada de diferentes sistemas centrais de regulação atuando em interação para mobilizar energia para o organismo, esta resposta acontece

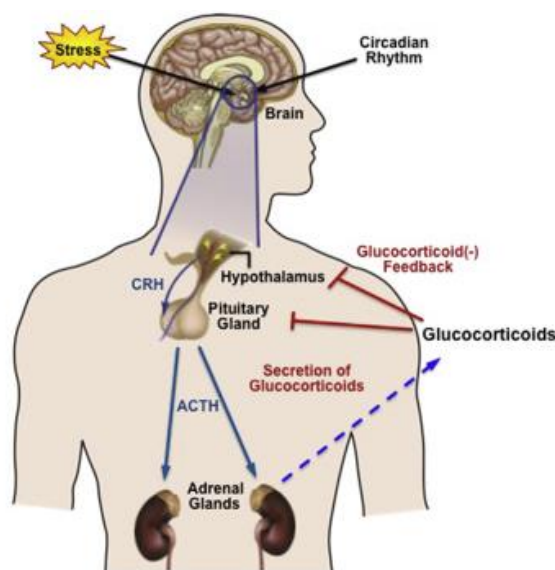
como consequência ou em antecipação a um desafio levando a uma consulta às experiências anteriores para prever a necessidade de mobilização de energia, (MYERS, 2014). Para este controle, os glicocorticoides, especificamente o cortisol no homem e corticosterona nos roedores, hormônios esteroides sintetizados e liberados pelas glândulas adrenais, em resposta a estímulos fisiológicos e estresse, influenciam o metabolismo celular gerando uma mobilização de substratos energéticos necessários para a produção de respostas fisiológicas adaptativas à presença dos agentes estressores (PACÁK, 2001; RAMAMOORTHY, 2016).

Esta resposta é mediada principalmente por sinais neurais originados no núcleo paraventricular do hipotálamo, envolvendo também a glândula pituitária anterior e o córtex da glândula adrenal, que são conjuntamente denominadas de eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA), em interação esses órgãos respondem a ameaças iminentes ou percebidas que provocam uma resposta ao estresse, culminando principalmente na liberação de glicocorticóides na circulação sistêmica pelas glândulas suprarrenais (BURFORD, 2017).

Além do eixo HPA, o sistema nervoso autônomo (SNA), através do eixo Sistema Nervoso Simpático – Medula Adrenal, fornece uma resposta mais imediata à exposição ao estressor, provocando alterações rápidas nos estados fisiológicos por meio da inervação neural de órgãos terminais, com aumento da secreção de glicocorticoides e catecolaminas (ULRICH-LAI, 2009; MYERS, 2014). A respectiva contribuição dos sistemas neuroendócrino e autonômico são sintonizadas de acordo com a modalidade ou intensidade do estressor (ULRICH-LAI, 2009), sendo a resposta neuroendócrina ao estresse um processo temporal altamente regulado, envolvendo a integração de informações sensoriais de múltiplas modalidades (MYERS, 2014).

A ativação dos dois principais componentes da resposta ao estresse, tem como objetivo aumentar rapidamente a circulação sanguínea e mobilizar substratos energéticos para o sistema nervoso central, tecido muscular e coração, (PACÁK, 2001; RANABIR, 2011) através de alterações fisiológicas como aumento da frequência e força da contração cardíaca, da pressão arterial, aumento da frequência respiratória, aumento da glicemia através do aumento do catabolismo do glicogênio, aumento do metabolismo celular e da atividade mental. todas essas alterações permitem um desempenho físico e mental aumentado (TANNO, 2002; RANABIR, 2011; SOUSA, 2015).

Figura 1. Regulação da secreção de glicocorticóides pelo eixo HPA. Estresse induz a liberação do hormônio liberador de corticotropina (CRH) do hipotálamo, que é transportado para a hipófise anterior, onde há liberação de ACTH, que estimula o córtex adrenal a sintetizar e liberar os glicocorticóides.



FONTE: RAMAMOORTHY (2016)

2.2 Competição e Estresse

Nos dias atuais, o esporte pode ser considerado como um fenômeno social de grande impacto mundial, promovendo a competição entre indivíduos, equipes, até mesmo nações e unindo pessoas de uma forma como poucas atividades conseguem realizar (SANCHES, 2011). Já o esporte competitivo é por natureza uma exibição manifesta e explícita do nível de desempenho dos atletas perante as pessoas que os cercam, como os espectadores, treinador e colegas, sendo a relação com eles considerada importante. (GÓMEZ-LÓPEZ, 2019).

Nessa perspectiva, esportes coletivos envolvem diferentes elementos técnicos e táticos que são realizados coletivamente, o que dificulta o controle individual da carga e do estresse, podendo subestimar ou superestimar a intensidade de esforço (MILANEZ e col., 2011). Atletas de esportes coletivos realizam constantemente atividades de treinamento em grupo nas quais podem ser submetidos a mesma carga, no entanto essa pode ser de magnitude diferente para cada um deles (MILOSKI, 2012).

Com a pressão característica da competição, o atleta está constantemente sujeito à avaliação do desempenho pelos treinadores e outros participantes, as expectativas do treinador em relação ao seu desempenho, ao comportamento da torcida, críticas dos companheiros de equipe, objetivos pessoais, expectativas de sucesso ou fracasso, percepções dos atletas sobre vitórias e derrotas (DE ROSE, 2001). Além disso, também é um meio que pode refletir a incompetência dos atletas diante de seus pares, o que está relacionado ao fato de que muitos

desses experimentam medo de falhar em ambientes altamente competitivos, quando seu desempenho é julgado com base em critérios de desempenho e sucesso. Assim, a prática esportiva pode gerar uma sensação de medo do fracasso e sentimentos de vergonha, que por sua vez geram insegurança, ansiedade e estresse nos atletas, bem como comportamentos que levam a evitar pessoas que podem dizer ou pensar sobre eles, principalmente durante o curso de um jogo, o que resulta em desempenho inferior. (GÓMEZ-LÓPEZ, 2019). Devem ser incluídas neste contexto as pressões externas como vida social, amorosa e família além de ser necessário se apresentarem sempre da melhor forma atlética possível (COSTA, 2005).

Outra condição que pode ser considerada como fator de pressão sobre os atletas ocorre quando tentam atingir uma meta e provar competência e habilidade, fatores que associados à vitória inerentes ao ambiente esportivo. Em paralelo a demonstração de habilidade e esforço, a punição de erros, a promoção da competição e rivalidade entre os membros da equipe, ambiente este muitas vezes promovidos pelo treinador, pode induzir a um ambiente de ansiedade e estresse, e pode levar a diminuição da satisfação com o ambiente de prática esportiva. Em contrapartida, quando o treinador promove a aprendizagem por meio de erros, progresso pessoal, desenvolvimento de habilidades e cooperação entre os membros da equipe, o clima será de domínio, induzindo o bem-estar psicológico do atleta (GRANERO-GALLEGOS e col., 2017).

Ainda dentro da variedade de fatores estressantes nos contextos de treinamento e competição, também pode ser citado o medo do fracasso como fator gerador de estresse, neste sentido, Gustafsson (2017) investigou o medo do fracasso em um grupo de 258 atletas jovens praticantes de vários esportes coletivos e individuais. O autor descobriu que o medo de sentir vergonha e constrangimento durante a competição estava associado a níveis mais elevados de estresse psicológico e sensação reduzida de realização, ou seja, atletas com alto nível de medo do fracasso também apresentaram sintomas de exaustão emocional ou física.

Resultado também observado por Gómez-López e col. (2019), após o autor avaliar uma amostra de 479 jogadores de handebol em Campeonatos Regionais de Espanha, concluiu que o medo do fracasso durante o curso de um jogo, gera insegurança e estresse nos atletas o que resulta em desempenho inferior.

Embora o ambiente esportivo seja um dos contextos mais adequados para o sucesso, espaço onde os atletas são motivados a ter sucesso ao mostrar sua competência e habilidades, ao mesmo tempo a atividade esportiva pode ser cruel e excludente, sendo muitas vezes muito exigente e competitiva (SANCHES, 2011; GÓMEZ-LÓPEZ e col., 2019).

A repercussão que essa atividade irá adquirir na vida do praticante dependerá da forma como é conduzida, pois ela pode apresentar um caráter tanto inclusivo, quanto extremamente

excludente. A mudança de valores ocorrida nesse contexto, cuja lógica da esportividade, do jogo limpo, do respeito ao rival, e até da diversão, e da noção de jogo muitas vezes é abandonada e substituída pela apologia da exacerbação da rivalidade e do vale-tudo (desde que não seja punido pelo árbitro), bem como da agressividade dentro e fora do jogo (SANCHES, 2011).

Devido a estes fatores, o componente psicológico pode ser tão importante quanto o componente físico, técnico ou tático do treinamento, já que competir implica em enfrentar desafios e demandas que, de acordo com aspectos individuais e situacionais, representam considerável fonte de estresse aos atletas, a depender de seus atributos físicos, técnicos e psicológicos (DE ROSE, 2002), onde os atletas acabam chegando muitas vezes à exaustão, precipitando assim o surgimento e a evolução do estresse (COSTA, 2005).

Dependendo da percepção individual do atleta esta pressão pode se transformar em fatores geradores de estresse (DE ROSE, 1999), fenômeno proposto por Selye (1936) como um reflexo do desgaste sofrido pelo organismo frente aos desafios adaptativos, condição em que organismos vivos demonstram mudanças como resposta a estressores e que caso medidas de controle não sejam tomadas, pode-se levar a deterioração física e psicológica (SELYE, 1936). Desta forma, o estresse vivenciado pelo atleta parece estar relacionado ao resultado da interpretação da situação, da sua orientação perceptual, cognitiva e das estratégias utilizadas para lidar com tais situações que podem levá-lo ao descontrole de suas ações, principalmente quando houver pressões externas e emoções não controladas por ele (DE ROSE, 2002).

Durante a competição ocorrem alterações periódicas em parâmetros como volume e intensidade, de acordo com a necessidade do atleta, da modalidade e da temporada (BORIN, 2007). Tais alterações podem produzir sensações de fadiga aguda, alteração no padrão de sono, alimentação, problemas de concentração, alterações em respostas hormonais, alterações no estado de humor, diminuição da resposta imune (MORO-GARCIA e col., 2014), aumento no risco de lesão, diminuição do tempo de recuperação, e sintomas como ansiedade e depressão (GEBER e col., 2012; VEEN e col., 2012). Lidar com situações provocadoras de estresse e manter os níveis adequados de ansiedade são fundamentais para a compreensão da relação com o desempenho (SANCHES, 2011), sendo importantes para a manutenção de um estado aceitável que possibilita ao atleta competir em níveis apropriados e tomar decisões importantes em diferentes momentos do jogo (DE ROSE, 2002).

Com o desafio proporcionado pela competição espera-se que ocorra aumento do nível de estresse decorrente do enfrentamento de diferentes adversários (FLETCHER, 2012). Neste contexto, há necessidade de conhecer a resposta fisiológica do atleta ao estresse competitivo

(NAKAMURA, 2010), de forma a distribuí-lo de maneira apropriada para que o mesmo receba o estímulo adequado, evitando adaptações indesejadas (FOSTER, 2001). Além disso, o controle da carga de trabalho em esportes coletivos é uma das principais preocupações das equipes técnicas, pois seu ajuste deve assegurar a realização dos objetivos definidos (FOSTER, 1998; CUADRADO-REIS e col., 2012), e este controle pode ser feito mediante a quantificação do esforço percebido.

Portanto, monitorar os agentes estressores durante o processo de preparação esportiva pode contribuir para melhor desempenho do atleta (FREITAS, 2013), redução do risco de lesões e otimização dos resultados (GOMES, 2014).

2.3 Cortisol

O aumento nos níveis de estresse seja de origem psicológica, física ou ambiental, resultam na maior liberação de hormônios glicocorticoides, sendo o cortisol, um hormônio lipídico derivado de colesterol, o glicocorticóide mais potente produzido pelo córtex adrenal humano, é responsável por aproximadamente 95% de toda a atividade glicocorticóide do organismo (SANTOS, 2014).

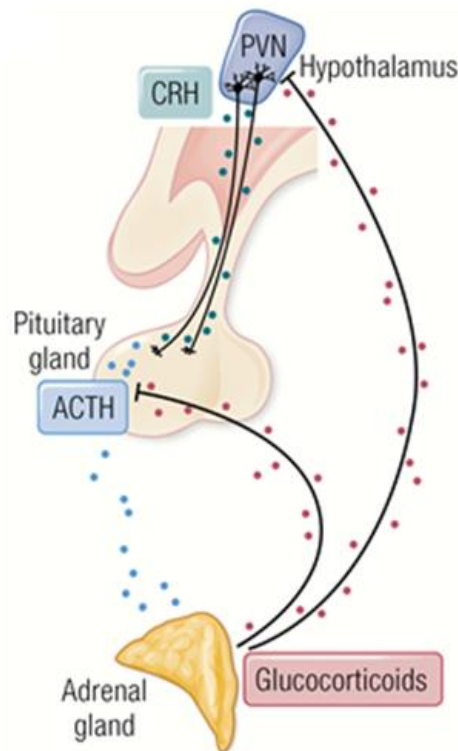
A secreção do cortisol é caracterizada por um padrão circadiano de secreção basal pelas glândulas supra-renais, com os níveis mais altos sendo vistos logo antes do início do ciclo ativo, logo antes do despertar, uma vez que é necessária uma ativação antecipatória para preparar o animal para a fase ativa do dia (diurno para o homem e noturno para animais noturnos, incluindo a maioria das espécies de roedores), seguido por um declínio gradual, atingindo níveis mais baixos durante períodos diários de maior inatividade. A variação circadiana do cortisol também interage com várias outras oscilações biológicas importantes, como a atividade diária, a temperatura corporal e a atividade transcricional de muitos genes responsivos aos glicocorticoides, sendo o padrão de secreção altamente individual. Variações são observadas de acordo com hormônios sexuais, estressores ambientais e mudanças associadas com a idade, enfim, o sistema deve mostrar plasticidade para facilitar a adaptação às novas circunstâncias (RUSSELL, 2015; LIGHTMAN, 2020).

A variação circadiana observada no ritmo natural do cortisol é composta de pulsos discretos subjacentes de atividade HPA, um ritmo ultradiano rápido e dinâmico. Este padrão pulsátil de secreção é produzido em uma frequência de aproximadamente 60-90 min com um aumento na amplitude de pulso e frequência correspondente ao pico circadiano de secreção, (RUSSELL, 2015) isso foi documentado em todas as espécies de mamíferos estudadas, incluindo humanos (VELDHUIS e col., 1989).

Os ritmos circadianos, como exemplificados pelo ciclo sono / vigília, são a manifestação externa de um sistema de temporização interno, em mamíferos, a luz é o sinal mais potente, tendo o Trato Retino-Hipotalâmico, como a principal via por meio da qual a informação chega ao Sistema Nervoso Central, especificamente no Núcleo Supraquiasmático do hipotálamo anterior, ponto focal desse sistema, sendo o relógio mestre, que orchestra o programa circadiano, funcionando como um temporizador, tendo a capacidade de ser reiniciado por estímulos ambientais (REPPERT, 2002).

As entradas do Núcleo Supraquiasmático estimulam o Núcleo Para-Ventricular do hipotálamo a liberar o Hormônio Liberador de Corticotrofina (CRH) e Vasopressina Arginina, também conhecido como hormônio antidiurético. Esses hormônios atuam na Hipófise anterior, onde ativam as células corticotróficas para secretar o Hormônio Adrenocorticotrófico (ACTH) na circulação geral. Posteriormente, o ACTH atua no córtex adrenal para estimular a síntese e liberação de glicocorticóides. Uma vez liberados das glândulas supra-renais para a circulação sanguínea, os glicocorticóides acessam os tecidos-alvo para regular uma série de processos fisiológicos, incluindo metabolismo, função imunológica, crescimento esquelético, função cardiovascular, reprodução e cognição. Devido à sua natureza lipofílica, os glicocorticóides não podem ser pré-sintetizados e armazenados nas glândulas supra-renais, mas devem ser rapidamente sintetizados (usando uma série de reações enzimáticas) após a estimulação com ACTH. Este mecanismo dentro do eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal (HPA) é equilibrado pelo feedback negativo dos glicocorticóides agindo tanto na hipófise, anterior quanto dentro do hipotálamo para inibir a liberação posterior de ACTH e CRH, respectivamente (RAMAMOORTHY, 2016; LIGHTMAN, 2020).

Figura 2: Um esquema do eixo HPA. CRH (e AVP) são segregados do PVN. Esses hormônios, por sua vez, estimulam a secreção de ACTH pela hipófise anterior, que, por sua vez, conduz a secreção de glicocorticóides do córtex adrenal.



FONTE: LIGHTMAN, 2020.

Além da ação do ritmo circadiano, a resposta ao estresse também leva à ativação do eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal (HPA), em que o cortisol é o principal efetor, e do sistema simpato-adreno-medular, que envolve a liberação das catecolaminas, adrenalina e noradrenalina (PEREIRA, 2012).

Regiões límbicas influenciam na ativação do eixo HPA e desempenham funções importantes nas respostas autonômicas ao estresse. Sinais estressores ativam o Sistema Límbico e são direcionados ao hipotálamo, especificamente ao Núcleo Para ventricular, por onde ocorre a ativação do Sistema Nervoso Autônomo. Sistema que fornece uma resposta mais imediata à exposição ao estressor por meio de seu braço Simpático, provocando alterações rápidas nos estados fisiológicos por meio da inervação neural de órgãos terminais a medula adrenal. A exposição ao estressor resulta na ativação de neurônios simpáticos da medula espinal que, por sua vez, se projetam para os órgãos terminais, via nervos simpáticos e para as células cromafins da medula adrenal, aumentando os níveis circulantes de adrenalina, via medula adrenal e noradrenalina, via nervos simpáticos (ULRICH-LAI, 2009; RANABIR, 2011; NICOLAIDES, 2015).

Após aproximadamente 15 minutos do início de um estressor as concentrações de cortisol atingem o pico (SHIRTCLIFF, 2015), como produto final do eixo HPA, os glicocorticóides regulam a atividade basal do eixo HPA e encerram a resposta ao estresse agindo principalmente no hipotálamo e na glândula pituitária, formando assim alças de feedback negativo na secreção de CRH e ACTH, respectivamente. (PEREIRA, 2012; NICOLAIDES, 2015).

O cortisol é uma molécula hidrofóbica, 80 a 90% do cortisol circulante no sangue está ligado a proteínas carreadoras, a globulina ligadora de corticosteroides (CBG), também conhecida como transcortina, 10 a 15% do cortisol está ligado à albumina, o restante aproximadamente 5% do cortisol circulante constitui a fração livre, fração esta que regula negativamente sua própria secreção ao inibir a liberação de CRH e ACTH (SHIRTCLIFF, 2015).

Vale lembrar que a concentração do cortisol na saliva reflete a fração livre do hormônio no sangue (SILVA, 2007), pois passa através das células acinares para entrar na saliva por difusão passiva (SHIRTCLIFF, 2015), desta forma, a concentração de cortisol salivar é diretamente proporcional ao cortisol livre no soro (SILVA, 2007).

Como um hormônio lipossolúvel, o cortisol atravessa facilmente as membranas celulares, o que permite que ele viaje pelo citosol diretamente para se ligar ao receptor de glicocorticóide intracelular localizado no núcleo da célula onde se dimeriza, se transloca e regula a expressão do gene da maioria das células humanas, especialmente no cérebro, é responsável por encerrar a resposta ao estresse por meio de feedback negativo (SHIRTCLIFF, 2015; VERBEETEN, 2018).

Aumento dos níveis cortisol também podem acontecer independentemente do ritmo circadiano e de fatores estressores (SOARES, 2006; KIM, 2009), mas também em resposta a estresse físico e psicológico (CHERNOW, 1987), atividade física (REYNOSO-SÁNCHEZ e col., 2017), dieta e uso de fármacos (INDER, 2012; MAIDANA, 2013).

Com isso, alguns fatores podem ser identificados por interferirem e gerarem diferenças na interpretação dos resultados de dosagens hormonais do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (CASTRO, 2003). Entre estes fatores destaca-se o sexo, superfície corporal, horas de sono noturno e número de refeições diárias (CASTRO, 2002), considera-se também que esta interferência pode ser produzida pela hipertensão arterial, diabetes, síndrome metabólica, síndrome de Cushing, uso exógeno de glicocorticóides, tumores adrenais e o ponto de corte da dosagem (SILVA, 2007). Além disso, há relação entre hipercortisolemia, depressão, transtornos bipolares, uso de fluoxetina (ALHEIRA, 2005), e também pode acontecer interferências na

interpretação como a diminuição do cortisol produzida pelo uso de drogas como lítio, esteroides sintéticos como o DHEA-S (Sulfato de dehidroepiandrosterona), cetoconazol, aminoglutetimida e metirapona (CORDÁS, 2006).

Estudos têm apontado importantes evidências do cortisol como medida significativa do estresse competitivo em atletas, Reynoso-Sánchez e col. (2017) analisou os níveis de cortisol plasmático e sua relação com a percepção dos níveis de estresse e recuperação em 14 jogadores de handebol durante uma competição nacional, num total de seis amostras coletadas durante treinamento e competição. O estudo mostrou uma diminuição significativa nos níveis de cortisol pós-competição em relação ao pré-competição, os quais também estavam elevado em relação ao níveis basais, o que sugere o conceito de resposta antecipatória do cortisol em relação à competição uma vez que o organismo vai adaptar-se a mudanças externas que ocorrem antes da competição ou treinamento.

No trabalho de Mariscal e col. (2019), o autor avaliou um grupo de jogadoras de handebol de elite da liga feminina nacional espanhola, aferindo as concentrações de cortisol salivar junto a outros marcadores bioquímicos, como a alfa amilase e imunoglobulina A (IgA), demonstrou que após uma partida, as concentrações de cortisol salivar e Alfa amilase aumentaram, enquanto as concentrações de IgA diminuíram. Estes resultados parecem sofrer impacto da posição dos jogadores, pois houve um aumento mais expressivo em defensores e do tempo jogado, os jogadores devem ultrapassar uma certa quantidade de tempo de jogo, trinta minutos, para mostrar mudanças significativas na concentração desses biomarcadores. O autor sugere ainda que a quantificação da secreção dessas moléculas poderia ser usada para determinar a resposta fisiológica ao exercício no esporte profissional.

Por outro lado, Filaire (2003) num experimento com o futebol profissional, reporta resultado diferente, o autor observou o aumento do nível de cortisol salivar no momento com maior percentual de derrotas, além da queda no vigor, aumento da tensão e depressão, o que permite destacar a importância e o impacto da competição nas respostas psicofisiológicas em atletas de modalidades coletivas.

Souza (2019) investiga o estado fisiológico e psicológico através da avaliação do estresse e da ansiedade em três diferentes modalidades canoagem, corrida de rua e jiu-jitsu através do cortisol salivar, variabilidade da frequência cardíaca e do Competitive State Anxiety Inventory-2 (CSAI-2). As avaliações foram feitas em dois momentos, antes do treinamento e antes da competição, todos os indicadores foram significativamente maiores no ponto de medição pré-competição, do que no ponto pré-treinamento. Os resultados indicaram que tanto os índices emocionais, quanto os índices de estresse são maiores antes da competição do que

antes do treinamento, com diferenças entre os estados emocionais entre os esportes. Esses achados reforçam a importância do monitoramento psicológico de atletas em associação com marcadores fisiológicos tradicionais, como cortisol e variabilidade da frequência cardíaca em programas de treinamento esportivo podem ser usado como recursos complementares para melhorar o desempenho da competição e a rotina de treinamento.

Ainda neste contexto, Filaire (1996) estudou os efeitos do treinamento sobre atletas femininas de natação e handebol, observando significativo aumento do cortisol após o treinamento das atletas de handebol, o que não foi observado nas nadadoras. Outro estudo de Filaire (1998) compara os efeitos da competição em jogadoras de vôlei e handebol, e ao comparar os resultados, os níveis de cortisol pós jogos estavam aumentados nas atletas de handebol. O autor sugere que esta diferença ocorre em virtude do tipo de esporte, uma vez que o vôlei apresenta alternância de curtos períodos de trabalho em alta intensidade com períodos de repouso, sendo caracterizado como uma modalidade anaeróbica. Por outro lado o handebol é uma modalidade com predominância aeróbica, além de ser praticada em um ambiente instável na presença de muito contato entre os praticantes, sugerindo maior estresse gerado pela modalidade.

2.4 Saliva como meio de diagnóstico

Procedimentos de diagnóstico laboratorial mais comumente usados envolvem a análise dos constituintes celulares e químicos do sangue e de outros fluidos, que são utilizados para diagnosticar doenças, e entre estes fluidos a saliva oferece algumas vantagens distintas. Estas vantagens são desde coleta, que é de forma não invasiva, rapidez, baixo custo para a obtenção das amostras, e pouca necessidade de aplicação de técnicas sofisticadas, podendo ser coletadas por indivíduos com treinamento limitado, e também sua utilização é possível em ambientes laboratoriais/clínicos e em campo (KAUFMAN, 2002).

A saliva é o produto misto de 3 pares de glândulas salivares principais, as glândulas parótidas, submandibulares e sublinguais, bem como numerosas glândulas salivares "menores" encontradas na submucosa e nas superfícies de tecidos moles da boca. Dependendo da glândula de origem, a secreção pode ser serosa (parótida), mucosa (glândulas menores) ou mista (sublingual e submandibular) (HUMPHREY, 2001; PROCTOR, 2007). As glândulas salivares são compostas por células epiteliais especializadas, e sua estrutura pode ser dividida em duas regiões específicas: as regiões acinar e ductal.

A região acinar é onde o fluido é gerado e ocorre a maior parte da síntese e secreção de proteínas (KAUFMAN, 2002). A secreção acinar é um fluido exócrino mucoseroso límpido,

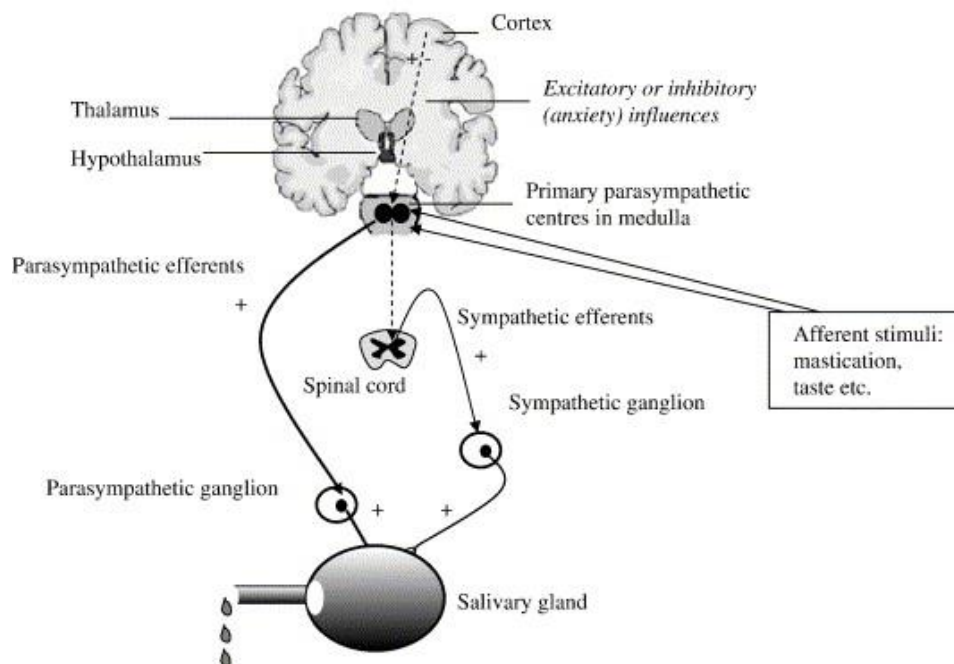
ligeiramente ácido, composto por uma mistura complexa de secreções das glândulas salivares maiores e menores, e do fluido das fendas gengivais (NATER, 2009). Este fluido é muito diluído e composto por mais de 99% de água, e apresenta ainda na sua composição uma variedade de eletrólitos, incluindo sódio, potássio, cálcio, magnésio, bicarbonato e fosfatos.

Também são encontrados na saliva imunoglobulinas, proteínas, enzimas, mucinas e produtos nitrogenados, como uréia e amônia. Esses componentes interagem tendo funções relacionadas com a modulação do pH e a capacidade tampão da saliva; limpar, agregar e/ou anexar microrganismos orais e contribuir para o metabolismo da placa dentária; modular a desmineralização e remineralização, além de ação antibacteriana (HUMPHREY, 2001).

A secreção salivar é rotineiramente classificada como: em repouso, não estimulada ou estimulada, e o fluxo diário médio de saliva inteira que varia em indivíduos saudáveis entre 1 e 1,5 L. As contribuições percentuais das diferentes glândulas salivares durante o fluxo não estimulado são as seguintes: 20% da parótida, 65% da submandibular, 7% a 8% da sublingual e menos de 10% de várias glândulas menores, que sob estimulação as contribuições de cada glândula mudam, com a parótida contribuindo com mais de 50% das secreções salivares totais (NATER, 2009).

As glândulas salivares, especificamente as células acinares, são inervadas pelos ramos simpático e parassimpático do Sistema Nervoso Autônomo (Figura 3), as vias eferentes parassimpáticas para as glândulas sublinguais e submandibulares partem do nervo facial; que para a glândula parótida provêm do nervo glossofaríngeo. As vias pós-ganglionares simpáticas são provenientes do gânglio cervical da cadeia simpática, e com a ativação simpática temos como resultado a secreção de saliva rica em proteínas, enquanto a ativação parassimpática resulta na secreção de água e mucinas. (PROCTOR, 2007; NATER, 2009).

Figura 3. Secreção salivar. Os estímulos aferentes são integrados nos centros salivares primários da medula. Os nervos eferentes parassimpáticos autonômicos conduzem sinais às glândulas salivares por meio de gânglios parassimpáticos localizados próximos à glândula-alvo. Os nervos se projetam da medula para o centro simpático nos segmentos torácicos superiores da medula espinhal e, a partir daqui, os nervos eferentes simpáticos conduzem sinais às glândulas salivares por meio do gânglio cervical superior. Os nervos se projetam do córtex para os centros parassimpáticos na medula e estes podem ter um efeito excitatório ou inibitório na secreção salivar. Nervos eferentes autônomos estimulam a secreção salivar e não há inibição periférica da secreção via nervos simpáticos.



FONTE: PROCTOR, 2007

A secreção de saliva é altamente sensível a eventos relacionados ao estresse, e também é bem conhecido que o estresse está fortemente ligado à atividade neuronal simpática, além, claro, da reação de estresse, mesmo que sustentada por muito tempo, não causa um efeito prejudicial sob as glândulas salivares, mas respondem ao estresse alterando os constituintes da saliva. As glândulas salivares são reguladas por elementos simpáticos e parassimpáticos, porém o ramo periférico autonômico do sistema de estresse é certamente o controle simpático. Eventos estressores agem diretamente por meio da inervação autonômica simpática, além disso, os estímulos ambientais e as mudanças induzidas pelo estresse no nível de catecolaminas circulantes interagem intimamente com os efeitos regulatórios das vias α e β -adrenérgicas da inervação autonômica simpática. Portanto, o estresse é um dos mais importantes reguladores da secreção de saliva (KEREMI e col., 2017).

A saliva pode ser analisada como parte da avaliação da função endócrina, a maioria dos hormônios entra na saliva por difusão passiva através das células acinares, a grande maioria desses hormônios são lipossolúveis, ou seja, esteroides. As medições dos níveis de hormônio

salivar são de importância clínica, se refletirem com precisão os níveis de hormônio séricos ou se houver uma correlação constante entre os níveis de hormônio salivar e sérico. Para esteróides neutros que se difundem prontamente na saliva, os níveis de hormônio salivar representam os níveis de hormônio sérico não ligado à proteína (livre) (KAUFMAN, 2002; BLAIR, 2017).

Especificamente o cortisol entra na saliva por difusão passiva e não por transporte ativo, portanto, sendo possível ser usado como uma medida fácil de avaliação da fração de hormônio livre, uma vez que está fortemente correlacionado ao nível de cortisol circulante, além disso, o nível de cortisol salivar é independente da taxa de fluxo salivar (BLAIR, 2017; KEREMI e col., 2017). Os níveis de cortisol salivar demonstram excelente correlação com os níveis de cortisol sérico livre ($r = 0,97$), no entanto, os níveis reais de cortisol salivar são mais baixos do que os níveis de cortisol livre de soro, possivelmente devido à degradação enzimática nas células epiteliais salivares durante a difusão transcelular (KAUFMAN, 2002). Então, além das concentrações de cortisol salivar estarem altamente correlacionadas com as do plasma, também apresentam as mesmas correlações com os níveis de cortisol na urina e mesmo do líquido cefalorraquidiano (CLEMENTS, 2013).

Vários estudos tem usado os níveis de cortisol salivar como indicador, como Cozma e col. (2017) que utilizou o cortisol salivar e α -amilase como potenciais ferramentas de diagnóstico para detectar doenças cardíacas induzidas por estresse e, especialmente, para descrever os mecanismos pelos quais o estresse contribui potencialmente para a patogênese e os resultados das doenças cardiovasculares. Já Crnković (2018) através do cortisol salivar avaliou se a atividade física intensiva era uma característica do estresse crônico comparando um grupo de indivíduos fisicamente inativo, com outro praticante de exercícios físicos diários regulares e intensivos. Moreira e col. (2018) compara a concentração de cortisol salivar antes e depois do exercício físico em indivíduos sedentários e jogadores de basquete do sexo masculino de elite, observando que o cortisol salivar estava aumentado do pré ao pós-esforço físico nos atletas, mas não no grupo sedentário.

Ainda neste contexto, Foretic (2020) estudou o comportamento da secreção salivar de cortisol, testosterona e alfa-amilase durante uma partida de handebol em jogadores de alto nível do sexo masculino, com intenção de associar o desempenho em jogos reais e as mudanças nas respostas hormonais. Citamos ainda o estudo feito por Mariscal e col. (2019) que também avalia as concentrações pré e pós-jogo de cortisol salivar, alfa-amilase e imunoglobulina A, que foram observadas nas concentrações pós jogo.

Por tudo isso, fica evidente a importância do cortisol salivar como marcador biológico, podendo ser usado para monitorar o estresse, uma vez que, este exerce sua influência tanto

sobre a composição, quanto a função salivar, sendo capaz de ativar dois grandes sistemas biológicos, o eixo hipotálamo-pituitário-adrenal (HPA) e o eixo simpático-adrenal.

2.5 Determinação do cortisol: Eletroquimioluminescência

Eletroquimioluminescência (ECL) é uma técnica analítica que converte energia elétrica em energia radiativa, e envolve a produção de intermediários reativos a partir de precursores estáveis na superfície de um eletrodo, estes intermediários reagem sob uma variedade de condições para formar estados excitados que emitem luz. Ou seja, em outras palavras, ECL é um tipo de luminescência produzida por reações de eletrodos. Um sistema ECL típico envolveria uma solução contendo precursores de ECL, em uma solução com eletrólito de suporte em uma célula eletroquímica com um único eletrodo de trabalho, usando um potencial alternado, ou dois eletrodos separados próximos um do outro, segurando um eletrodo em um potencial redutor e o outro em um potencial oxidativo. (RICHTER, 2004)

Em comparação aos métodos de detecção eletroquímica, o ECL não está sujeito a interferências elétricas. A detecção de luz também permite a detecção de vários parâmetros, e várias espécies podem ser detectadas simultaneamente usando a discriminação de comprimento de onda ou vida útil. Alguns compostos eletroquimioluminescentes são reciclados durante a reação e podem emitir vários fótons, isso não só aumenta a intensidade da luz e, portanto, a sensibilidade, mas também ajuda a conservar os reagentes. Particularmente quando imobilizados estes compostos recicláveis podem ser usados para sensores duráveis sem reagente, mesmo quando uma ampla gama de reagentes é conhecida por produzir ECL, uma grande parte das aplicações analíticas é coberta por apenas algumas reações. (FÄHNRICH, 2001).

A reação mais importante é a reação ECL de complexos de rutênio, em particular a tris (2,2'-bipiridina) rutênio (II) ($\text{Ru}(\text{bpy})_3^{2+}$) e seus derivados (FÄHNRICH, 2001). Embora haja uma grande variedade de moléculas que exibem ECL, a grande maioria das publicações relacionadas com ECL co-reagente e suas aplicações analíticas são baseadas na química envolvendo $\text{Ru}(\text{bpy})_3^{2+}$, (tris-bipiridil rutênio), ou análogos intimamente relacionados como a espécie emissora, devido às suas excelentes propriedades químicas, eletroquímicas e fotoquímicas, mesmo em meio aquoso e na presença de oxigênio. A reação de tris-2,2'-bipiridilrutênio eletrogerado $[\text{Ru}(\text{bpy})_3^{2+}]$ (onde bpy se refere a 2,2'-bipiridina) com tripropilamina (TPA) para criar um estado eletronicamente excitado que emite ondas a aproximadamente 610 nm (FORSTER, 2009).

ECL tem vários recursos atraentes, incluindo a ausência de um sinal óptico de fundo, controle preciso da cinética de reação oferecida pelo controle do potencial aplicado, compatibilidade com fase de solução, e formatos de filme fino, além de oportunidades para aumentar a intensidade com nanomateriais, como nanopartículas metálicas e nanotubos. Então, quando juntos, esses recursos tornam o ECL um método analítico altamente sensível e seletivo. Por exemplo, espécies geradoras de ECL têm sido usadas extensivamente como marcadores em moléculas biológicas, permitindo que muitos analitos clinicamente relevantes sejam determinados em concentrações subpicomolares por meio de abordagens convencionais de ensaio de anticorpo ou ácido nucleico (FORSTER, 2009).

2.6 Escala de Estresse Percebido

Avaliar a forma como os indivíduos percebem as situações estressantes em suas vidas é fundamental para a quantificação do estresse psicológico na saúde e na doença em todo o mundo. Um dos métodos mais amplamente difundidos de avaliação do estresse psicológico tendo sido validada em vários países é a Escala de Estresse Percebido (VALLEJO e col., 2018).

A Escala de Estresse Percebido (EEP), elaborada por Cohen (1983), caracteriza-se por medir a percepção global de estresse. Apresenta alta validade convergente com escalas que medem sintomas de ansiedade, depressão e síndrome de burnout, e que aferem o estresse em função de suas consequências (sintomas e condições de morbidade). A escala foi validada para o Português Brasileiro por Luft, (2007) e atualizada por Dias e col. (2015) para o Português em consonância com o acordo ortográfico estabelecido entre países de Língua Portuguesa.

Esta escala é apresentada na versão original, composta por 14 itens (EEP-14) e em versões reduzidas com dez e quatro itens (EEP-10 e EEP-4, respectivamente) (COHEN,1983; Luft, 2007) caracteriza-se por medir a percepção global de estresse, apresentando alta validade convergente com escalas que medem sintomas de ansiedade, depressão e síndrome de burnout, e que aferem o estresse em função de suas consequências, sintomas e condições de morbidade (LEONELLI e col., 2017), nela é proposto que independentemente do agente causador, se avalie o estresse com base na presença de agentes específicos que o causam, avaliando o grau dos sintomas físicos e psicológicos do estresse e sua percepção geral. Sendo assim, a vantagem da utilização da EEP frente a outros instrumentos está no fato de que, os itens desta escala sugerem avaliar o grau em que o indivíduo percebe as situações estressantes de sua vida (COHEN,1983; LUFT, 2007).

Outro fator relevante é que a Escala de Estresse Percebido é uma escala adequada a diferentes faixas etárias decorrente de sua inespecificidade de contexto, apesar da a versão

completa no Brasil ter sido traduzida e validada, em população idosa, seu uso pode ser realizado em diferentes faixas etárias, incluindo adolescentes e jovens adultos (YOSETAKE e col., 2018).

Os itens elaborados objetivam em verificar o quanto imprevisível, incontrollável é a frequência de sentimentos e pensamentos, além, da sobrecarga das situações e eventos cotidianos na vida destes indivíduos, sendo utilizada com sucesso em diversas populações, como por exemplo idosos (LUFT, 2007), professores universitários (REIS, 2010), velejadores (SEGATO e col., 2010), motoristas de ônibus (SILVA, 2013) e estudantes universitários (DIAS e col., 2015), profissionais da saúde (LEONELLI e col., 2017).

É provável que em todas as fases da vida os indivíduos estejam suscetíveis ao estresse, o que não é diferente nos atletas. Monitorar os agentes estressores durante o processo esportivo pode vir a contribuir para o melhor desempenho do atleta, redução do risco de lesões e otimização dos resultados, possibilitando ainda, o conhecimento das respostas dos atletas ao estresse gerado pela competição, e colaborando com técnicos e treinadores no sentido de controlar os agentes estressores.

2.7 Percepção Subjetiva Do Esforço

O sucesso na competição depende do treinamento físico e do monitoramento da carga havendo a necessidade de conhecer a resposta fisiológica do atleta decorrente da carga de trabalho imposta pelo treinamento ou pela competição (NAKAMURA, 2010), de forma que seja distribuída de maneira apropriada para que os mesmos recebam o estímulo adequado, evitando adaptações indesejadas (FOSTER e col., 2001).

As adaptações induzidas pelo treinamento dependem da concordância entre a carga interna de treinamento, ou seja, o nível de estresse imposto ao organismo, e a carga externa de treinamento, aquela planejada pelo técnico e/ou preparador físico, relacionada à qualidade, à quantidade e a periodização do treinamento determinando assim a real carga experimentada pelo atleta (IMPELLIZZERI e col., 2005; NAKAMURA, 2010).

Diferentes métodos têm sido propostos com o intuito de monitorar o volume da carga, baseados em impulsos de treinamento (TRIMP), (LUCIA e col., 2003; STAGNO, 2007) que integram volume e intensidade de exercício, a partir de respostas da frequência cardíaca (FC), da concentração sanguínea de lactato ([La]) (SEILER, 2006) e da percepção subjetiva de esforço (PSE) (FOSTER, 1998).

Atualmente, existem diversos métodos para quantificar a carga de trabalho, destacando-se o método proposto por Foster (1998) e recentemente revisado por Nakamura (2010), conhecido como método da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE), método este que se baseia

na escala CR-10, proposta por Borg (1982), que inicialmente definiu Esforço percebido como a sensação de quão pesado, extenuante e trabalhoso é o exercício. Já Marcora (2010) propôs definir a percepção de esforço como “a sensação consciente de quão difícil, pesada e extenuante é uma tarefa física”. Sendo a percepção de esforço identificada como a variável alterada tanto pelo esforço físico prévio quanto pelo esforço mental, pode ser considerada como um sentimento cognitivo de trabalho associado a ações voluntárias (PAGEAUX, 2016).

A utilização do método da PSE da sessão serve como um importante indicador do grau individual da intensidade do treinamento imposto ao atleta, é uma maneira prática de avaliar/quantificar a magnitude da carga interna de treinamento ou competição baseando-se na premissa de que as adaptações induzidas pelo treinamento são decorrentes do nível de estresse imposto ao organismo, carga interna de treinamento. Desta maneira, a magnitude da carga interna será determinada, principalmente, pelo treino prescrito, carga externa de treinamento, esta está relacionada à qualidade, à quantidade e a periodização do treinamento, podendo então ser utilizado para avaliar se existe concordância entre a carga planejada pelo técnico e/ou preparador físico (IMPELLIZZERI e col., 2005; NAKAMURA, 2010).

A percepção do esforço envolve a integração de múltiplos sinais aferentes de uma variedade de pistas perceptivas, ainda não está claro como o cérebro interpreta o feedback aferente para induzir a percepção de esforço durante o exercício (HAMPSON e col., 2001; PAGEAUX, 2016), é bem aceito que a percepção de esforço resulta do processamento neuronal de sinais sensoriais, teorias diferentes sugerem como é feito o processamento desta informação (PAGEAUX, 2016), uma destas teorias sugere que a percepção subjetiva do esforço durante uma atividade é gerada a partir de um mecanismo de retroalimentação aferente, e representa a integração de sinais sensoriais periféricos, provenientes dos músculos e articulações utilizadas e informações oriundas das funções respiratórias e cardiovasculares (BORG, 1982).

Esse feedback, geralmente, pode ser classificado como derivado de fatores cardiopulmonares ou periféricos. Fatores cardiopulmonares incluem variáveis como frequência respiratória, ventilação por minuto, frequência cardíaca e consumo de oxigênio, enquanto fatores periféricos / metabólicos incluem níveis de lactato sanguíneo, esforço mecânico, temperatura da pele e temperatura central. Uma integração desses parâmetros sensoriais pode influenciar indireta e inconscientemente a percepção do esforço durante o exercício, no entanto, até que ponto cada uma dessas variáveis influencia o esforço percebido não é evidente na literatura (HAMPSON e col., 2001).

Outra justificativa sugere que percepção de esforço resulta do processo neuronal de sinais sensoriais, a intenção consciente de se mover é precedida pela atividade cerebral

relacionada à preparação do movimento, experiências geradas por redes cerebrais que incluem o córtex pré-frontal, as áreas motoras pré-suplementares e suplementares, o córtex pré-motor, o córtex motor primário e o córtex parietal posterior, além disso as ações voluntárias envolvem contrações de grandes grupos musculares (DE MORREE, 2012).

Neste sentido, segundo Marcora (2010), uma descarga do comando motor central é processada por áreas sensoriais do cérebro para gerar percepção de esforço, devendo esta ser significativamente correlacionada com a magnitude do comando motor central, desta forma, a sensação consciente de esforço fornece informações sobre a dificuldade da tarefa, estando envolvida no gasto adaptativo de energia e contribui para o sentimento de vontade consciente.

Todas estas informações serão interpretadas pelo córtex sensorial, gerando a percepção do desempenho para a tarefa realizada, ou seja, a intensificação dos impulsos motores gerados pelo exercício é o principal responsável pelo aumento da PSE (FOSTER, 1998). Com isso temos a ideia de que os atletas durante a realização de exercícios físicos, são capazes de reconhecer e ajustar a sua própria intensidade de treinamento utilizando a sua percepção de esforço (FOSTER, 2001).

Apesar de ser um método subjetivo o uso da PSE mostrou-se eficaz e aplicável para quantificação das cargas de treinamento em diferentes modalidades como basquete (MOREIRA e col., 2010; NUNES e col., 2011; LIMA-PINTO e col., 2015), futsal (SANTA CRUZ e col., 2016), futebol (MOREIRA e col., 2015), vôlei (FREITAS e col., 2015; PINTO e col., 2016) e também no handebol (CUADRADO-REYES e col., 2012; NUÑO e col., 2016). A eficácia e aplicabilidade da PSE da sessão pode ser observada também através da sua forte relação com outros indicadores internos de intensidade de exercício, como teste de Wingate, diferentes zonas de intensidade de frequência cardíaca (FOSTER, 2001; CUADRADO-REYES e col., 2012); frequência cardíaca, níveis de lactato e o consumo de oxigênio (FOSTER, 2009). Esta estreita relação entre os diferentes indicadores torna o monitoramento através da PSE adequado para quantificar a intensidade do exercício, refletindo melhor o real impacto do trabalho, principalmente, feito em alta intensidade na carga total de treinamento.

Atualmente, instrumentos subjetivos para o monitoramento da carga de treinamento vêm ganhando respaldo pela sua fácil aplicabilidade quando comparada a outros métodos, e por apresentar uma resposta mais direta do que o atleta está sentindo no momento (PINTO e col., 2016).

Desta forma, é evidente a importância da PSE, uma vez que demonstra a percepção do atleta quanto a intensidade do treinamento ou da competição, sendo importante para indicar a carga interna, e servindo para adequar o controle da intensidade em todos os aspectos do

esforço, pois não requer equipamentos caros, podendo ser usado como estratégia para o desenvolvimento da periodização de treinamento individual ou de equipes.

A PSE pode ser uma forma útil para o controle, organização e planificação da carga de treinamento ou competição, principalmente quando feito um registro diário dos dados da PSE, para uma avaliação da intensidade dos treinamentos baseado na relação entre o esforço percebido pelo atleta e o esforço previsto pela comissão técnica (CUADRADO-REYES e col., 2012).

3 JUSTIFICATIVA

Com a ideia de desafio proporcionada pela competição é de se esperar que as concentrações dos hormônios relacionados ao estresse, estejam alteradas em relação ao repouso. O aumento da concentração de Cortisol em resposta a competição demonstra o nível de estresse fisiológico imposto, possibilitando entender e conhecer as respostas hormonais decorrentes do enfrentamento de diferentes adversários (DE ROSE, 2002).

Dependendo da percepção individual do atleta esta pressão pode se transformar em fatores geradores de estresse (DE ROSE, 1999), e desta forma o estresse vivenciado pelo atleta parece estar relacionado ao resultado da interpretação da situação, da sua orientação perceptual, cognitiva e das estratégias utilizadas para lidar com tais situações que podem levá-lo ao descontrole de suas ações, principalmente quando houver pressões externas e emoções não controladas por ele (DE ROSE, 2002).

Neste contexto há a necessidade de conhecer a resposta fisiológica do atleta ao estresse competitivo (NAKAMURA, 2010), de forma a distribuí-lo de maneira apropriada para que os mesmos recebam o estímulo adequado, evitando adaptações indesejadas (FOSTER, 2001).

A hipótese inicial desta pesquisa foi de que há diferentes magnitudes na percepção subjetiva de esforço da sessão, e esta poderia influenciar sobre a percepção de estresse em atletas.

Desta forma, monitorar marcadores de estresse durante o processo esportivo, pode vir a contribuir para um melhor desempenho do atleta, redução do risco de lesões e otimização dos resultados. Possibilitando assim, o conhecimento das respostas dos atletas ao estresse gerado pela competição, e colaborando com técnicos e treinadores no sentido de controlar os agentes estressores.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral:

Avaliar o efeito da intensidade do esforço competitivo sobre o nível de estresse em atletas de handebol.

4.1.2 Objetivos Específicos:

Avaliar o efeito da intensidade do esforço competitivo sobre:

- a) A auto-percepção do atleta de handebol sobre seu nível de estresse;
- b) A percepção subjetiva de esforço;
- c) A concentração salivar de cortisol.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Amostra

Participaram do estudo 14 jogadores de handebol de uma equipe masculina, categoria adulta da Associação Desportiva de Handebol XV de Piracicaba, com idade entre 18 e 40 anos, ($24,5 \pm 5,7$ anos) e que foram inscritos nas partidas escolhidas para a análise, desta forma os atletas não foram os mesmos para as diferentes coletas, nem sempre os atletas participantes dos jogos foram os mesmos.

A rotina dos atletas consiste em treinamento nos cinco dias da semana, sendo dois dias de treinamento físico, e três dias de treinamento técnico-tático, os jogos sempre aconteceram aos finais de semana.

Para avaliar a experiência do atleta na modalidade os atletas responderam um questionário sobre o tempo de prática e qual o tipo de competição já participou, conforme descrito no Apêndice 2. Consideramos o tempo de prática na modalidade, 10 anos ($\pm 4,9$ anos) e os tipos de competições em que o atleta já tenha participado durante sua carreira esportiva, sendo assim, 12 tinham experiência em competições regionais, cinco em competições estaduais e três em competições nacionais.

5.1.2 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no estudo todos os atletas da equipe inscritos no campeonato e consequentemente nas partidas escolhidas, e que no momento da coleta estavam em condições para a participação do jogo proposto.

Seriam excluídos os atletas que apesar de comporem a equipe não estivessem presentes no momento da coleta, aqueles que apresentassem alguma contusão, e os que não tivessem interesse em participar da pesquisa. Além disso, aqueles que fizeram uso de medicamentos que interferissem no resultado das coletas; uso de glicocorticoides exógenos e esteroides anabólicos sintéticos; ser portador de diabetes; hipertensão arterial; hipercolesterolemia; transtorno bipolar e tumores adrenais. Voluntários que não fizeram refeições regulares no dia da coleta, e aquele que não tenha tido horas de sono adequadas na noite que antecede a coleta.

Nenhum atleta foi excluído por motivo de contusão, um atleta recusou-se a participar e um atleta era menor de idade no momento do jogo avaliado.

Os atletas que concordaram em participar voluntariamente do experimento, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Campinas, processo nº 110/2015, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

5.2 Delineamento experimental

As coletas foram feitas em quatro jogos da equipe, no ginásio em que ocorreram os jogos durante a fase classificatória da Liga de Handebol de São Paulo, em 2016, seguindo a programação proposta pela organização do campeonato.

Para a escolha dos jogos analisados foi solicitado aos atletas que identificassem as equipes consideradas mais difíceis de serem enfrentadas, sendo selecionados os jogos entre a equipe proposta, e as quatro equipes que segundo os próprios atletas, apresentariam maior dificuldade de enfrentamento, conforme descrito no Apêndice 3.

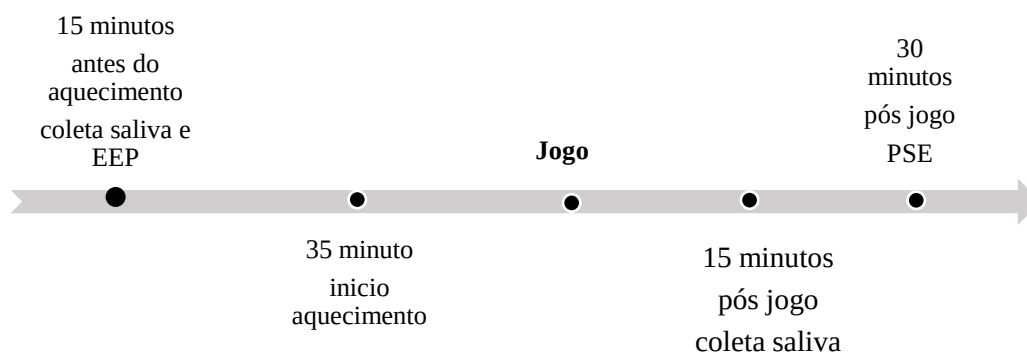
O primeiro jogo foi realizado no dia 04/06/2016, o segundo no dia 12/06/2016, terceiro 07/08/2016 e o quarto jogo no dia 04/09/2016 (Figura 4). Com relação aos resultados dos jogos a equipe analisada venceu os três primeiros confrontos, e foi derrotada no último, tendo neste jogo a necessidade de ser disputada uma prorrogação.

Os horários de início dos jogos variaram, com o primeiro jogo iniciando às 20h05, e os outros às 12h30, 9h05 e 13h15, respectivamente.

Figura 4: Sequência dos jogos ao longo da investigação

Fonte: Elaborada pelo autor.

A mensuração da EEP foi feita antes dos atletas iniciarem o aquecimento. As amostras de saliva foram coletadas pelo próprio voluntário em dois momentos, quinze minutos antes do início do aquecimento da equipe, e quinze minutos após o término do jogo (ARRUDA, 2014; ARRUDA, 2016), a mensuração da PSE foi feita 30 minutos após o término da partida (FOSTER, 1998; NAKAMURA, 2010), conforme observado na figura 5.

Figura 5: Sequência de eventos relacionados à coleta.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A duração total da atividade foi considerada 105 minutos, que inclui o aquecimento, período de jogo e intervalo, assim composto: tempo da partida de handebol 60 minutos, tempo do intervalo 10 minutos, e o tempo de aquecimento 35 minutos.

Os atletas que concordaram em participar voluntariamente do experimento, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Campinas, processo nº 110/2015, todos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

5.2.1 Mensuração da Percepção Subjetiva de Esforço

A quantificação da carga interna foi determinada através do método da PSE, adotando o protocolo proposto por Foster (1998) e Nakamura (2010). Cada atleta classifica a intensidade do jogo utilizando a pergunta: “Como foi a sua sessão de treino?” (Anexo 2).

O atleta foi instruído a escolher um descrito entre 0 e 10, sendo que o valor máximo 10, deve ser comparado ao maior esforço físico experimentado pela pessoa, e o zero, valor mínimo e a condição que corresponde ao repouso absoluto. A resposta deve ser dada individualmente e sem o contato com outros atletas, de maneira que não seja possível a influência dos companheiros. Para determinar a Carga Interna de Treinamento utiliza-se o escore da PSE apontado pelo atleta, equivalente a intensidade da atividade pela sua duração, foi considerado 105 minutos. O produto da intensidade pelo volume da atividade expressa a magnitude da carga interna em Unidades Arbitrarias (UA) (FOSTER,1998; NAKAMURA, 2010).

Também foi utilizada a classificação de intensidade para sessões de treinamento proposto por Foster (1998) onde fácil é igual a $PSE < 3$; moderada é igual a PSE entre 3-5; e difícil que é igual a $PSE > 5$.

5.2.2 Aplicação da Escala de Estresse Percebido (EEP-14)

Para verificação do estresse percebido foi utilizado a Escala de Estresse Percebido, composta por 14 itens (EEP-14) aplicada antes que o atleta iniciasse suas atividades de preparação para a partida, a qual foi proposta a avaliação e respondidos em uma escala tipo Likert de frequência, as respostas variam de 0 a 4, sendo 0 = nunca, 1 = quase nunca, 2 = às vezes, 3 = quase sempre e 4 = sempre (COHEN, 1983). A versão utilizada no presente estudo foi traduzida e adaptada para o português brasileiro por Luft (2007), conforme descrito no Anexo 1. O resultado final não é uma medida critério-concorrente, porém, os escores podem ser comparados com a tabela normativa da população americana (COHEN, 1983) ou com a população do Sul do Brasil (REIS, 2010), (Tabela 1).

Para quantificar a percepção do estresse Reis (2010) sugere que os escores da EEP sejam distribuídos em três categorias de acordo com os quartis, sendo assim, a percepção elevada de estresse ocorre quando os escores estão no terceiro quartil (75%); já a percepção moderada de estresse ocorre quando os escores estão entre o segundo e terceiro quartil (25% e 75%); e a percepção baixa de estresse ocorre quando os escores estão abaixo do segundo quartil (25%).

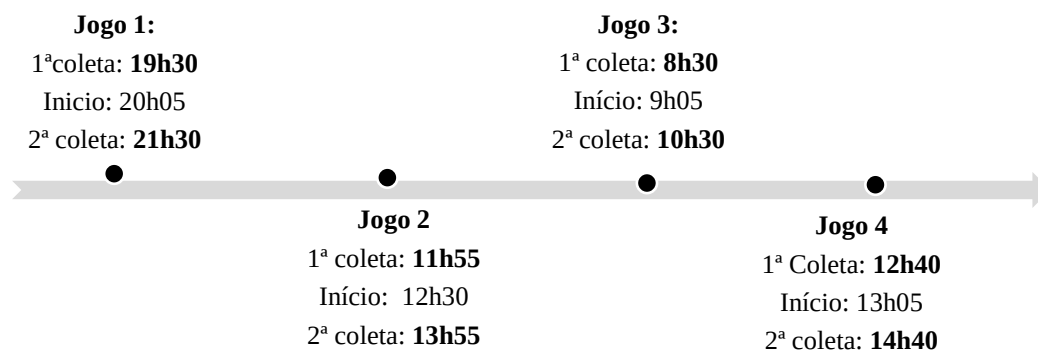
5.2.3 Coleta das amostras de saliva

As amostras de saliva foram coletadas pelo próprio voluntário em dois momentos, quinze minutos antes do início do aquecimento da equipe e quinze minutos após o término do jogo (ARRUDA, 2014; ARRUDA, 2016).

Para a coleta foi utilizado frascos salivette comerciais Salimetrics®. O voluntário foi orientado a fazer boa higiene das mãos e, em seguida, recebeu um tubo salivette que contém no seu interior um rolo de algodão estéril. O voluntário foi orientado a colocar o algodão sob a língua, permanecendo de boca fechada por 3 minutos. Após este período, o algodão foi imediatamente colocado de volta no tubo Salivette, fechado e mantido em refrigeração, entre 2 e 8°C. No mesmo dia, as amostras foram armazenadas em tubos para congelamento à temperatura de -80°C. Antes da análise, as amostras foram descongeladas à temperatura ambiente e centrifugadas a 3500 rpm por 5 minutos (MASO, 2004; GOMES, 2014).

As amostras foram testadas para cortisol no laboratório de análises clínicas do Hospital Augusto de Oliveira Camargo, HAOC, em Indaiatuba, usando o método eletroquimioluminescência.

Figura 6: Sequência dos horários de coleta das amostras de saliva



Fonte: Elaborada pelo autor.

6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados são apresentados em média $\pm$ desvio padrão. Para a análise de normalidade foi utilizado o teste de Shapiro Wilk. Os dados se apresentaram em sua maioria como não paramétricos, sendo assim, foi adotada uma estratégia de análise de dados não paramétricos.

A PSE e a EEP foram correlacionadas através do teste de Spearman. Foi realizada uma correlação de Spearman entre a PSE e EEP da junção dos 4 jogos (resultando em um n de 59 indivíduos). Foram realizadas também correlações entre Cortisol Pré x EEP e Cortisol Pós x PSE. Para a correlação de Spearman, foi considerado um valor de ρ entre 0,0 a 0,2 como uma

correlação muito fraca, de 0,2 a 0,4 uma correlação fraca, de 0,4 até 0,7 uma correlação moderada, de 0,7 até 0,9 uma correlação forte e, de 0,9 até 1 uma correlação muito forte.

Para a comparação do cortisol, foi utilizado o teste de Wilcoxon pareado entre os tempos (Pré e Pós) e os momentos (Jogo 1 a jogo 4). As comparações entre PSE e EEP foram feitas utilizando o teste de Friedman e adotado o valor P de 0,05 ou menor como significante.

7 RESULTADOS

O tempo médio de prática dos participantes foi de 10 anos ($\pm 4,9$), e a idade média dos atletas 24,5 ($\pm 5,7$ anos). Em relação ao tipo de competição em que os atletas participaram, 12 tinham experiência em competições regionais, 05 em competições estaduais e 03 em competições nacionais.

Na Tabela 1 apresentamos os dados normativos do Estresse Percebido, para a idade entre 18-29 anos, baseado na classificação proposta por Cohen (1983) e Reis (2010).

Tabela 1. Dados normativos de estresse percebido

	Cohen (1983)	Reis (2010)
Idade: 18-29 anos	14,2 (6,2)	21,3 (2,1)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Tabela 2 apresentamos os resultados obtidos para a avaliação do Estresse Percebido, com média de valores do grupo para a idade entre 18-29 anos e têm como referência a classificação quanto a percepção de estresse proposta por Cohen (1983) e Reis (2010)

Tabela 2. Resultados do Estresse Percebido para idade média do grupo (24,5 $\pm$ 5,7 anos).

	Resultados: Média (dp)
Jogo 1	23,33 ($\pm 7,10$)
Jogo 2	24,00 ($\pm 6,39$)
Jogo 3	21,07 ($\pm 9,81$)
Jogo 4	21,93 ($\pm 7,69$)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Já na tabela 3 apresentamos a percepção de estresse dos atletas para os quatro jogos, os níveis de estresse foram divididos em alto, moderado e leve. Mostramos a quantidade de atletas e seu percentual por nível, no entanto não encontramos nenhum atleta dentro do nível alto de estresse, a classificação dos níveis de estresse é baseada na proposta de Reis (2010).

Tabela 3: Quantidade de atletas e seu percentual para cada jogo e dentro de cada nível de estresse proposto, baseado na classificação dos níveis de estresse segundo Reis (2010).

Nível de Estresse	Jogo 1 Quantidade de atletas e seu %	Jogo 2 Quantidade de atletas e seu %	Jogo 3 Quantidade de atletas e seu %	Jogo 4 Quantidade de atletas e seu %
Moderado	12 - 85,77%	13 - 92,85%	11 - 78,57%	11 - 78,57%
Leve	02 - 14,23%	01 - 7,15%	03 - 21,43%	03 - 21,43%
Total de atletas	15	14	14	14

Fonte: Elaborada pelo autor.

A tabela 4 mostra os resultados encontrados para a percepção subjetiva de esforço e carga interna para os quatro jogos.

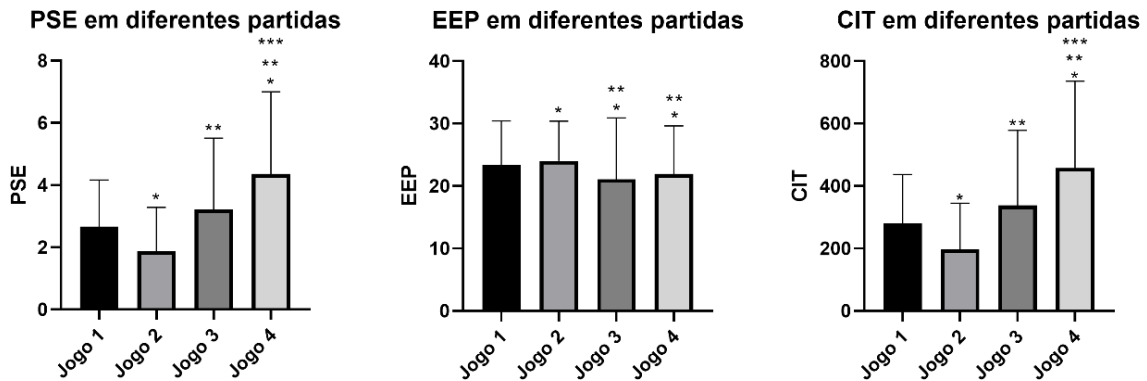
Tabela 4: Valores médios da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) e Carga Interna (UA) para as coletas realizadas.

	Jogo 1	Jogo 2	Jogo 3	Jogo 4
PSE	2,67±1,50	1,88±1,41	3,41±2,29	4,36±2,65
Carga Interna (UA)	280,00±157,08	196,88±147,87	337,50±240,77	457,50±278,13

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quando avaliada a variação da PSE entre os quatro jogos foi encontrada diferença significativa, sendo a PSE do jogo 4 maior do que as dos jogos um, dois, três (todos $p < 0,02$). Já a PSE do jogo 3 foi maior do que a do jogo 2 ($p = 0,012$) e a PSE do jogo 1 foi maior do que a do jogo 2 ($p = 0,007$). Já a variação da EEP entre os quatro jogos, foi encontrada diferença significativa, sendo a EEP do jogo 2 maior do que a dos jogos um, três e quatro (todos $p < 0,02$). Já a EEP do jogo 1 foi maior do que as dos jogos três e quatro (todos $p < 0,03$). Com relação à CIT entre os quatro jogos, foi encontrada diferença significativa, sendo a PSE do jogo 4 maior do que as dos jogos um, dois, três (todos $p < 0,02$). Já a PSE do jogo 3 foi maior do que a do jogo 2 ($p = 0,012$), e a PSE do jogo 1 foi maior do que a do jogo 2 ($p = 0,007$). A figura 6 ilustra esses achados.

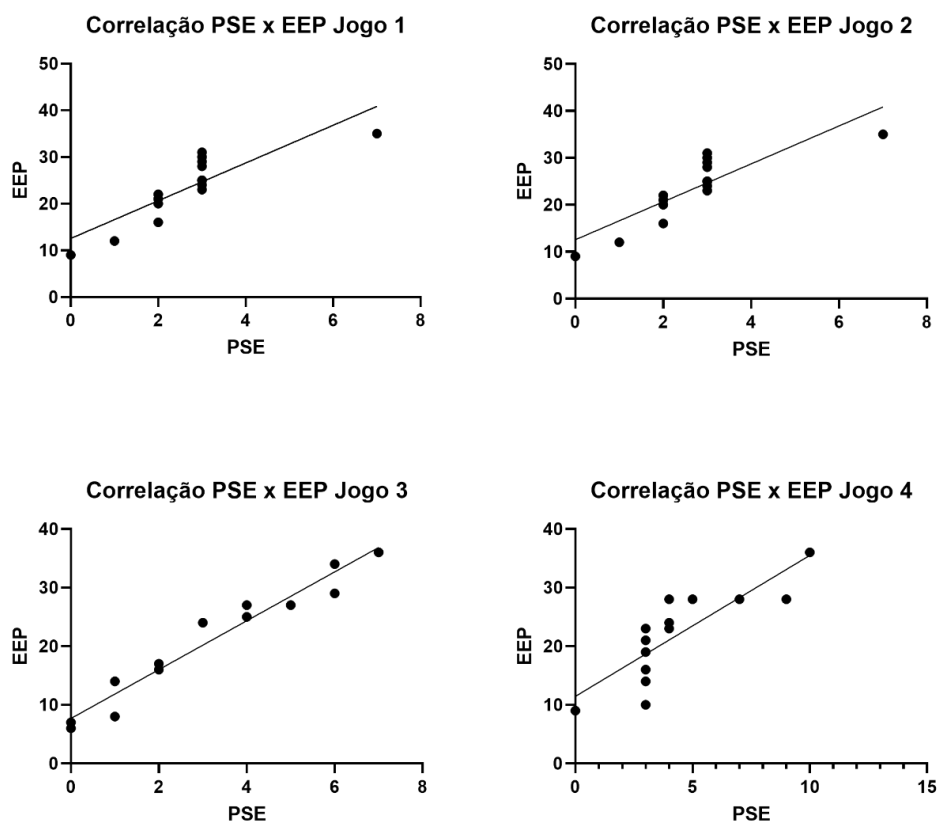
Figura 7: Correlação entre PSE, EEP e CIT para todas as partidas. *Representa diferença significativa com relação ao Jogo1; **Representa diferença significativa com relação ao Jogo2; ***Representa diferença significativa com relação ao Jogo 3. (PSE do jogo 4 $p<0,02$; do jogo 3, $p=0,012$ e do jogo, $p=0,007$. EEP jogo 2 maior do que a dos jogos um, três e quatro, todos $p<0,02$; jogo 1 foi maior do que as dos jogos três e quatro todos $p<0,03$. CIT entre os quatro jogos, $p<0,02$).



Fonte: Elaborada pelo autor.

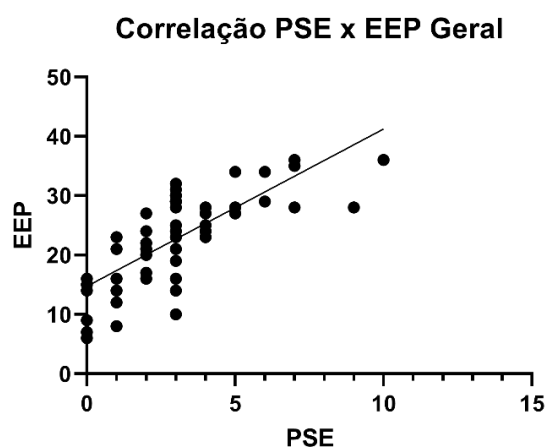
Foi encontrada correlação significativa entre as variáveis PSE e EEP para todos os jogos (jogo1 correlação 0,9, $p<0,01$; jogo 2 correlação 0,97, $p<0,01$; jogo 3 correlação 0,98, $p<0,01$; jogo 4 correlação 0,92, $p<0,01$). Assim como foi encontrada correlação positiva entre o EEP e CIT para todos os jogos (jogo1 correlação 0,91, $p<0,01$; Jogo 2 correlação 0,97, $p<0,01$; jogo 3 correlação 0,98, $p<0,01$ e jogo 4 correlação 0,92, $p<0,01$). Essas informações podem ser observadas na Figura 7.

Figura 8: correlação entre a PSE e EEP das quatro partidas. PSE = Percepção Subjetiva de Esforço; EEP = Escala de Estresse percebido. (PSE e EEP para todos os jogos: jogo, $p<0,01$; jogo 2, $p<0,01$; jogo 3, $p<0,01$; jogo 4, $p<0,01$. EEP e CIT para todos os jogos: jogo1 $p<0,01$; Jogo 2, $p<0,01$; jogo 3, $p<0,01$ e jogo 4, $p<0,01$).



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 9: A correlação geral entre a PSE e EEP das quatro partidas. PSE = Percepção Subjetiva de Esforço; EEP = Escala de Estresse Percebido. A regressão linear de todos os dados gerou a seguinte equação $Y = 2,649 \cdot X + 14,74$.

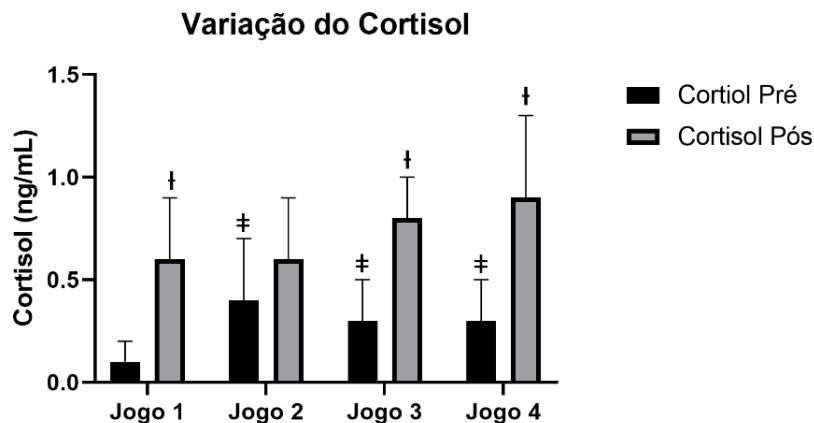


Fonte: Elaborada pelo autor.

A análise da variação do cortisol nos revelou que houve diferença significativa entre os momentos pré e pós para os jogos 1, 3 e 4 ($p<0,01$). No jogo 2 não houve diferença significativa

entre o momento pré e pós ($p=0,12$). A análise da concentração de cortisol no momento pré nos revelou uma diferença significativa entre os jogos 2, 3 e 4 quando comparados ao jogo 1, sendo a concentração destes maior do que a do jogo 1 ($p<0,01$). Estes dados podem ser observados graficamente na figura 9.

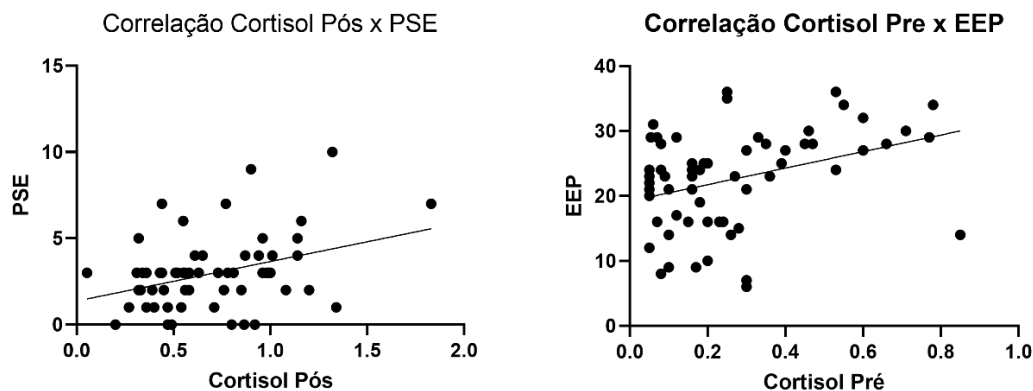
Figura 10: Variação do cortisol. † Representa diferença significativa com relação ao momento pré. ‡ Representa diferença significativa com relação ao momento pré do primeiro jogo. Para os jogos 1, 3 e 4, $p<0,01$; jogo 2, $p=0,12$; jogos 2, 3 e 4 quando comparados ao jogo 1, $p<0,01$.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A junção dos dados da concentração do cortisol no momento pré foi correlacionada com a junção dos dados de todos os jogos da variável EEP. Esta correlação mostrou-se positiva, significativa ($p<0,007$) e muito fraca (0,35). Quando correlacionamos o cortisol pós jogo com a variável PSE, obtivemos uma correlação positiva, significativa ($p=0,02$) e muito fraca (0,29). As correlações podem ser observadas na figura 10 A e B.

Figura 11: Correlação entre os níveis de cortisol nos momentos pré e pós com PSE e EEP. ($p=0,02$).



Fonte: Elaborada pelo autor.

8 DISCUSSÃO

A fim de avaliar a capacidade de tolerância ao estresse associado a percepção de esforço, a utilização de questionários pode auxiliar no controle das cargas de treinamento e na percepção crônica de estresse em associação aos testes de desempenho (ROBSON-ANSLEY, 2007; MOREIRA e col., 2010). Desta forma é possível afirmar que a autoavaliação do estresse e da percepção de esforço no esporte seja um meio confiável para monitorar as reações dos atletas em diferentes etapas de treinamento (MOREIRA e col., 2010).

Alterações comportamentais como ansiedade ou estresse vêm sendo associadas à competição, existindo, portanto, uma possível relação entre estresse e desempenho, sendo estes influenciados por fatores como ambiente de competição, dificuldade do campeonato e tempo de prática (De ROSE, 2002). Baseado nesta condição o tempo médio de prática dos participantes foi de 10 anos ($\pm 4,9$), e a idade média dos atletas 24,5 ($\pm 5,7$ anos), ambos são considerados altos (ERICSSON, 1993; FERREIRA, 2012; MASSA e col., 2014). Em relação ao tipo de competição em que os atletas participaram, 12 atletas tinham experiência em competições regionais, 05 em competições estaduais e 03 em competições nacionais.

Neste sentido o grupo pode ser considerado experiente, pois os resultados estão em consonância com Ericsson (1993), que sugere que para pessoas alcançarem um nível de excelência depende do tempo da prática deliberada, termo que define a relação direta entre a prática intensa e o nível de desempenho de determinadas atividades, além da quantidade de anos em que se praticou esta atividade visando o rendimento superior. Desta maneira, a excelência ou experiência seriam atingidas com o mínimo de 10 anos de exercício recorrente ou 10.000 horas de prática deliberada, tempo e prática próximos do sugerido por Ferreira (2012), em que atletas precisaram praticar o esporte por mais de nove anos para atingirem o patamar de atletas "experts".

Ainda nesta perspectiva, Massa e col. (2014), apontou que o treinamento para o esporte de alto nível deve se fundamentar num processo com duração média de seis a dez anos. A partir dessas considerações o grupo avaliado pode ser considerado experiente, e com relação ao tempo de prática pode ser considerado adequado para o desenvolvimento de experiências necessárias para competições esportivas, e consequentemente, o alto nível de experiência dos atletas poderia deixá-los menos sensíveis aos estímulos de estressores causados regularmente pela competição.

Quanto mais competições o atleta disputa, mais qualificado e experiente ele fica, a atividade competitiva influencia positivamente o desempenho dos atletas apenas nas competições, na presença de adversários e de espectadores, e sentindo os estímulos externos,

como o clima, a arbitragem, entre outros. Desta forma, o atleta é capaz de mobilizar suas reais capacidades e ao competir desenvolve suas habilidades, além de reagir melhor às situações de pressão, atingindo assim o auge da carreira aos 25 anos (REIS, 2015).

É plausível admitir que mesmo em um grupo experiente a competição represente um contexto de estresse, o que pode ser observado pela magnitude das respostas da percepção de estresse encontrados nesse ambiente. Tal constatação se dá uma vez que o cenário competitivo pode ser caracterizado por situações que levem o atleta ao envolvimento e a novidade produzindo efeitos e resultados imprevisíveis, e também levando a estados afetivos negativos (MOREIRA e col., 2012).

Os níveis de estresse dos atletas correlacionaram-se com o tempo de prática na modalidade, indicando que quanto maior a experiência deste atleta, menor o nível de estresse apresentados (SEGATO, 2010). Para atletas experientes a competição pode ser desafiadora, diferentemente do que pode acontecer com atletas menos experientes, para os quais, as mesmas situações poderão ter conotação de ameaça a seu bem-estar físico, psicológico e social, implicando em um maior nível de estresse (De ROSE, 2002; SEGATO, 2010). Como o estresse é composto por variáveis subjetivas, os resultados podem oscilar de acordo com a experiência anterior dos sujeitos em competição, com o tipo de trabalho psicológico que os atletas recebem para conseguir criar estratégias de controle do estresse, e com o nível de cobrança que estes têm para a competição analisada, nível de motivação e outras razões, que podem modificar as respostas emocionais associadas ao estresse (LIMA-PINTO e col., 2015).

Ao investigar a carga de trabalho em partidas de handebol é importante considerar que partidas estruturadas podem ter durações diferentes, e equipes de handebol costumam estar envolvidas em diferentes competições durante uma temporada. As partidas internacionais têm duração de 60 minutos, com dois períodos de 30 minutos separados por um intervalo de 15 minutos, no entanto, alguns campeonatos nacionais e regionais são caracterizados por diferentes durações de partidas e intervalos, o que pode provocar diferentes respostas de carga de trabalho nas partidas. A avaliação dessas diferenças pode representar uma informação crucial para os treinadores e praticantes, a fim de otimizar a prescrição da carga de treinamento de acordo com a demanda de cada jogo (KNIUBAITE, 2019).

Para cada partida investigada consideramos o tempo de 105 minutos, o que envolve o tempo do aquecimento, tempo da partida, tempo de intervalo do intervalo, não consideramos o tempo que cada jogador passou na quadra.

Segundo a média da PSE reportada pelos atletas (tabela 4) encontramos escore mínimo de 1,88 (jogo 2) e máximo de 4,36 (jogo 4). Baseado na classificação proposta por Foster

(1998), o esforço relacionado aos jogos 1 e 2 pode ser considerado fácil, $PSE < 3$ e os jogos 3 e 4 estariam classificados como esforço moderado PSE entre 3 e 5 (FOSTER, 2001). Já os valores da Carga Interna (UA) competitiva (tabela 4) mostraram que os três primeiros jogos apresentam valores abaixo daqueles considerados intensos, valores acima de 400 UA (Foster, 1998; Foster, 2001), e estando acima deste valor apenas o jogo 4. Ainda em relação ao jogo 4, quando avaliada a variação da PSE entre os quatro jogos, foi encontrada diferença significativa, sendo o jogo quatro mais intenso em relação aos outros.

Nossos achados com relação a carga Interna (UA) mostraram variação entre $196,88 \pm 147,87$; observada no jogo 2 e $457,50 \pm 278,13$, no jogo 4, abaixo do que Kniubaite (2019) considera adequado para atingir a demanda de jogo, quando os jogadores devem ter aproximadamente uma carga interna maior que 400 UA, o que deve ser considerado ao planejar sua carga de treinamento semanal uma vez que partidas de handebol requerem altas demandas físicas e fisiológicas, sugerindo o uso de carga interna como uma medida primária ao avaliar atletas.

A dinâmica do esforço gerado pela competição para o handebol apresentou oscilação entre os dois primeiros e os dois últimos jogos, e, apesar de não alcançarem valores intensos, houve um aumento da carga interna nos dois últimos jogos considerada moderada. A identificação do aumento da carga interna competitiva (jogos 3 e 4) pode ter sido gerada pela dificuldade imposta pelos adversários, sendo que no último jogo, com maior carga interna verificada, a equipe foi derrotada. A derrota mesmo contra um adversário de nível semelhante, pode ter tornado o jogo mais cansativo em comparação aos outros jogos que foram vencidos, alguns com uma grande vantagem no placar (MOREIRA e col., 2012; LIMA-PINTO e col., 2015).

Portanto, a intensidade relacionada às partidas avaliadas estarão em conformidade com o proposto por Eleno (2002), Krüger e col. (2014) e Nuño e col. (2016), para quem o handebol é um esporte coletivo de natureza intensa e intermitente, sendo fisicamente exigente, de caráter aeróbio e anaeróbio (KRÜGER e col, 2014), pois utiliza-se de estímulos submáximos alternados com períodos de intervalo que propiciam uma recuperação parcial, imposta ante o estímulo aplicado, ou seja, os estímulos no trabalho intermitente podem ser constituídos por turnos repetidos de exercícios e períodos de descanso (ELENO, 2002), sendo que na fase final de uma partida ou sessão de treinamento pode-se observar que muitas vezes as habilidades dos jogadores diminuem, o que geralmente é atribuído à fadiga (NUÑO e col., 2016).

Os resultados encontrados por Lima Pinto e col. (2015) ao monitorar a carga interna competitiva por meio da percepção subjetiva de esforço da sessão (PSE -sessão) durante três

jogos de basquetebol, mostra que os valores da carga interna competitiva estavam aumentados, bem como os valores da PSE, condição também observada em nosso estudo. Desta forma, Lima Pinto e col. (2015) sugere que o aumento progressivo dos valores da PSE observado durante jogos poderiam provocar um desgaste dos sistemas energéticos e estruturas osteomusculares, assim, doses superestimadas de carga podem potencializar o risco de lesões e conduzir o atleta a uma diminuição do desempenho a longo prazo. Baseado nesta condição, Nuño e col. (2016) avaliou os efeitos da fadiga sobre uma equipe de handebol a partir da análise da frequência cardíaca, concentração de lactato e a PSE. Os resultados apontam que a precisão de lançamento, e a velocidade de liberação da bola diminuem significativamente com o aumento da fadiga, o autor observou também que a frequência cardíaca aumentou significativamente ao longo do período de atividade, o que também foi acompanhado por aumentos significativos na percepção do esforço e na concentração de lactato.

O presente estudo corrobora com os resultados reportados por Nunes e col. (2011), que se propõe a analisar a PSE em competição, encontrando resultados abaixo dos valores considerados intensos. Ao monitorar a intensidade o autor demonstrou que este parâmetro foi semelhante entre as sessões de treinamento e a partida, indicando que a prescrição da intensidade das cargas de treinamento foi específica para a condição real de jogo. Estes dados permitem associar a hipótese de que, quanto maior o número de ações desenvolvidas ativamente pelos atletas no jogo, número de pontos marcados, assistências e recuperações de posse de bola, maior será a carga interna imposta aos mesmos, sendo possível especular que a realização de ações de jogo, têm influência direta no resultado final da partida.

Resultados também semelhante foram observado por Dello Iacono (2018), em trabalho diferente dos estudos feitos com partidas estruturadas, usou um desenho experimental controlado, com jogadores de handebol masculino em que investigou as respostas fisiológicas agudas e perfis de atividade monitorando a frequência cardíaca e a PSE em dois formatos de handebol com e sem contato físico entre os jogadores. O autor mostrou que a intensidade do exercício induzida pelas abordagens experimentais foram semelhantes, conforme determinado pelas respostas da média e pico da frequência cardíaca, porém a percepção subjetiva do esforço, resultou em maior resposta no jogo sem contato quando comparado ao jogo com contato, o autor justifica tal aumento a uma maior quantidade de movimentos e atividades locomotoras apresentados no jogo sem contato.

Diferente dos nossos resultados, os valores encontrados por Santa Cruz e col. (2016) foram considerados intensos dentro da classificação proposta por Foster e col. (2001), o autor quantificou a intensidade dos esforços utilizando o método da PSE em partidas oficiais de

futsal, sendo dois jogos pela fase classificatória e três pela fase final da competição, os cinco jogos foram classificados como intenso, resultados diferentes dos encontrados no presente estudo, em que os atletas classificam o esforço das partidas como leve e moderado. Estas diferenças podem estar relacionadas ao desgaste dos jogos, ao estresse imposto pelas partidas eliminatórias e finais, pelo nível dos adversários, ou acúmulo de fadiga provocado pela sequência dos jogos, uma vez que foram disputados em dias consecutivos, condição que pode ocasionar decréscimo na performance, o que difere do nosso estudo, que os jogos foram disputados em um período maior de tempo entre eles.

Cuadrado-Reyes e col. (2012) sugere credenciar a percepção subjetiva de esforço como instrumento de apoio para o controle das cargas de treinamento em esportes coletivos, focando sua utilização especialmente com equipes de handebol. Para isso o autor monitorou a frequência cardíaca de atletas de handebol, usada como apoio para controlar a carga interna de cada sessão através da percepção subjetiva de esforço, pelos resultados obtidos, o autor sugere que o uso conjunto da percepção subjetiva de esforço e da frequência cardíaca como indicadores válidos para estimar a carga interna que o atleta suporta, não apenas aplicar a uma sessão de treinamento isolada, mas pode ser uma fórmula de organização e controle em longos períodos de treinamento e competição, sugerindo a percepção subjetiva de esforço como meio de controle da intensidade da sessão em sua totalidade

Neste sentido, uma importante questão é levantada por Moreira e col. (2010) ao investigar as alterações na PSE em jovens jogadores de basquetebol submetidos a um treinamento intensificado. O autor observou que as sessões mais intensas, na avaliação dos treinadores, foram percebidas com uma intensidade inferior por parte dos atletas, mostrando discrepâncias entre as percepções das comissões técnicas e a dos atletas, o que pode trazer problemas quanto ao alcance de metas da equipe. Tal fenômeno reforça a necessidade da utilização do monitoramento da carga interna das sessões de treinamento, por representar o verdadeiro estresse fisiológico imposto ao organismo do atleta (NAKAMURA, 2010).

Além das cargas de treinamento os atletas normalmente se deparam com outras fontes de estresse, como por exemplo: os estressores competitivos, e precisam lidar com pressões e expectativas internas e externas, e também com a rivalidade potencial entre os membros da equipe e outros competidores no ambiente competitivo (HOLDEN, 2019)

A reação ao estresse é dependente da avaliação que o indivíduo faz da situação e dos recursos de enfrentamento disponíveis, assim o estresse é um processo contínuo que envolve os indivíduos e relacionando com seus ambientes, fazendo avaliações das situações em que se encontram, e se esforçando para lidar com quaisquer problemas que possam vir a surgir.

Portanto, situações de estresse apresentam diferentes cargas para o indivíduo sendo importante ressaltar que a exposição de longo prazo ao estresse está diretamente associada ao esgotamento do atleta. (MOEN, 2019) Neste sentido é importante o conhecimento do estado de estresse, pois pode determinar o sucesso ou o fracasso esportivo.

Desta maneira, os achados sobre o Estresse Percebido (Tabela 2), considerando a idade média do grupo ($24, 5 \pm 5,7$ anos), pode ser visto da seguinte forma: no jogo 1 encontramos $23,3 (\pm 7,1)$; no jogo 2, $24,0 (\pm 6,3)$; jogo 3, $21,0 (\pm 9,8)$ e jogo 4, $21,9 (\pm 7,6)$. Assim, baseado na classificação da proposta de Reis (2010) os jogos 2 e 1 foram mais estressantes, e o jogo 2 apresentou maior estresse que os outros, então a composição dos jogos foi a seguinte: o jogo 2 foi maior que os jogos 1,4 e 3, respectivamente. Já ao considerarmos os resultados baseando-se na média proposta por Cohen (1983) para população norte-americana $14,2 (\pm 6,2)$, todos os jogos estão acima da média da população.

Esta condição pode ser justificada pelo fato de que houve uma diferença importante no que diz respeito ao intervalo de tempo das partidas, entre o jogo 1 e 2 o intervalo foi de 8 dias, entre os jogos 2 e 3 foi de 56 dias, sendo que neste período a equipe passou por um período de férias de 10 dias, além do que, após o segundo jogo avaliado a equipe já se encontrava classificada para a fase seguinte da competição. Portanto, os jogos 3 e 4 serviriam apenas para melhora da posição na fase seguinte, demonstrando que estes fatores podem não ter influenciado sobre a percepção do estresse. Vale ressaltar que antes do primeiro jogo avaliado, ocorrido em 04/06, e após o período de férias a equipe esteve ativa e participando de outras competições, situação comum às equipes amadoras como a investigada (Figura 5).

Neste contexto, Noce e col. (2011) monitorou os níveis de estresse e recuperação de uma equipe feminina de voleibol de alto rendimento durante uma competição nacional, utilizando o Questionário de Estresse e Recuperação (RESTQSport-76), que permite avaliar eventos potencialmente estressantes e de recuperação dentro e fora do ambiente esportivo. Esse foi aplicado durante períodos em que as atletas treinavam ou jogavam partidas oficiais, quando as atletas estavam submetidas a cargas físicas elevadas, e aplicado também no período de folga, caracterizado por 10 dias de intervalo entre treinos e jogos. O autor observou que o período de treinamento provocou um aumento significativo na percepção de estresse quando comparada ao período de folga, salientando ainda que o período de folga permite aos atletas retornarem a convivência familiar e as atividades de interesse pessoal, possibilitando uma melhor recuperação, e conseqüentemente melhora no desempenho do atleta.

Ainda com relação aos níveis de estresse e recuperação entre as partidas, Pinto e col. (2016) sugere que rotinas de treinamento e jogos podem expor atletas a maiores demandas de

estresse sem lhes possibilitar uma condição adequada de recuperação. Um equilíbrio entre estresse e recuperação é fundamental, permitindo ao indivíduo reagir de forma eficaz e de contornar de forma positiva situações estressantes. Dessa forma, treinadores devem estar atentos a recuperação do estresse, visto que este apresenta grandes variações entre os jogadores e seu controle e pode representar um fator protetor contra lesões, pela associação diretamente proporcional entre o nível de aborrecimentos/problemas sociais de um atleta, e a prevalência de lesões osteomusculares. Além disso, na preparação dos atletas há de se considerar o aspecto de enfrentamento do estresse competitivo, seja individual ou coletivo, para encontrar um equilíbrio entre os níveis de concentração, motivação e relaxamento da equipe na competição (PINTO e col., 2016).

Considerando a classificação dos níveis de estresse baseando-se na proposta de Reis (2010), em que os níveis de estresse são divididos em alto, moderado e leve, este estudo revelou que a grande maioria dos atletas enquadra-se no nível moderado, poucos no leve, e nenhum atleta dentro do nível alto de estresse (Tabela 3).

A manutenção dos níveis dos sinais e sintomas de estresse é influenciada diretamente por situações de competições esportivas, pois essas provocam estresse psicológico adicional associado às exigências físicas, maximizando as respostas hormonais de estresse, como o cortisol (LIMA-PINTO e col., 2015). Além disso, a competição pode ser caracterizada como uma situação que envolve ego, novidade, ansiedade, falta de controle e imprevisibilidade, podendo levar a propriedades afetivas negativas (MOREIRA e col., 2015; LIMA-PINTO e col., 2015).

Moen (2019) investigou associação entre o estresse percebido, o esgotamento e o desempenho entre atletas noruegueses, ou seja, como os atletas se relacionam com a situação de estresse e competição, as avaliações que fazem, e como vão enfrentá-las. Segundo o autor para serem competitivos os atletas precisam se preparar mentalmente, fisicamente e tecnicamente. Este estudo indica que o estresse percebido tem um papel importante em seu desempenho e no desenvolvimento do esgotamento do atleta, além de mostrar qual a relação entre o estresse do atleta e o desempenho percebido, condições que podem ser explicadas pela boa adaptação às adversidades, ameaças ou motivos significativos de estresse do atleta. Destaca-se ainda as reações cognitivas e afetivas, como mediadores importantes neste processo, uma vez que as pessoas reagem de formas diferentes quando experimentam adversidades e contratempos, e que nem todos os indivíduos ficam estressados e exaustos com isso, ou seja, entendendo como os atletas se relacionam com as adversidades que faz a diferença, e não com a própria adversidade.

Esta situação vai ao encontro à ideia de Holden (2019), para quem o estresse não só tem consequências negativas para a saúde, mas também, o estresse excessivo pode impedir o desempenho atlético, sendo importante o quanto extenso é o controle que o indivíduo tem sobre situações que podem ter acontecido com ele. O autor analisou o Estresse Percebido associado a fatores que interferem sobre o controle de estresse em Atletas Universitários Americanos de diferentes modalidades. Os atletas que têm um maior repertório destes fatores de controle sentem que têm pouco controle sobre circunstâncias estressoras, permitindo assim um melhor enfrentamento do estresse. Já os atletas que apresentam a abordagem de evitar em lidar com o problema têm um nível mais alto de estresse percebido, assim se os atletas acreditassem que são impotentes para mudar as circunstâncias, eles perceberiam mais estresse do que aqueles que sentem que estão no controle de seu próprio destino (HOLDEN, 2019).

Gerber e col. (2018) acompanhou 197 atletas de elite durante um período de 6 meses, avaliando neste período a presença da síndrome de Burnout e depressão utilizando a Escala de Estresse Percebido para a avaliação da percepção de estresse. Seus achados sugerem que o atleta de elite pode vir a apresentar níveis clinicamente relevantes de Burnout ou sintomas depressivos. Além disso, enquanto o alto estresse percebido foi associado a queixas de saúde psicológica aumentadas, a resistência mental foi capaz de compensar algumas das consequências negativas resultantes da alta exposição ao estresse, considerando que a resistência mental é um construto de personalidade multidimensional, que ajuda as pessoas a enfrentarem com sucesso os estressores, e a se esforçar diante de situações desafiadoras. O autor sugere ainda ênfase especial à ideia de que aproximadamente 10% de todos os atletas de elite avaliados relataram esgotamento ou sintomas depressivos de potencial relevância clínica; correlações positivas médias a grandes existiam entre os níveis de estresse percebido, sintomas de doença mental, e por último a resistência mental amorteceu algumas das consequências negativas associadas aos altos níveis de estresse percebido.

Gustafsson (2017) propôs examinar altos níveis de medo de fracasso e sinais de estresse em atletas, para isso avaliou 255 atletas de elite, sendo 148 homens (58%) e 105 mulheres (41%). Os atletas competiram em uma variedade de modalidades coletivas, e esportes individuais. Eles estavam competindo em nível local (33%), regional (23%), nacional (34%) e internacional (9%). Os resultados mostraram que o medo de sentir vergonha, constrangimento e fracasso tiveram um efeito estatisticamente significativo sobre o estresse percebido, o que reduziu a sensação de realização.

A prevalência de efeitos psicológicos negativos como por exemplo, ansiedade, depressão, transtornos alimentares foi associada a um alto medo do fracasso e de falhar, que

têm sido relacionados a resultados negativos e ao estresse em atletas. O atleta com altos níveis de medo do fracasso interpretará as situações como mais assustadoras influenciando diretamente sobre seu desempenho, uma vez que terá níveis mais elevados de estresse e de ansiedade (GUSTAFSSON, 2017).

Abordagem interessante é feita por Garinger (2018) onde o autor levanta a hipótese de que atletas especializados experimentariam níveis mais elevados da percepção de estresse do que atletas que participassem de vários esportes. Em seu estudo, examinou esta relação em 351 atletas participantes com experiência média de 7,0 anos ($\pm 2,8$), concluindo que atletas especializados experimentam níveis mais altos de estresse em comparação com atletas de múltiplos esportes. Atletas especializados estão engajados o ano todo em um único domínio, o que não permite uma pausa dos fatores estressantes de seu esporte, além disso acrescenta-se a preocupação, expectativa, pressão por resultados, podem levar um atleta especializado ao seu limite. Em contraste, atletas de vários esportes são capazes de mudar o ritmo conforme fazem a transição de um esporte para outro, pois, as demandas e recursos para vários esportes podem mudar. Como sugestão o autor propõe a mudança de ambiente com mais frequência como uma forma de controle do estresse, isso permite que atletas se distanciem dos estressores perigosos dos quais os atletas especializados não conseguem escapar (GARINGER, 2018).

Em nosso estudo foi encontrada correlação significativa entre as variáveis PSE e EEP para todos os jogos, assim como entre o EEP e CIT também para todos os jogos.

Resultados semelhantes foram observados por Moreira (2010) ao associar as alterações no estado de humor e percepção crônica de estresse com a imunossupressão, uma vez que a atividade deste sistema é fortemente modulada pelo eixo psico-neuro-endócrino, e a fim de aferir a carga interna de treinamento e a tolerância ao estresse, se propôs a investigar o efeito da distribuição das cargas de treinamento avaliadas pelo método da PSE da sessão, sobre as possíveis alterações das fontes e sintomas de estresse em atletas de basquetebol e voleibol, para isso o grupo foi acompanhado por 60 sessões de treinamento durante o período de seis semanas. Foi levantada a hipótese de que as diferentes magnitudes de carga interna, PSE da sessão, promoveriam alteração nas fontes e sintomas de estresse. O principal achado do estudo foi que a carga interna de treinamento influencia a tolerância individual ao estresse, mostrando que quando a carga média de trabalho encontra-se > 400 UA é menor a tolerância ao estresse, nos momentos em que houve redução da carga interna de treinamento, concomitantemente houve a diminuição da percepção negativa para os sintomas de estresse.

Ainda nesta condição, Nunes e col. (2014) utilizou a PSE em associação ao Questionário de Estresse de Recuperação para Atletas para investigar o efeito da carga de treinamento

interna, estado de estresse, e desempenho físico em 19 jogadoras de basquete de elite, os resultados encontrados sugerem que os efeitos acumulados da sobrecarga, possivelmente afetaram a capacidade de recuperação dos atletas ao elevar o estresse total. Além disso, os resultados indicam que o uso de ferramentas psicométricas como a PSE e a EEP, utilizadas neste estudo, oferecem uma estratégia de baixo custo para garantir que as cargas e os períodos de recuperação adequados sejam implementados, maximizando assim a dose-resposta do estímulo de treinamento e seus resultados adaptativos, o que também permitirá que ajustes sejam feitos, se necessário, para garantir que o estímulo e as adaptações do treinamento sejam maximizados.

A redução da carga interna de treinamento melhorou o bem-estar geral percebido e o desempenho dos jogadores, desta forma, conclui-se que o ajuste apropriado da carga de trabalho é efetivamente refletido por mudanças na Carga de Interna de Trabalho, induzindo melhorias importantes no bem-estar geral e proporcionando ganhos consideráveis em medidas de desempenho específicas do esporte, observação feita por Botonis (2019); que ao examinar os efeitos de um período da carga de treinamento na variação de bem-estar, através do monitoramento da percepção de estresse e desempenho em jogadores de polo aquático de alto nível, altas correlações foram observadas entre a redução percentual da Carga Interna de Treinamento da percepção de fadiga, níveis de estresse e os consequentemente nos escores gerais de bem-estar.

Quando o estresse psicológico, de treinamento ou relacionado ao desempenho, sobrecarrega a capacidade de um atleta para lidar com o estresse a suscetibilidade a diminuição do desempenho aumenta, assim como o risco de lesões e doenças uma vez que atletas acumulam níveis de estresse associado à elevada Carga Interna de Trabalho superam suas habilidades de lidar com o estresse sendo incapazes de relaxar, e que posteriormente altera a capacidade de atenção do atleta (HAMLIN e col., 2019).

Vale salientar que os resultados dos estudos supra citados reforçam a validade e utilidade de ferramentas psicométricas, como ferramentas fáceis e acessíveis, principalmente para o esporte coletivo, tendo baixo custo e a possibilidade de serem usadas no dia a dia.

A percepção do esforço em associação ao controle do estado de estresse em um grupo de atletas traz informações importantes, o que permite que ajustes sejam feitos, se necessário, para garantir que o estímulo seja adequado. Ao monitorar a sobrecarga e os níveis de estresse permite avaliar adaptações psicofisiológicas, que por sua vez, podem criar condições ideais para melhorar o desempenho específico do esporte durante a competição real.

Esta situação justifica-se pelo fato de que a manutenção da magnitude de estresse e, conseqüentemente, da adaptação negativa para os seus sintomas e ainda, na ausência de uma correção na carga de trabalho, provavelmente, em médio-longo prazo, o desempenho seria prejudicado.

Nesse sentido, o estresse psicológico da competição gera um aumento adicional da demanda e da carga imposta aos atletas, considerando que a carga interna avaliada é entendida como um marcador de carga psicofisiológica. Acredita-se que um maior estresse psicológico decorrente da participação na competição influencie diretamente no seu aumento, podendo acarretar no incremento do estresse percebido, elevando o nível de fadiga, e promovendo queda no desempenho (ANTAUALPA e col., 2015).

Neste contexto é importante monitorar periodicamente o estresse nos atletas da equipe, visando alcançar o máximo rendimento individual possível, e prevenir os efeitos nocivos relacionados a sobrecarga (NOCE e col, 2011). As diferenças individuais na capacidade de recuperação e na tolerância ao estresse, podem explicar, parcialmente, diferentes respostas de atletas submetidos a cargas semelhantes, sugerindo que dentro de um grupo de atletas uma mesma carga pode ser percebida e assimilada com diferentes magnitudes (MOREIRA e col., 2010).

O cortisol ganhou destaque ao longo de várias décadas como um biomarcador de estresse de estímulos físicos ou psicológicos.

Entre os testes de laboratório para determinar os níveis de cortisol, o Cortisol 24h-urinário livre, foi sugerido como um padrão ouro que representa com precisão a produção corporal geral do hormônio, porém é um processo demorado. O Cortisol no soro é invasivo, induz estresse e requer procedimentos de manipulação de sangue que podem não ser prontamente realizados em situações que envolvem coleta de múltiplas amostras dentro de um período de tempo estreito, ou em um estudo de campo, por exemplo, esporte, evento de treinamento (RAFF, 2003).

Em nosso estudo a proposta foi analisar o cortisol salivar, uma vez que o método é cada vez mais utilizado por ser não invasivo, indolor e de amostragem rápida, sua utilização pode ser justificada através do estudo de Powel e col. (2015), em que o autor compara as respostas do cortisol sérico e cortisol salivar, após a execução de exercícios exaustivos. Depois da realização de duas sessões de treino, em que após uma sessão foi coletado o cortisol salivar, e após a outra sessão coletou-se o cortisol sérico, foi observado níveis elevados de cortisol após a execução do exercício em ambos os momentos, como esperado, dado que a intensidade do exercício ($\geq 60\% \text{ VO}_{2\text{Max}}$) está fortemente correlacionada com o aumento na secreção. Porém,

o pico de cortisol salivar foi proporcionalmente mais alto, em comparação com os níveis de pico de cortisol sérico, resultado semelhante ao encontrado por Vanbruggen (2011).

Esta situação pode ser explicada pela saturação dos locais de transporte de cortisol pelo sangue, a globulina de ligação de corticosteroides quando em altas concentrações de cortisol após o exercício que levam a aumentos desproporcionais do hormônio livre no soro, consequentemente, o cortisol salivar pode fornecer uma medida melhor do que sérico em resposta ao estresse, pois mede com mais precisão a quantidade de cortisol não ligado (POWEL e col., 2015). Vale lembrar que em condição não estimulada as concentrações de cortisol na saliva e no soro também podem diferir, concentração de cortisol salivar que é de apenas 50-60% do cortisol livre de soro (GATTI, 2011).

Em resposta ao estresse os níveis de vários hormônios mudam. De particular interesse, os níveis plasmáticos e salivares de cortisol podem aumentar de duas a cinco vezes durante o estresse em humanos (PAPACOSTA, 2016).

Neste contexto, os resultados encontrados na análise do cortisol mostram elevação nos momentos pós quando comparados aos momentos pré. A correlação positiva entre o momento pré do cortisol e a variável EEP confirma a influência do estresse sobre a secreção de cortisol. Ao mesmo tempo a correlação positiva entre o cortisol pós e a PSE, mostra a influência da carga de trabalho sobre a secreção do hormônio.

Uma especial atenção ao jogo 2 em que observamos maior EEP ($24,0 \pm 6,3$), menor PSE ($1,8 \pm 1,4$), não houve diferença entre o cortisol pré e pós, porém apresenta correlação positiva entre cortisol, EEP e PSE, além disso a equipe analisada venceu pelo placar de 33x14, com a maior diferença no placar entre os jogos analisados, 14. Esta condição nos faz sugerir que tal confronto aparentemente foi o mais fácil entre todos analisados.

Vários fatores contextuais como: pontuação da partida, táticas, horário e local dos jogos, condições ambientais, classificação, campeonato ou competição de copa, demandas de viagens próximas à competição, entre outros, podem influenciar as características do jogo e respostas psicofisiológicas pós-jogo. Estes fatores conspiram para gerar perturbações psicológicas e fisiológicas à homeostase relativa, mas não limitada a sistemas muscular, endócrino e imunológico. (ALDOUS e col., 2016; VAN PARIDON, 2017).

Slimani (2017) em uma revisão sistemática e de meta-análise conduzida de acordo com os critérios, PICO e PRISMA, com o objetivo de determinar as respostas hormonais, ou seja, testosterona e cortisol, a uma partida de acordo com o resultado desta, e tipo de competição observou grande variabilidade intra e interindividual nas respostas de cortisol à competição. Esta variabilidade foi atribuída a uma série de fatores físicos, fisiológicos e/ou cognitivos,

incluindo, mas não se limitando a perfil de atividade de jogo, resultado da partida, tipo de competição (jogos competitivos *versus* não competitivos), nível competitivo, estilo de enfrentamento do jogador (aparato psicológico para lidar com a pressão pessoal e pública), status de treinamento, rede de suporte do jogador e gênero. Com relação ao resultado da partida e tipo de competição o aumento do cortisol pareceu seguir a atividade física geral sem diferença entre vencedores e perdedores, jogos competitivos em comparação aos jogos não competitivos, demonstraram maior reatividade ao cortisol. As diferenças de nível competitivo no cortisol são provavelmente devido ao maior esforço psicofisiológico durante as partidas competitivas do que jogos não competitivos, especificamente resistência mental, autoconfiança, capacidades aeróbicas e anaeróbicas.

Jiménez (2020) analisa os possíveis efeitos da competição sobre a secreção de cortisol e o efeito modulador do nível de competição nas respostas de testosterona e cortisol em atletas profissionais e amadores, levanta, também, a hipótese de que o tipo de competição afetaria a liberação de hormônios entre estes atletas. Os resultados mostraram que atletas com maior nível de desempenho e categoria profissional produziram menor quantidade de cortisol, inversamente, os atletas amadores apresentaram níveis de hormônio mais alto, essa diferença poderia ser explicada de duas maneiras: adaptação fisiológica e familiarização com eventos, ou situações estressantes. Os altos volumes de treinamento que fazem parte da vida de atletas profissionais têm sido relacionados a uma menor reatividade a estressores, por outro lado, atletas amadores estariam mais sujeitos aos efeitos de valências emocionais negativas e estressores psicológicos, como por exemplo a frustração pela derrota, o que aumenta o cortisol circulante (JIMÉNEZ, 2020).

Quanto ao efeito da competição sobre a secreção do cortisol uma análise diferente pode ser feita por Arruda e col. (2018) o estudo se propõe a examinar os efeitos do estágio diferentes de competição na concentração salivar de testosterona, cortisol, alfa-amilase e citocina IL-1 β , em jogadores de basquete utilizando para análise duas partidas de playoffs, e duas partidas de fase regular de um campeonato. Neste estudo foi observado uma mudança significativa do cortisol pré e pós partida, independente da importância do jogo (jogo normal vs jogo do playoff), resultado semelhante encontrado em nosso estudo, sugerindo que esses estágios de competição não impõem um nível significativo e diferente de estresse, para induzir uma resposta salivar diferente durante as partidas disputadas durante a fase regular e a fase de playoff.

Nossa análise foi feita em fase classificatória da competição, diferente do proposto no estudo de Arruda e col. (2018), pois solicitamos aos atletas uma avaliação da dificuldade das equipes enfrentadas, sugerindo a hipótese de que a dificuldade do adversário levaria a uma

mudança no perfil de secreção hormonal. Desta forma, vale a análise de Arruda e col. (2018) em que sugere que ao jogar contra um adversário de nível alto os atletas podem perceber seu oponente como uma ameaça para a estabilidade de status, independentemente do estágio da competição. No entanto, a questão de perceber o oponente como uma ameaça à estabilidade de status em jogadores de basquete deve ser investigada empiricamente. De fato, como o nível de cortisol é relatado e relacionado à estabilidade da hierarquia, em que uma hierarquia instável pode ser vista como uma situação estressante, um oponente de alto nível sempre representará uma situação estressante e será acompanhado por intensa atividade HPA.

Apesar de não analisarmos os efeitos da territorialidade sobre a secreção hormonal, vale observar que dentre as partidas analisadas, duas delas foram jogadas na quadra da equipe avaliada, tendo vencido uma e derrotada na outra, duas das partidas foram disputadas em quadra neutra. No handebol brasileiro, amador, essa característica parece não ter qualquer tipo de efeito direto sobre o jogo. Aparentemente o fator jogar em sua quadra parece não ter afetado o desempenho da equipe, neste sentido vale considerar o conceito de territorialidade e sua associação com dominância, agressividade e status, tendo assim um candidato para explicar a vantagem percebida de uma equipe esportiva competindo em sua casa. A territorialidade prevalece em muitas espécies animais que apresentam comportamentos agonísticos, por exemplo, animais atacam com maior vigor quando estão tentando defender seu território natal (ARCHER, 2006).

Arruda e col. (2014), Arruda e col. (2016) e Fothergill (2016) examinaram a influência do local de jogo nas respostas psicobiológicas em atletas, para tal, analisaram a resposta hormonal em partidas realizadas na quadra da equipe e na quadra do adversário. As concentrações de cortisol foram igualmente elevadas com a competição, independentemente do local do jogo, (ARRUDA e col., 2014; FOTHERGILL, 2016), já para Arruda e col. (2016) as respostas do cortisol foram maiores após o jogo em casa, independentemente do resultado.

Jogar em casa poderia provocar um nível mais alto de estresse psicossocial atribuído à avaliação social percebida e à pressão de jogar em suas próprias instalações ARRUDA e col. (2016), porém esse aumento observado parece estar relacionado às demandas de estresse psicológico e fisiológico na competição. Além disso, a resposta elevada de cortisol para partidas de esportes coletivos oficiais é supostamente associada aos papéis principais do hormônio na adaptação do corpo humano ao estresse e participação no ajuste das demandas metabólicas durante o exercício (ARRUDA e col., 2014; ARRUDA e col., 2016; FOTHERGILL, 2016).

Um grande desafio na investigação dos efeitos da competição esportiva sobre a resposta do cortisol é separar a secreção de cortisol devido ao estresse emocional ou devido às demandas fisiológicas do exercício.

Comparando a natureza da competição com a natureza do treinamento, é razoável supor que a competição requer maiores e geralmente máximas demandas fisiológicas associadas a outros fatores psicológicos, como o prestígio de vencer a competição e o desafio de outros atletas, o que poderia explicar maiores valores de cortisol, e estresse antes da competição (SOUZA, 2019).

De acordo com Rosa e col. (2007) os exercícios em alta intensidade tendem a aumentar o estresse oxidativo, por afetar negativamente o hipocampo e algumas outras áreas do cérebro, o que pode causar um aumento de estresse. Assim, na tentativa de melhorar e modular as capacidades anaeróbia e aeróbia, mesmo durante momentos pré-competição, os atletas são metabolicamente estressados de forma semelhante à da competição, o que pode afetar o seu nível emocional (ROSA e col., 2007), desta forma, elevações nas concentrações de cortisol foram observadas em resposta a níveis de estressores ou esforço físico e, portanto, foi sugerido que quanto mais exaustivo for o exercício, maior será o aumento do cortisol (SOUZA, 2019).

A intensidade do exercício influencia os níveis de glicose no sangue e os níveis decrescentes de glicose no sangue induzem o hipotálamo a secretar o hormônio liberador de corticotrofina (CRH). O CRH desencadeia a liberação do hormônio adrenocorticotrópico, que ativa o córtex adrenal para liberar cortisol. A liberação de cortisol nesse mecanismo auxilia na homeostase dos níveis de glicose no sangue, estimulando a gliconeogênese a partir de aminoácidos e mobilizando ácidos graxos livres do tecido adiposo (VAN PARIDON, 2017).

A secreção de cortisol com o objetivo de mobilizar fontes de energia é, portanto, independente de experimentar estressores psicossociais e é principalmente uma função da intensidade do exercício. Dentro desta condição, a glicemia diminuiu significativamente, enquanto o cortisol salivar aumentou significativamente após 59 minutos de exercício de alta intensidade em comparação ao repouso e exercício de baixa intensidade (JACKS, 2002). Este achado é apoiado pela conclusão de que tanto o exercício físico máximo, quanto o sustentado acima de 70% do $\text{VO}_{2\text{max}}$ aumentaram significativamente as concentrações de cortisol em comparação às intensidades de exercício moderado (KUDIELKA, 2009; VANBRUGGEN e col., 2011; VAN PARIDON, 2017).

Em contraste, o exercício físico de curto prazo com uma carga de trabalho menor parece exercer nenhuma, ou respostas menores de cortisol, entretanto, respostas significativas do

cortisol plasmático podem ser observadas com uma carga física entre 60 e 65% VO_{2max} se mantida por horas (KUDIELKA, 2009).

Fazendo uma análise específica do handebol Mariscal (2019) sugere um limiar de intensidade que foi proposto em $\geq 60\%$ VO_{2max} em exercícios com duração de 20-30 minutos, além, de um aumento significativo no cortisol. Desta forma, o handebol é um jogo de alta intensidade, em que aproximadamente 80% de cada partida é jogada com uma intensidade de carga de trabalho de mais de 85% da frequência cardíaca máxima, os valores do cortisol para a modalidade estariam elevados como demonstrou em seu estudo. Panorama semelhante foi observado por Foretic (2020) em que os valores de cortisol mostraram um aumento estatisticamente significativo no pós jogo em partida de handebol. Este resultado também foi demonstrado em nosso estudo, mostrando que o sistema adrenérgico é alterado por exercícios de intensidade moderada que produzem aumento do estresse fisiológico.

Quanto à correlação entre PSE e cortisol nossos resultados são semelhantes aos dados relatados em outros estudos como Moreira (2013) com vôlei, Caetano Júnior (2017) rúgbi, Moreira e col. (2012) e Arruda e col. (2014) com basquete, e todos mostram maiores concentrações de cortisol em partidas oficiais com o PSE variando entre moderado e intenso. Além disso, em todos os trabalhos houve uma correlação significativa entre a PSE da sessão e as alterações do cortisol.

Embora a intensidade das partidas analisadas não tenha sido avaliada por meio de um monitor de frequência cardíaca ou Sistema de Posicionamento Global, os resultados mostram que os atletas envolvidos provavelmente realizaram ações intensas durante as partidas competitivas, o que fornece evidências de maior esforço percebido e maiores concentrações de cortisol na competição.

Nossos dados vão ao encontro à proposta de Moreira e col. (2012), Moreira e col. (2013) e Arruda e col. (2014) Caetano Júnior (2017), que apoiam a PSE como um correlato próximo e relativamente barato de um biomarcador de estresse, resposta do cortisol. Altas correlações da resposta do cortisol com a PSE podem ser usadas pelos treinadores para monitorar o treinamento e a competição para evitar excesso, e esses resultados são importantes porque um treinamento bem-sucedido deve evitar a combinação de sobrecarga excessiva e recuperação inadequada (CAETANO JÚNIOR, 2017).

A competição é intrínseca ao esporte e pode gerar estados emocionais variados, com o potencial de influenciar o rendimento, sendo assim buscando entender melhor o contexto esportivo vale citar o que estaria relacionado aos fatores estressores em jogadores de handebol. Embora este estudo não tenha realizado uma avaliação de tais fatores, vale citar suas possíveis

causas, desta forma, Prado e col. (2013) e Vendetti Júnior (2019) ao aplicarem o instrumento da pesquisa “Situações de Stress no Handebol”, identificaram fatores de estresse em atletas de handebol, os resultados indicaram que as situações mais citadas pelos atletas como causadoras de estresse foram: errar tiros de 7 metros em momentos decisivos do jogo; estar perdendo para equipe tecnicamente inferior; errar um arremesso completamente livre; arbitragem prejudicar minha equipe; ser excluído nos momentos decisivos da partida e sofrer gol devido à falha defensiva. Além disso no estudo de Venditti Junior (2019) os atletas também reportam não começar jogando, serem perturbado pela minha torcida; serem advertido pelo técnico na frente de todos; serem fortemente marcado e ficarem isolado.

Becker (2016) em uma revisão sistemática onde analisa o tema “estresse em atletas” voltado para modalidades esportivas coletivas, encontrou como principais estressores: comportamento do treinador, pressão da mídia, condições indefinidas de jogo, adversários desconhecidos, conflitos entre componentes da equipe, ansiedade, lesão, desgaste físico, excesso de treinamento e rotina de treino, além disso também foi citado entrar no jogo machucado, machucar-se durante o jogo, comportamento da torcida no jogo em casa, comportamento da torcida no jogo na casa do adversário.

Importante citar ainda o estudo de De Rose (1999), em que o autor identificou situações geradoras de estresse em atletas, sugerindo a existência de fatores competitivos individuais e fatores competitivos situacionais. Com relação aos fatores competitivos individuais destacam-se a personalidade do atleta, atributos pessoais, pressões internas, expectativas e objetivos. Nos fatores competitivos situacionais, destacam-se situações específicas do esporte em questão, como a preparação da equipe e as pessoas que participam no processo, as condições do equipamento e materiais de treino e jogo, os aspectos organizacionais da competição, a infraestrutura da equipe, os patrocinadores, entre outros.

Em outro estudo, De Rose (2001) destaca fatores extracompetitivos que fazem parte do cotidiano dos atletas citando principalmente questões familiares ou problemas de cunho social e pessoal.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente estudo permitem concluir que existe uma relação direta entre a PSE e a EEP, sendo assim um pode predizer o outro. Reduzir o estresse na vida sugere a uma diminuição do PSE durante a competição, lembrando que a PSE apresenta uma relação com o desempenho.

Os resultados apresentados pela EEP e PSE, em que demonstramos a condição de estresse e do esforço despendido na competição, apresentam uma relação positiva com o cortisol Pré e Pós partida, respectivamente, condição que reforça o que foi demonstrado pelos questionários.

Ao analisarmos a relação positiva entre EEP e o momento pré do cortisol, podemos sugerir que, mesmo sendo um grupo experiente, e a experiência é de suma importância no enfrentamento do estresse, e por conta disso parece não ter havido interferência na secreção do cortisol.

A variação do cortisol entre os momentos pré e pós competição podem sugerir que o fato de jogar em sua casa, ou não, parece não interferir na secreção de cortisol estando esta secreção relacionada a fatores emocionais ou com a intensidade do esforço.

O cenário do presente estudo, especialmente em referência a variação do cortisol entre os momentos pré e pós, mostra uma aplicação relevante para o uso de biomarcadores salivares como o cortisol para o esporte.

Em uma perspectiva prática podemos afirmar que questionários são úteis para utilização pelos treinadores, acreditamos que podem ser usados em qualquer categoria como forma de analisar os atletas que estariam em melhores condições para um determinado jogo. Os resultados podem ainda servir como referencial para treinadores prescreverem o treinamento no dia seguinte ao jogo uma vez que tem relação entre níveis de estresse e estado fisiológico do atleta.

Como limitação deste estudo é preciso salientar que não foi feito um controle de alguns fatores, por exemplo: a FC, variável utilizada para identificar a intensidade da prática do jogo, distância percorrida, análise do posto específico e o tempo de participação de cada atleta no jogo. A EEP permite uma análise do estresse individual, porém não indica nenhuma condição de estresse relacionada à competição, além de não mostrar a condição do grupo, e por último a análise bioquímica poderia ser fortalecida por outras análises como a alfa amilase, IgA.

REFERÊNCIAS

- ALDOUS, J. W. F.; CHRISMAS, B. C. R.; AKUBAT, I.; DASCOMBE, B.; ABT, G.; TAYLOR, L. Hot and hypoxic environments inhibit simulated soccer performance and exacerbate performance decrements when combined. **Frontiers in Physiology**, v. 12, n. 6, p. 421, 2016.
- ALHEIRA, F. V.; BRASIL, M. A. A. O papel dos glicocorticóides na expressão dos sintomas de humor: uma revisão. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 27, n. 2, p. 177-186, 2005.
- ANGELIER, F.; WINGFIELD, J. C. Importance of the glucocorticoid stress response in a changing world: Theory, hypotheses and perspectives, General and Comparative **Endocrinology**, v. 190, n. 1, p. 118-128, 2013.
- ANTUALPA, K. F.; MORAES, H.; SCHIAVON, L. M.; DE ARRUDA, A. F. S.; MOREIRA, A. Carga interna de treinamento e respostas comportamentais em jovens ginastas. **Revista da Educacao Fisica**, v. 26, n. 4, p. 583-592, 2015.
- ARALDI-FAVASSA, C. T.; ARMILIATO, N.; KALININE, I. Aspectos Fisiológicos e Psicológicos do Estresse. **Revista de Psicologia da UnC**, v. 2, n. 2, p. 84-92, 2005.
- ARCHER, J. Testosterone and human aggression: An evaluation of the challenge hypothesis, **Neurosci Biobehav Rev**, v. 30, p. 319-345, 2006.
- ARRUDA, A. F. S. De; AOKI, M. S.; PALUDO, A. C.; DRAGO, G.; MOREIRA, A. Competition stage influences perceived performance but does not affect rating of perceived exertion and salivary neuro-endocrine-immune markers in elite young basketball players. **Physiology and Behavior**, v. 188, n. 1, p. 151-156, 2018.
- ARRUDA, A. F. S.; AOKI, M. S.; FREITAS, C. G.; DRAGO, G.; OLIVEIRA, R.; CREWETHER, B. T.; MOREIRA, A. Influence of competition playing venue on the hormonal responses, state anxiety and perception of effort in elite basketball athletes. **Physiology and Behavior**, v. 130, p. 1-5, 2014.
- ARRUDA, A. F. S.; AOKI, M. S.; MILOSKI, B.; FREITAS, C. G.; MOURA, N. R.; MOREIRA, A. Playing match venue does not affect resting salivary steroids in elite Futsal players. **Physiology and Behavior**, v.155, p. 77-82, 2016.
- BECKER, S, A. M.; ENUMO, S. R. F. Estresse em atletas de modalidades coletivas: uma revisão sistemática. **Arquivos em movimento**, v. 12, n. 1, p. 91-105, 2016.
- BENTO, A. L.; GILIO, J. P. T. di; MENEZES, R. P. Strategies adopted in the defensive return by handball coaches from teams U-12 to U-18. **Motriz: rev. educ. fis.** v. 27, p. e10200133, 2021.

BERGER, M.; TAYLOR, S.; HARRISS, L.; CAMPBELL, S.; THOMPSON, F.; JONES, S.; SUSHAMES, A.; AMMINGER, G. P.; SARNYAI, Z.; MCDERMOTT, R. Hair cortisol, allostatic load, and depressive symptoms in Australian Aboriginal and Torres Strait Islander people. **Stress**, v. 22, p. 312-320, 2019.

BLAIR, J.; ADAWAY, J.; KEEVIL, B.; ROSS, R. Salivary cortisol and cortisone in the clinical setting, **Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.** v. 24, n. 3, p. 161-168, 2017.

BORG, A. V. G. Physical Performance and Perceived Exertion, *Studia Psychologica et Paedagogica, Series altera, Investigationes, XI*, Lund : Gleerup.1962.

BORIN, J.P.; GOMES, A.C.; LEITE, G.S. Preparação desportiva: Aspectos do controle da carga de treinamento nos jogos coletivos. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 18, n. 1, p. 97-105, 2007.

BOTONIS, P. G.; TOUBEKIS, A. G.; PLATANOU, T. I. Training Loads, Wellness and Performance before and during Tapering for a Water-Polo Tournament. **Journal of Human Kinetics**, v.27, n, 66, p. 13-141, 2019.

BRITO, I.; HADDAD, H. A formulação do conceito de homeostase por Walter Cannon. **Filosofia e História da Biologia**, v. 12, n. 1, p. 99-113, 2017.

BURFORD, N. G.; WEBSTER, N. A.; CRUZ-TOPETE, D. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis modulation of glucocorticoids in the cardiovascular system, **Int J Mol Sci.** v. 18, n. 10, 2017.

CAETANO JÚNIOR, P. C.; CASTILHO, M. L.; RANIERO, L. Salivary Cortisol Responses and Session Ratings of Perceived Exertion to a Rugby Match and Fatigue Test. **Perceptual and Motor Skills**, v. 124, n. 3, p. 649-661, 2017.

CANNON, W. B. ORGANIZATION FOR PHYSIOLOGICAL HOMEOSTASIS. **Physiological Reviews**, v. 9, p 399-432, 1929.

CASTRO, M.; MOREIRA, A. C. Diagnóstico laboratorial da Síndrome de Cushing. **Arquivos Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v. 46, n. 1, p. 97-105, 2002.

CASTRO, M.; MOREIRA, A.C. Análise crítica do cortisol salivar na avaliação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. **Arquivos Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v. 47, p. 358-67, 2003.

CHERNOW, B.; ALEXANDER, H. R.; SMALLRIDGE, R. C.; THOMPSON, W. R.; COOK, D.; BEARDSLEY, D.; FINK, M. P.; LAKE, C. R.; FLETCHER, J. R. Hormonal Responses to Graded Surgical Stress. **Archives of Internal Medicine**, v. 147, n. 7, p. 1273 - 1278, 1987.

CHULTE, P. M. What is environmental stress? Insights from fish living in a variable environment, **J. Exp. Biol.**, v. 217, n. 1, p. 23-34, 2014.

CLEMENTS, A. D. Salivary cortisol measurement in developmental research: Where do we go from here? **Developmental Psychobiology**, v. 55, n. 3, p. 205-220, 2013.

COHEN, S.; KAMARCK, T.; MERMELSTEIN, R. A global measure of perceived stress. **Journal of health and social behavior**, v. 24, n. 4, p. 385-96, 1983.

CORDÁS TA, Laranjeiras M. Efeitos colaterais dos psicofármacos na esfera sexual. **Revista Psiquiatria Clínica**, v, 33, n. 3, p. 168-173, 2006.

COSTA, L. O. P.; SAMULSKI, D. M. Processo de validação do questionário de estresse e recuperação para atletas (RESTQ-Sport) na língua portuguesa. **Rev. bras. ciênc. mov**, v. 13, p. 79-86, 2005.

COZMA, S.; DIMA-COZMA, L. C.; GHICIUC, C. M.; PASQUALI, V.; SAPONARO, A.; PATACCHIOLI, F. R. Salivary cortisol and α -amylase: Subclinical indicators of stress as cardiometabolic risk. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 50, n. 2, p. e5577, 2017.

CREEL, S.; DANTZER, B.; GOYMANN, W.; RUBENSTEIN, D. R. The ecology of stress: Effects of the social environment. **Functional Ecology**, v. 27, n. 1, p. 66-80, 2013.

CRNKOVIĆ, D.; PECO, M.; GELO, J. Correlation between salivary biochemical stress indicators and psychological indicators. **Acta Clinica Croatica**, v. 57, n. 2, p. 316-326, 2018.

CUADRADO-REYES, J.; RÍOS, L. J. C.; RÍOS, I. J. C.; MARTIN-TAMAYO, I.; AGUILAR-MARTÍNEZ, D. La percepción subjetiva del esfuerzo para el control de la carga de entrenamiento en una temporada en un equipo de balonmano. **Revista de Psicología del Deporte**, v. 21, n. 2, p. 331-339, 2012.

DAY, T. A. Defining stress as a prelude to mapping its neurocircuitry: No help from allostasis, **Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry**. v. 29, n. 8, p. 1195-200, 2005.

DE MORREE, H. M.; KLEIN, C.; MARCORA, S. M. Perception of effort reflects central motor command during movement execution. **Psychophysiology**, v. 49, n. 9, p. 1242-1253, 2012.

De ROSE JR, D. A competição como fonte de estresse no esporte. **Rev. bras. ciênc. mov**, v. 10, n. 4, p. 19-26, 2002.

DE ROSE JR., D. Situações específicas e fatores de estresse no basquetebol de alto nível. 1999. 86 f. Tese (Livre Docência) – Escola de Educação Física e Esporte – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

DE ROSE JR., D.; DESCHAMPS, S.R.; KORSASAKAS, P. Situações causadoras de estresse no basquetebol de alto rendimento: fatores extracompetitivos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 9, n. 1, p. 25-30, 2001.

DECHECHI, C. J.; MACHADO, E. F. A.; IDE, B. N.; LOPES, C. R.; BRENZIKOFER, R.; MACEDO, D. V. De. Estudo dos efeitos de temporada de treinamento físico sobre a Performance de uma equipe de handebol feminino sub-21. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.16, n. 4, p. 295-300, 2010.

DELLO IACONO, A.; MARTONE, D.; ZAGATTO, A. M.; MECKEL, Y.; SINDIANI, M.; MILIC, M.; PADULO, J. Effect of contact and no-contact small-sided games on elite handball players. **Journal of Sports Sciences**, v. 36, n. 1, p. 14-22, 2018.

DIAS, J.; SILVA, W.; MAROCO, J.; CAMPOS, J. Escala de estresse percebido aplicada a estudantes universitárias: estudo de validação. **Psychology, Community & Health**, v. 4, n.1, p. 1-13, 2015.

ELENO, T. G.; BARELA, J. A.; KOKUBUN, E. Tipos de Esforço e Qualidades Físicas no Handebol. **Revista Brasileira Ciência do Esporte**, v. 24, n. 1, p. 83-98, 2002.

ERICSSON, K. A.; KRAMPE, R. T.; TESCH-RÖMER, C. The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. **Psychological Review**, v. 100, n. 3, p. 363-406, 1993.

ESCOBAR, A.; GÓMEZ GONZÁLEZ, B. Neuroanatomía del estrés Artículo de revisión. **Rev Mex Neuroci.** n. 3, v. 5, p. 273-282, 2002.

FÄHNRIK, K. A.; PRAVDA, M.; GUILBAULT, G. G. Recent applications of electrogenerated chemiluminescence in chemical analysis, **Talanta**, v. 54, n. 4, p. 531-559, 2001.

FARO, A.; PEREIRA, M. E. Estresse: Revisão Narrativa da Evolução Conceitual, Perspetivas Teóricas e Metodológicas. **Psic., Saúde & Doenças**, v. 14, n. 1, p. 78-100, 2013.

FAVA, G. A.; MCEWEN, B. S.; GUIDI, J.; GOSTOLI, S.; OFFIDANI, E.; SONINO, N. Clinical characterization of allostatic overload, **Psychoneuroendocrinology**, v.108, p. 94-101, 2019.

FERREIRA, R. M.; PENNA, E. M.; COSTA, V. T. Da; MORAES, L. C. C. de A. Nadadores medalhistas olímpicos: contexto do desenvolvimento brasileiro. **Motriz: Revista de Educação Física**, v.18, n.1, p. 130-142, 2012.

FILAIRE, E.; DUCHÉ, P.; LAC, G. Effects of amount of training on the saliva concentrations of cortisol, dehydroepiandrosterone and on the dehydroepiandrosterone: Cortisol concentration ratio in women over 16 weeks of training. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 78, n. 5, p. 466-471, 1998.

FILAIRE, E.; LAC, G.; PEQUIGNOT, J. M. Biological, hormonal, and psychological parameters in professional soccer players throughout a competitive season. **Perceptual and Motor Skills**, v. 97, n. 3, p. 1061-72, 2003.

FILAIRE, P.D.; LAC, G.; ROBERT, A. Saliva cortisol, physical exercise and training: influences of swimming and handball on cortisol concentrations in women. **Eur J Appl Physiol**, v. 74, p. 274-278. 1996.

FLETCHER, D.; HANTON, S.; MELLALIEU, S. D.; NEIL, R. A conceptual framework of organizational stressors in sport performers. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 22, n. 4, p. 545-557, 2012.

FORETIC, N.; NIKOLOVSKI, Z.; PERIC, I.; SEKULIC, D. Testosterone, cortisol and alpha-amylase levels during a handball match; analysis of dynamics and associations. **Research in Sports Medicine**, v. 28, n. 3, p. 360-370, 2020.

FORSTER, R. J.; BERTONCELLO, P.; KEYES, T. E. Electrogenated chemiluminescence. **Annual Review of Analytical Chemistry**, v. 2, p. 359-385, 2009.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Med Sci Sports Exerc**, v. 30, n. 7, p. 1164-8. 1998.

FOSTER, C.; FLORHAUG, J. A.; FRANKLIN, J.; GOTTSCHALL, L.; HROVATIN, L. A.; PARKER, S.; DOLESHAL, P.; DODGE, C. A New Approach to Monitoring Exercise Training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 7, p. 1164-8, 2001.

FOTHERGILL, M.; WOLFSON, S.; NEAVE, N. Testosterone and cortisol responses in male soccer players: The effect of home and away venues. **Physiology and Behavior**, v. 177, p. 215-220, 2017.

FREIRE, C. A.; CUENCA, A. L. R.; LEITE, R. D.; PRADO, A. C.; RIOS, L. P.; STAKOWIAN, N.; SAMPAIO, F. D. F. Biomarkers of homeostasis, allostasis, and allostatic overload in decapod crustaceans of distinct habitats and osmoregulatory strategies: an empirical approach. **Comparative Biochemistry and Physiology -Part A : Molecular and Integrative Physiology**, v. 248, 2020.

FREITAS, CG et al. Carga interna, tolerância ao estresse e infecções do trato respiratório superior em atletas de basquetebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 5, n. 1, p. 49-59, 2013.

GALLO, L. C.; FORTMANN, A. L.; MATTEI, J. Allostatic load and the assessment of cumulative biological risk in biobehavioral medicine: Challenges and opportunities, **Psychosomatic Medicine**, v. 76, p. 478-480, 2014.

GARINGER, L. M.; CHOW, G. M.; LUZZERI, M. The effect of perceived stress and specialization on the relationship between perfectionism and burnout in collegiate athletes. **Anxiety, Stress and Coping**, v. 31, n. 6, p. 714-727, 2018.

GATTI, R.; DE PALO, E. F. An update: Salivary hormones and physical exercise, **Scand J of Med Sci Sports**, v. 21, p. 157-169 2011.

GERBER, M.; BEST, S.; MEERSTETTER, F.; WALTER, M.; LUDYGA, S.; BRAND, S.; BIANCHI, R.; MADIGAN, D. J.; ISOARD-GAUTHEUR, S.; GUSTAFSSON, H. Effects of stress and mental toughness on burnout and depressive symptoms: A prospective study with young elite athletes. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 21, n. 12, p. 1200-1205, 2018.

GOMES, R. V.; MOREIRA, A.; COUTTS, A. J.; CAPITANI, C. D.; AOKI, M. S. Effect of carbohydrate supplementation on the physiological and perceptual responses to prolonged tennis match play. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 3, p. 735-741, 2014.

- GÓMEZ-LÓPEZ, M.; RUIZ-SÁNCHEZ, V.; GRANERO-GALLEGOS, A. Analysis of the prediction of motivational climate in handball players' fear of failure. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 3, p. 344, 2019.
- GOROSTIAGA, E. M.; GRANADOS, C.; IBÁÑEZ, J.; IZQUIERDO, M. Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. **International Journal of Sports Medicine**, v. 26, n. 3, p. 225-32, 2005.
- GRANADOS, C.; IZQUIERDO, M.; IBÁÑEZ, J.; RUESTA, M.; GOROSTIAGA, E. M. Are there any differences in physical fitness and throwing velocity between national and international elite female handball players? **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 3 p. 723-732, 2013.
- GRANERO-GALLEGOS, A.; GÓMEZ-LÓPEZ, M.; RODRÍGUEZ-SUÁREZ, N.; ARTURO ABRALDES, J.; ALESÍ, M.; BIANCO, A. Importance of the motivational climate in goal, enjoyment, and the causes of success in handball players. **Frontiers in Psychology**, v. 8, 2017.
- GRZESIAK-GASEK, I.; KACZMAREK, U.; POPOWCZAK, M. The levels of selected saliva components in basketball players before and after routine training. **Dental and Medical Problems**, v. 52, n. 2, p. 197-204, 2015.
- GUIDI, J.; LUCENTE, M.; SONINO, N.; FAVA, G. A. Allostatic Load and Its Impact on Health: A Systematic Review. **Psychotherapy and Psychosomatics**, p. 1-17, 2020.
- GUSTAFSSON, H.; SAGAR, S. S.; STENLING, A. Fear of failure, psychological stress, and burnout among adolescent athletes competing in high level sport. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 27, n. 12, p. 2091-2102, 2017.
- HAMLIN, M. J.; WILKES, D.; ELLIOT, C. A.; LIZAMORE, C. A.; KATHIRAVEL, Y. Monitoring training loads and perceived stress in young elite university athletes. **Frontiers in Physiology**, v. 29, n. 10, 2019.
- HAMPSON, D. B.; CLAIR GIBSON, A. S.; LAMBERT, M. I.; NOAKES, T. D. The influence of sensory cues on the perception of exertion during exercise and central regulation of exercise performance. **Sports Medicine**, v. 31, p. 935-952, 2001.
- HOLDEN, S. L.; FORESTER, B. E.; WILLIFORD, H. N.; REILLY, E. Sport locus of control and perceived stress among college student-athletes. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 16, 2019.
- HUMPHREY, S. P.; WILLIAMSON, R. T. A review of saliva: Normal composition, flow, and function. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 85, n. 2, p. 162 - 169, 2001.
- IMPELLIZZERI, F. M.; RAMPININI, E.; MARCORA, S. M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. **Journal of Sports Sciences**, v. 23, n. 6, p. 583-92, 2005.
- INDER, W. J.; DIMESKI, G.; RUSSEL. A. Measurement of salivary cortisol in laboratory techniques and clinical indications. **Clinical Endocrinology**, v. 77, p. 645-651, 2012.

JACKS, D. E.; SOWASH, J.; ANNING, J.; MCGLOUGHLIN, T.; ANDRES, F. Effect of exercise at three exercise intensities on salivary cortisol. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 16, n. 2, p. 286-9, 2002.

JIMÉNEZ, M.; ALVERO-CRUZ, J. R.; SOLLA, J.; GARCÍA-BASTIDA, J.; GARCÍA-COLL, V.; RIVILLA, I.; RUIZ, E.; GARCÍA-ROMERO, J.; CARNERO, E. A.; CLEMENTE-SUÁREZ, V. J. Competition seriousness and competition level modulate testosterone and cortisol responses in soccer players. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 1, p. 350, 2020.

KAUFMAN, E.; LAMSTER, I. B. The diagnostic applications of saliva - A review, **Critical Reviews in Oral Biology & Medicine**, v. 13, n. 2, p. 197-212, 2002.

KEREMI, B.; BECK, A.; FABIAN, T. K.; FABIAN, G.; SZABO, G.; NAGY, A.; VARGA, G. Stress and Salivary Glands. **Current Pharmaceutical Design**, v. 23, n. 27, p. 4057-4065, 2017.

KERR, P.; KHELOUI, S.; ROSSI, M.; DÉSILETS, M.; JUSTER, R. P. Allostatic load and women's brain health: A systematic review, **Neuroendocrinology**, v. 59, 2020.

KIM, K. J.; CHUNG, J. W.; PARK, S.; SHIN, J. T. Psychophysiological stress response during competition between elite and non-elite Korean junior golfers. **International Journal of Sports Medicine**, v. 30, n. 7, p. 503-508, 2009.

KNIUBAITE, A.; SKARBALIUS, A.; CLEMENTE, F. M.; CONTE, D. Quantification of external and internal match loads in elite female team handball. **Biology of Sport**, v. 36, n. 4, p. 311-316., 2019.

KRÜGER, K.; PILAT, C.; ÜCKERT, K.; FRECH, T.; MOOREN, F. C. Physical performance profile of handball players is related to playing position and playing class. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 1, p. 117-125, 2014.

KUDIELKA, B. M.; HELLHAMMER, D. H.; WÜST, S. Why do we respond so differently? Reviewing determinants of human salivary cortisol responses to challenge, **Psychoneuroendocrinology**, v. 34, n. 1, p. 2-18, 2009.

LEONELLI, L. B.; ANDREONI, S.; MARTINS, P.; KOZASA, E. H.; DE SALVO, V. L.; SOPEZKI, D.; MONTERO-MARIN, J.; GARCIA-CAMPAYO, J.; DEMARZO, M. M. P. Estresse percebido em profissionais da estratégia saúde da família. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 02, 2017.

LIGHTMAN, S. L.; BIRNIE, M. T.; CONWAY-CAMPBELL, B. L. Dynamics of ACTH and Cortisol Secretion and Implications for Disease. **Endocrine reviews**, v. 4, n. 3, p. 470-490, 2020.

LIMA PINTO, J. C. B.; MENEZES, T. C. B.; HONORATO, R. D. C.; MORTATTI, A. L. Monitoramento da carga interna competitiva de uma equipe de basquetebol sub 17 durante os jogos escolares regionais. **Cinergis**, v. 16, n. 1, p. 15-19, 2015.

LOCATELLI, J.; MENDES, E. L.; SILVA, R. P. Da; PAULA, S. O. De; NATALI, A. J. Cafeína não altera os níveis de Imunoglobulina A Salivar (IgA-s) em jogadores de voleibol. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, v. 31, n. 3, 2010.

LUCIA, A.; HOYOS, J.; SANTALLA, A.; EARNEST, C.; CHICHARRO, J. L. Tour de France versus Vuelta a Espana: which is harder? **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. 5, p. 872-878, 2003.

LUFT, C. D. B.; SANCHES, S. O.; MAZO, G. Z.; ANDRADE A. Versão brasileira da Escala de Estresse Percebido: Tradução e validação para idosos. **Revista Saúde Pública**, v. 4, n. 4, p. 606-15, 2007.

MAIDANA, P.; BRUNO, O. D.; MESCH, V. Medición de cortisol y sus fracciones uma puesta al día. **Medicina**. 2013; v. 73, n. 6, p. 579-584, 2013.

MARCORA SM. **Perception of effort**. In: Encyclopedia of Perception. Thousand Oaks, CA: SAGE, 2010.

MARGIS, R.; PICON, P.; COSNER, A. F.; SILVEIRA, R. de O. Relação entre estressores, estresse e ansiedade. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 25, p. 65-47, 2003.

MARISCAL, G.; VERA, P.; PLATERO, J. L.; BODÍ, F.; DE LA RUBIA ORTÍ, J. E.; BARRIOS, C. Changes in different salivary biomarkers related to physiologic stress in elite handball players: the case of females. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, 2019.

MASO, F.; LAC, G.; FILAIRE, E.; MICHAUX, O.; ROBERT, A. Salivary testosterone and cortisol in rugby players: Correlation with psychological overtraining items, **British Journal of Sports Medicine**, v.38, p. 260-263, 2004.

MASSA, M.; RUDNEY, U.; RAFAEL, P.; BOHME, M. T. S. Iniciacao Esportiva, Tempo De Pratica E Desenvolvimento De Judocas Olimpicos Brasileiros. **Revista Brasileira de Ciencias do Esporte**, v. 36, n. 2, p. 383-395, 2014.

MATOS, N.; WINSLEY, R. J. Trainability of young athletes and overtraining, **J Sports Sci Med**, v. 6, n. 3, p. 353-367, 2007.

MCEWEN, B. S. Stress: Homeostasis, rheostasis, reactive scope, allostasis and allostatic load. In: **The Curated Reference Collection in Neuroscience and Biobehavioral Psychology**. Elsevier Science Ltd., p. 557-561, 2016.

MCEWEN, B. S. The neurobiology of stress: From serendipity to clinical relevance. **Brain Research**, v. 1, n. 2, p 172-189, 2000.

MCEWEN, B. S.; STELLAR, E. Stress and the Individual: Mechanisms Leading to Disease. **Archives of Internal Medicine**, v. 153, p. 2093-101, 1993.

MCEWEN, B. S.; WINGFIELD, J. C. The concept of allostasis in biology and biomedicine. **Horm. Behav.** v. 43, n. 1, p 2-15, 2003.

MENEZES, R. P.; MORATO, M. P.; MARQUES, R. F. R. Estratégias de transição ofensiva e defensiva no handebol na perspectiva de treinadores experientes. **Journal of Physical Education**, v. 27, n. 1, p. e2753, 2016.

MENEZES, R. P.; REIS, H. H. B. Comportamentos ofensivos diante de diferentes cenários defensivos no handebol a partir da opinião de treinadores experientes. **J. Phys. Educ.**, v. 28, p. e2821, 2017.

MILANEZ, V. F.; PEDRO, R. E.; MOREIRA, A.; BOULLOSA, D. A.; SALLE-NETO, F.; NAKAMURA, F. Y. The role of aerobic fitness on session rating of perceived exertion in futsal players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 6, n. 3, p. 358-66, 2011.

MILOSKI, B.; FREITAS, V. H.; BARA-FILHO, M. G. Monitoring of the internal training load in futsal players over a season. / Monitoramento da carga interna de treinamento em jogadores de futsal ao longo de uma temporada. **Brazilian Journal of Kineanthropometry and Human Performance**, v. 14, n. 6, p. 671-679, 2012.

MOEN, F.; HROZANOVA, M.; STILES, T. C.; STENSENG, F. Burnout and Perceived Performance Among Junior Athletes - Associations with Affective and Cognitive Components of Stress. **Sports**, v.7, n. 7, p. 171, 2019.

MOREIRA, A.; AOKI, M. S.; DE ARRUDA, A. F. S.; DA SILVA MACHADO, D. G.; ELSANGEDY, H. M.; OKANO, A. H. Salivary BDNF and cortisol responses during high-intensity exercise and official basketball matches in sedentary individuals and elite players. **Journal of Human Kinetics**, v. 65, p. 139-149., 2018.

MOREIRA, A.; BILSBOROUGH, J. C.; SULLIVAN, C. J.; CIANCIOSI, M.; SALDANHA AOKI, M.; COUTTS, A. J. Training periodization of professional Australian football players during an entire Australian football league season. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, n. 5, p. 566-571, 2015.

MOREIRA, A.; DE FREITAS, C. G.; NAKAMURA, F. Y.; AOKI, M. S. Percepção de esforço da sessão e a tolerância ao estresse em jovens atletas de voleibol e basquetebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 5, p. 345 - 351, 2010.

MOREIRA, A.; FREITAS, C. G.; NAKAMURA, F. B. Y.; DRAGO, G.; DRAGO, M.; AOKI, M. S. Effect of match importance on salivary cortisol and immunoglobulin a responses in elite young volleyball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 1, p. 202-207, 2013.

MOREIRA, A.; MCGUIGAN, M. R.; ARRUDA, A. F. S.; FREITAS, C. G.; AOKI, M. S. Monitoring internal load parameters during simulated and official basketball matches. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 3, p. 861-866, 2012.

MORO-GARCÍA, M. A.; FERNÁNDEZ-GARCÍA, B.; ECHEVERRÍA, A.; RODRÍGUEZ-ALONSO, M.; SUÁREZ-GARCÍA, F. M.; SOLANO-JAURRIETA, J. J.; LÓPEZ-LARREA, C.; ALONSO-ARIAS, R. Frequent participation in high volume exercise throughout life is associated with a more differentiated adaptive immune response. **Brain, Behavior, and Immunity**, v. 39, p. 61-74, 2014.

MOSS, S. L.; MCWHANNELL, N.; MICHALSIK, L. B.; TWIST, C. Anthropometric and physical performance characteristics of top-elite, elite and non-elite youth female team handball players. **Journal of Sports Sciences**, v. 33, n. 17, p. 1780-1789, 2015.

MYERS, B.; MCKLVEEN, J. M.; HERMAN, J. P. Glucocorticoid actions on synapses, circuits, and behavior: Implications for the energetics of stress, **Front Neuroendocrinol.** v. 35, n. 2, p. 180-196, 2014.

NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, n. 1, p. 1-11, 2010.

NATER, U. M.; ROHLEDER, N. Salivary alpha-amylase as a non-invasive biomarker for the sympathetic nervous system: Current state of research, **Psychoneuroendocrinology**, v. 34, p. 486-496, 2009.

NICOLAIDES, N. C.; KYRATZI, E.; LAMPROKOSTOPOULOU, A.; CHROUSOS, G. P.; CHARMANDARI, E. Stress, the stress system and the role of glucocorticoids. **NeuroImmunoModulation**, v. 22, p. 6-19, 2015.

NOCE, F.; DA COSTA, V. T.; SIMIM, M. A. de M.; CASTRO, H. de O.; SAMULSKI, D. M.; DE MELLO, M. T. Análise dos sintomas de overtraining durante os períodos de treinamento e recuperação: Estudo de caso de uma equipe Feminina da Superliga de voleibol 2003/2004. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 6, p. 397-400, 2011.

NUNES, J. A.; MOREIRA, A.; CREWTER, B. T.; NOSAKA, K.; VIVEIROS, L.; AOKI, M. S. Monitoring training load, recovery-stress state, immune-endocrine responses, and physical performance in elite female basketball players during a periodized training program. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 10, p. 2973-80, 2014.

NUNES, L. A. S.; MUSSAVIRA, S.; BINDHU, O. S. Clinical and diagnostic utility of saliva as a non-invasive diagnostic fluid: A systematic review, **Biochem Med (Zagreb)**, v. 25, n. 2, p. 177-192, 2015.

NUÑO, A.; CHIROSA, I. J.; VAN DEN TILLAAR, R.; GUIADO, R.; MARTÍN, I.; MARTINEZ, I.; CHIROSA, L. J. Effects of fatigue on throwing performance in experienced team handball players. **Journal of Human Kinetics**, v. 54, n. 1, p. 103-113, 2016.

PACÁK, K.; PALKOVITS, M. Stressor specificity of central neuroendocrine responses: Implications for stress-related disorders, **Endocrine Reviews**, v. 22, n. 4, p. 502-548, 2001.

PAGEAUX, B.; LEPERS, R. Fatigue induced by physical and mental exertion increases perception of effort and impairs subsequent endurance performance, **Front. Physiol.** v. 7, 2016.

PAPACOSTA, E.; NASSIS, G. P. Saliva as a tool for monitoring steroid, peptide and immune markers in sport and exercise science, **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 5, p. 424-434, 2011.

PAPACOSTA, E.; NASSIS, G. P.; GLEESON, M. Salivary hormones and anxiety in winners and losers of an international judo competition. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 13, p. 1281-7, 2016.

PEÑAILILLO, L.; MAYA, L.; NIÑO, G.; TORRES, H.; ZBINDEN-FONCEA, H. Salivary hormones and IgA in relation to physical performance in football. **Journal of Sports Sciences**, v. 33, n. 20, p. 2080-7, 2015.

PEREIRA, M. C.; RIBEIRO, L. Stresse, Catecolaminas e Risco Cardiovascular. **Arquivos de Medicina**, v. 26, n. 6, p. 245-253, 2012.

PINTO, J. C. B. de L.; MENEZES, T. C. B.; HONORATO, R. D. C.; MORTATTI, A. L. monitoramento da carga interna competitiva de uma equipe de basquetebol sub 17 durante os jogos escolares regionais. **Cinergis**, v. 24, n. 4, 35-43, 2015.

POLETTI, M.; KOLLER, S. H.; DELL'AGLIO, D. D. Eventos estressores em crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade social de Porto Alegre. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 2, p. 455-66, 2009.

PÓVOAS, S. C. A.; ASCENSAO, A. A. M. R.; MAGALHÃES, J.; SEABRA, A. F.; KRUSTRUP, P.; SOARES, J. M. C.; REBELO, A. N. C. Physiological demands of elite team handball with special reference to playing position. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 2, p. 430-442, 2014.

POWELL, J.; DILEO, T.; ROBERGE, R.; COCA, A.; KIM, J. H. Salivary and serum cortisol levels during recovery from intense exercise and prolonged, moderate exercise. **Biology of Sport**, v. 32, n. 2, p. 91-95, 2015.

PRADO, P.; VENDITTI JR, R.; SILVA, F. F.; SANTOS, J. W. Aspectos psicológicos na pedagogia dos esportes coletivos: análises complementares do estresse psicológico em equipes femininas de handebol do interior do Estado de São Paulo. **Revista Mineira de Educação Física**, v. Esp., n. 9, p. 1160-6, 2013.

PROCTOR, G. B.; CARPENTER, G. H. Regulation of salivary gland function by autonomic nerves, **Auton Neurosci**. v.133, n. 1, p. 3-18, 2007.

RAFF, H.; FINDLING, J. W. **A Physiologic Approach to Diagnosis of the Cushing Syndrome**, Ann Intern Med, v. 138, n. 12, p. 980-91, 2003.

RAMAMOORTHY, S.; CIDLOWSKI, J. A. Corticosteroids. Mechanisms of Action in Health and Disease, **Rheum Dis Clin North Am**. v. 42, n. 1, p. 15-31, 2016.

RANABIR, S.; REETU, K. Stress and hormones. **Indian J Endocrinol Metab**, v. 15, n. 1, p. 18-22, 2011.

- REIS, C. P.; COSTA, V. T. Da; NOCE, F.; FERREIRA, M. C. C.; MORAES, L. C. C. de A. A formação de atletas de basquetebol: quantificação do tempo de prática e do número de jogos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 29, n. 4, p. 663-673, 2015.
- REIS, S. R.; FERREIRA HINO, A. A.; ROMÉLIO RODRIGUEZ AÑEZ, C. Perceived stress scale: Reliability and validity study in Brazil. **Journal of Health Psychology**, v. 15, n. 1, p. 107-14, 2010.
- REPPERT, S. M.; WEAVER, D. R. Coordination of circadian timing in mammals, **Nature**, v. 418, p. 935-941, 2002.
- REYNOSO-SÁNCHEZ, L. F.; FLORES, J. R. H.; GARCÍA-DÁVILA, M.; TARACO, A. G. R.; JAENES SÁNCHEZ, J. C.; LÓPEZ-WALLE, J. M.; HERNÁNDEZ-CRUZ, G. Cortisol y estrés-recuperación durante un periodo competitivo en jugadores de balonmano. **Revista de Psicología del Deporte**, v. 26, supl. 2, p. 125-131, 2017.
- RICHTER, M. M. Electrochemiluminescence. **Chem. Rev**, v. 104, n. 6, p. 3003-3036, 2004.
- ROBAZZA, C.; GALLINA, S.; D'AMICO, M. A.; IZZICUPO, P.; BASCELLI, A.; DI FONSO, A.; MAZZAUFO, C.; CAPOBIANCO, A.; DI BALDASSARRE, A. Relationship between biological markers and psychological states in elite basketball players across a competitive season. **Psychology of Sport and Exercise**, v.13, n. 4, p. 509-517, 2012.
- ROBSON-ANSLEY, P. J.; BLANNIN, A.; GLEESON, M. Elevated plasma interleukin-6 levels in trained male triathletes following an acute period of intense interval training. **European Journal of Applied Physiology**, v. 99, n. 4, p. 353-60, 2007.
- RONGLAN, L. T.; RAASTAD, T.; BØRGENSEN, A. Neuromuscular fatigue and recovery in elite female handball players. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 16, n. 4, p. 267-73, 2006.
- ROSA, E. F.; TAKAHASHI, S.; ABOULAFIA, J.; NOUAILHETAS, V. L. A.; OLIVEIRA, M. G. M. Oxidative stress induced by intense and exhaustive exercise impairs murine cognitive function. **Journal of Neurophysiology**, v. 98, n. 3, p. 1820-6, 2007.
- ROUSANOGLLOU, E.; NOUTSOS, K.; BAYIOS, I.; BOUDOLOS, K. Ground reaction forces and throwing performance in elite and novice players in two types of handball shot. **Journal of Human Kinetics**, v. 9, n. 40, p. 49-55, 2014.
- RUSSELL, G. M.; KALAFATAKIS, K.; LIGHTMAN, S. L. The Importance of Biological Oscillators for Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Activity and Tissue Glucocorticoid Response: Coordinating Stress and Neurobehavioural Adaptation, **J Neuroendocrinol**. v. 27, n. 6, p. 378-388, 2015.
- SANCHES, S. M.; RUBIO, K. A prática esportiva como ferramenta educacional: trabalhando valores e a resiliência. **Educação e Pesquisa**, v. 37, n. 4, p. 825-841, 2011.
- SANTA CRUZ, R. R. A.; DINIZ CAMPOS, F. A.; BRANCO GOMES, I. C.; PELLEGRINOTTI, Í. L. Percepção subjetiva do esforço em jogos oficiais de Futsal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 24, n. 1, p. 80-85, 2016.

- SANTOS, P. B. Dos; MACHADO, T. D. A.; OSIECKI, A. C. V.; GÓES, S. M.; LEITE, N.; STEFANELLO, J. M. F. A necessidade de parâmetros referenciais de cortisol em atletas: Uma revisão sistemática, **Motricidade**, v. 10, n. 1, p. 107-125, 2014.
- SCHULTE, P.M. What is environmental stress? Insights from fish living in a variable environment. **Journal of Experimental Biology**, v. 217, p. 23-34, 2014.
- SEGATO, L.; BRANDT, R.; LIZ, C. M. De; VASCONCELLOS, D. I. C.; ANDRADE, A. Estresse psicológico de velejadores de alto nível esportivo em competição. **Motricidade**, v. 6, n. 3, p. 53-62, 2010.
- SEILER, K. S.; KJERLAND, G.O. Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an “optimal” distribution? **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 16, n. 1, p. 49-56, 2006.
- SELYE, H. A syndrome produced by diverse nocuous agents. **Nature**, v. 138, n. 32, 1936.
- SELYE, H. **Stress, a tensão da vida**. São Paulo: Ibrasa - Instituição Brasileira de Difusão Cultural. 1959.
- SHIRTCLIFF, E. A.; BUCK, R. L.; LAUGHLIN, M. J.; HART, T.; COLE, C. R.; SLOWEY, P. D. Salivary Cortisol Results Obtainable Within Minutes of Sample Collection Correspond with Traditional Immunoassays. **Clinical Therapeutics**, v. 37, n. 3, p. 505-514, 2015.
- SHONKOFF, J. P.; BOYCE, W. T.; MCEWEN, B. S. Neuroscience, molecular biology, and the childhood roots of health disparities: Building a new framework for health promotion and disease prevention, **JAMA**, v. 301, p. 2252-2259, 2009.
- SILVA, M.L.; MALLOZI, M.C.; FERRARI, G.F. Cortisol salivar na avaliação do eixo hipotálamo-hipofisário-adrenal em crianças saudáveis menores de 3 anos. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n. 2, p. 121-126, 2007.
- SILVA, A. M. B.; COELHO, R. W. Associação entre pressão arterial e estresse percebido em motoristas de ônibus Association between blood pressure and perceived stress in bus drivers. **J Health Sci Inst**, v. 31, n. 1, p. 75-8, 2013.
- SLIMANI, M.; BAKER, J. S.; CHEOUR, F.; TAYLOR, L.; BRAGAZZI, N. L. Steroid hormones and psychological responses to soccer matches: Insights from a systematic review and meta-analysis, **PLoS One**, v. 12, n. 10, 2017.
- SOARES, A.; PEREIRA, M. Cortisol como variável em psicologia da saúde. **Psicologia, saúde e doenças**, v. 7, n. 2, p. 165-177, 2006.
- SOUSA, M. B. C.; SILVA, H. P. A.; GALVÃO-COELHO, N. L. Resposta ao estresse: I. Homeostase e teoria da alostase. **Estudos de Psicologia**, v. 20, n. 1, p. 2-11, 2015.
- SOUZA, J. De; GOMES, A. C.; LEME, L.; SILVA, S. G. Da. Alterações em variáveis motoras e metabólicas induzidas pelo treinamento durante um macrociclo em jogadores de handebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 3, p. 129-134, 2006.

SOUZA, R. A.; BELTRAN, O. A. B.; ZAPATA, D. M.; SILVA, E.; FREITAS, W. Z.; JUNIOR, R. V.; DA SILVA, F. F.; HIGINO, W. P. Heart rate variability, salivary cortisol and competitive state anxiety responses during pre-competition and pre-training moments. **Biology of Sport**, v. 36, n. 1, p. 39-46, 2019.

STAGNO, K. M.; THATCHER, R.; VAN SOMEREN, K.A. A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sport players. **Journal of Sports Sciences**, v. 25, n. 6, p. 629-34, 2007.

STERLING, P.; EYER, J. Allostasis: A New Paradigm to Explain Arousal Pathology. In: Handbook of Life Stress, Cognition and Health. **In: Handbook of Life Stress, Cognition and Health**: Edited by S. Fisher and J. Reasonp, p. 629-639, 1988.

TANNO, A. P.; MARCONDES, F. K. Estresse, ciclo reprodutivo e sensibilidade cardíaca às catecolaminas, **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 3, p. 273-289, 2002.

TRICOLI, V. A. C. O estresse emocional e seus efeitos. In LIPP, MARILDA (Org.). O adolescente e seus dilemas: orientação para pais e educadores. Campinas, SP: Papirus, 2010. p. 157-178.

ULRICH-LAI, Y. M.; HERMAN, J. P. Neural regulation of endocrine and autonomic stress responses, **Nat Rev Neurosci.** v. 10, n. 6, p. 397-409, 2009.

VALLEJO, M. A.; VALLEJO-SLOCKER, L.; FERNÁNDEZ-ABASCAL, E. G.; MAÑANES, G. Determining factors for stress perception assessed with the Perceived Stress Scale (PSS-4) in Spanish and other European samples. **Frontiers in Psychology**, v. 9, p 1-8, 2018.

VAN PARIDON, K. N.; TIMMIS, M. A.; NEVISON, C. M.; BRISTOW, M. The anticipatory stress response to sport competition; A systematic review with meta-analysis of cortisol reactivity. **BMJ Open Sport and Exercise Medicine**, v. 3, n. 1, 2017.

VANBRUGGEN, M. D.; HACKNEY, A. C.; MCMURRAY, R. G.; ONDRAK, K. S. The relationship between serum and salivary cortisol levels in response to different intensities of exercise. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v, 6, n. 3, p 396-407, 2011.

VASQUEZ, D. G.; MAFRA, L. F.; GOMES, B. A.; FRÓES, M. Q.; LOPES, A. D. S. Características Morfológicas por Posição de Jogo de Atletas Masculinos de Handebol do Brasil. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 19, n. 1, p. 41-49, 2008.

VEEN, G.; GILTAY, E. J.; VREEBURG, S. A.; LICHT, C. M. M.; COBBAERT, C. M.; ZITMAN, F. G.; PENNINX, B. W. J. H. Determinants of salivary evening alpha-amylase in a large sample free of psychopathology. **International Journal of Psychophysiology**, v. 84, p. 33-38, 2012.

VELDHUIS, J. D.; IRANMANESH, A.; LIZARRALDE, G.; JOHNSON, M. L. Amplitude modulation of a burstlike mode of cortisol secretion subserves the circadian glucocorticoid rhythm. **Am J Physiol**, v. 257, n. 1, p. E6-14, 1989.

VENDETI JÚNIOR, R.; ALVES, R. D.; TERTULIANO, I. W. Estresse e ansiedade em atletas universitários de handebol. **Caderno de Educação Física e Esporte**, v. 17, n. 2, p. 83-92, 2019.

VERARDI, C. E. L.; MIYAZAKI, M. C. de O. S.; NAGAMINE, K. K.; LOBO, A. P. S.; DOMINGOS, N. A. M. Esporte, stress e burnout. **Estudos de Psicologia**, v. 29, n. 3, 2012.

VERBEETEN, K. C.; AHMET, A. H. The role of corticosteroid-binding globulin in the evaluation of adrenal insufficiency, **Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism**, v. 31, n. 2, 2018.

VIEIRA, L. F.; CARRUZO, N. M.; AIZAVA, P. V. S.; RIGONI, P. A. G. Análise da síndrome de “burnout” e das estratégias de “coping” em atletas brasileiros de vôlei de praia. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 27, n. 2, p. 269-76, 2013.

WINDLE, R. J.; WOOD, S. A.; SHANKS, N.; LIGHTMAN, S. L.; INGRAM, C. D. Ultradian rhythm of basal corticosterone release in the female rat: Dynamic interaction with the response to acute stress. **Endocrinology**, v. 139, n. 2, p. 443-50, 1998.

YOSETAKE, A. L.; CAMARGO, I. M. de L.; LUCHESI, L. B.; GHERARDI-DONATO, E. C. S.; TEIXEIRA, C. A. B. Estresse percebido em graduandos de enfermagem. **SMAD, Rev. eletrônica saúde mental álcool drog**, v. 4, n. 2, p 117-124, 2018.

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/12)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

As informações contidas neste documento têm por objetivo convidá-lo e informá-lo sobre a pesquisa intitulada **Avaliação da intensidade do treinamento físico do nível de estresse em atletas de handebol**, a ser desenvolvida pelos pesquisadores Sérgio Ricardo Boff e Fernanda Klein Marcondes, no Depto de Ciências Fisiológicas da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/UNICAMP), Piracicaba - SP. Após a leitura de todas as informações aqui contidas e esclarecimento das dúvidas que surgirem, você terá total liberdade para decidir se concorda em participar como voluntário deste estudo. Em caso afirmativo, ao final do termo deverá fornecer seus dados pessoais e assinar o consentimento para sua participação.

1. Título da pesquisa: Avaliação da intensidade do treinamento físico e nível de estresse em atletas de handebol

2. Justificativa: Ao avaliar a intensidade do treinamento físico sobre o nível de estresse em atletas, espera-se oferecer aos atletas e para a comissão técnica condições para monitorar a intensidade do treinamento e os agentes estressores, contribuindo como medida de controle sobre o desempenho individual e coletivo, além de evitar comprometimento da saúde do atleta.

3. Objetivo: Avaliar o efeito da intensidade do treinamento físico sobre o nível de estresse em atletas de handebol.

3.1: Objetivos Específicos:

Avaliar o efeito da intensidade do treinamento físico sobre:

- a) A auto-percepção do atleta de handebol sobre seu nível de estresse;
- b) A percepção subjetiva de esforço;
- c) A concentração salivar de cortisol, alfa-amilase, e testosterona;

4. Procedimentos: As coletas serão feitas no ginásio em que ocorrem os treinamentos da equipe, no Conjunto Poliesportivo Parque Prezotto “Professor José Carlos Callado Hebling” Rua 13 de abril, s/º. Parque Prezotto seguindo a programação de treinamentos elaborada pela Comissão Técnica.

Após a chegada de todos os atletas ao local de treinamento, de acordo com o horário e rotina estabelecidos pela Comissão técnica e antes do início de uma sessão de treinamento, todos serão orientados sobre os objetivos e procedimentos do projeto de pesquisa, logo após serão convidados a participar do estudo, deixando claro que todos são voluntários, com liberdade para abandonar o projeto quando assim entenderem. Aos voluntários, que concordarem em participar, será fornecido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O voluntário que concordar em participar, será convidado a responder à Escala de Estresse Percebido, para a avaliação do grau em que o indivíduo percebe as situações de sua vida como estressantes. Em seguida, será feita a coleta da saliva, sendo que esta deverá ser iniciada 15 minutos antes do início do treinamento.

Após o treinamento será feita nova coleta da saliva, sendo que esta será feita quinze minutos após o término das atividades. Após a coleta de saliva, trinta minutos após o final do treinamento, será aplicado um questionário sobre a percepção subjetiva do esforço (PSE) usado para quantificar a carga de esforço realizado, será respondido trinta minutos após o final do treinamento.

A saliva será coletada antes e ao final dos treinamentos utilizando frascos salivette comerciais Salimetrics®, você será orientado a fazer a higiene das mãos e, em seguida, receberá um tubo salivette, onde no seu interior há um rolo de algodão estéril. O voluntário será orientado a colocar o algodão sob a língua, permanecendo de boca fechada por 3 minutos. Após este

período, o algodão será imediatamente colocado no tubo salivette, fechado e mantido em refrigeração, entre 2 e 8^o C até ser encaminhado para processamento pelo pesquisador.

Processamento da saliva: No laboratório, as amostras serão centrifugadas e armazenadas em tubos para congelamento à temperatura de -40^o C. Antes da análise, as amostras serão descongeladas à temperatura ambiente e centrifugadas a 3500 rpm por 5 minutos.

Análise dos biomarcadores salivares: Na saliva serão analisados os seguintes biomarcadores: Cortisol, Alfa-Amilase e Testosterona, sendo suas concentrações determinadas por ensaio imunoenzimático ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay), utilizando-se kits comerciais (Salimetrics, State College, PA, USA). As concentrações em todas as amostras serão determinadas em duplicata.

Como será descartado o material utilizado na coleta de saliva: Após a coleta e processamento, o tubo de ensaio Salivette, juntamente com o algodão e outros materiais utilizados, serão acondicionados em uma caixa de papelão coletora de material perfuro cortante “DESCARPACK”. Esta caixa será colocada em um saco plástico de autoclave e autoclavado durante 45 minutos a 121^o C. Após esse procedimento, de esterilização, o material será encaminhado para incineração.

5. Grupo controle ou placebo: Não está previsto no estudo grupo controle ou placebo.

6. Descrição apropriada dos métodos alternativos existentes: Outros métodos tem sido propostos com o intuito de monitorar o estresse causado pela intensidade de treinamento, métodos baseados em impulsos de treinamento (TRIMP) que integram volume e intensidade de exercício, a partir de respostas da frequência cardíaca (FC), da concentração sanguínea de lactato ([La]), além da percepção subjetiva de esforço (PSE). Seria possível também avaliar a concentração sanguínea de cortisol e testosterona. Porém, optamos pela saliva por ser um método não invasivo e de fácil coleta, amplamente utilizado e validado, com a vantagem de evitar o estresse adicional causado pela coleta de sangue. As avaliações das respostas de frequência cardíaca necessitam que o atleta use durante o treinamento o monitor de frequência cardíaca, o que não é comum a prática do handebol, e este sendo um esporte de intenso contato poderia causar algum desconforto ao voluntário.

7. Desconforto ou riscos possíveis: Com relação ao risco de comprometimento da autonomia dos voluntários devido à relação hierárquica entre Comissão técnica e atletas (voluntários) será esclarecido aos atletas que independentemente de sua participação no estudo, as atividades que constituem esta pesquisa, serão realizadas com todos os atletas da equipe, com o objetivo de obter-se uma avaliação sobre como o treinamento pode interferir sobre marcadores de estresse e de intensidade, permitindo um monitoramento e melhor controle das sessões de treinamento. A rotina relacionada ao treinamento não será mudada ou realizada por causa da pesquisa. A pesquisa pretende somente possibilitar a análise pormenorizada dos dados, com aplicação de teste estatístico, e divulgação dos resultados obtidos em congressos e artigos. Os atletas que não desejarem participar do estudo terão suas respostas excluídas da análise.

8. Benefícios aos voluntários: Não haverá nenhum benefício direto ao atleta decorrente da sua participação na pesquisa, mas indiretamente o benefício será o aprimoramento da metodologia de treinamento, permitindo oferecer aos atletas e para a comissão técnica condições para monitorar os agentes estressores, controlando de forma mais eficiente o desempenho individual e coletivo, além de evitar comprometimento à saúde do atleta.

9. Indicação da forma de acompanhamento e assistência e seus responsáveis: Os pesquisadores responsáveis por este estudo estarão à disposição para sanar dúvidas sobre a pesquisa.

10. Forma de contato com as pesquisadoras e com o CEP:

Sérgio Ricardo Boff - Fone: (11)99991 2208/ (11)4023 6738

e-mail: sergioricardoboff@gmail.com

Endereço: Departamento de Ciências Fisiológicas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP) UNICAMP, Av. Limeira, 901, CEP: 13.414-903, Piracicaba-SP.

Em caso de dúvida quanto a questões éticas, entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP) UNICAMP. Av. Limeira, 901, Vila Areião, CEP: 13.414-903, Piracicaba-SP. Telefone/Fax: 2106-5349 / cep@fop.unicamp.br / www.fop.unicamp.br/cep

11. Garantia de esclarecimentos: O voluntário tem a garantia de que, em qualquer momento, antes, durante e após a conclusão da pesquisa, poderá entrar em contato com as pesquisadoras responsáveis para solucionar quaisquer dúvidas que possam surgir.

12. Liberdade do voluntário em retirar seu consentimento: O voluntário terá total liberdade para se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhuma penalização.

13. Garantia do sigilo: Durante a coleta de dados, os voluntários serão identificados por um número e seus dados pessoais serão mantidos em sigilo, de tal forma que os pesquisadores asseguram a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

14. Formas de ressarcimento das despesas decorrentes da participação na pesquisa: Como as atividades previstas na pesquisa serão feitas em dias de treinamento da Associação Desportiva de Handebol XV de Piracicaba, e os voluntários são atletas da equipe, não está previsto o ressarcimento de despesas com deslocamento, já que os atletas iriam normalmente ao local para treinamento, não sendo o seu deslocamento ocasionado pela participação na pesquisa.

15. Formas de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa: Como não há riscos previsíveis, não estão previstas formas de indenização.

16. Garantia de entrega deste documento ao voluntário e rubrica de todas as páginas: Após o pesquisador e voluntário assinarem e rubricarem todas as páginas deste TCLE, uma via deste termo será entregue ao voluntário e uma via, ao pesquisador responsável.

Eu, _____, RG _____, tendo lido todas as informações acima e após receber os esclarecimentos das dúvidas pelos pesquisadores Sergio Ricardo Boff e Fernanda Klein Marcondes, de acordo com a resolução Resolução nº 466/12, de 12 de dezembro de 2012, e resoluções complementares (240/97, 251/97, 292/99, 303/2000, 304/2000, 340/2004, 346/2005 e 441/2011) do Conselho de Saúde do Ministério da Saúde – Brasília – DF, concordo em participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada “Avaliação da intensidade do treinamento físico e nível de estresse em atletas de handebol.”, assino abaixo meu consentimento.

Piracicaba, _____ de _____ de 2015.

Nome (por extenso):.....

Assinatura:.....

Fone:

RG:

1ª via: Voluntário 2ª via: Pesquisadores

APÊNDICE 2**Caracterização da amostra****Experiência competitiva**

Qual é o seu tempo de prática na modalidade?

Qual o tipo de competição você já participou?

☐ Regional

☐ Estadual

☐ Nacional

☐ Internacional

APÊNDICE 3**Equipes consideradas mais difíceis de serem enfrentadas**

Escolha as quatro equipes que você considera as mais difíceis a serem enfrentadas

- ☐ Itapira handebol clube
- ☐ AABB/FIB/SEMEL Bauru Handebol
- ☐ Prefeitura Municipal de Indaiatuba
- ☐ Time Jundiaí
- ☐ Handebol Cerquillo
- ☐ Salto

ANEXO 1

Escala de estresse percebido

Neste último mês, com que frequência...					
1	Você tem ficado triste por causa de algo que aconteceu inesperadamente?	0	1	2	3 4
2	Você tem se sentido incapaz de controlar as coisas importantes em sua vida?	0	1	2	3 4
3	Você tem se sentido nervoso e "estressado"?	0	1	2	3 4
4	Você tem tratado com sucesso dos problemas difíceis da vida?	0	1	2	3 4
5	Você tem sentido que está lidando bem as mudanças importantes que estão ocorrendo em sua vida?	0	1	2	3 4
6	Você tem se sentido confiante na sua habilidade de resolver problemas pessoais?	0	1	2	3 4
7	Você tem sentido que as coisas estão acontecendo de acordo com a sua vontade?	0	1	2	3 4
8	Você tem achado que não conseguiria lidar com todas as coisas que você tem que fazer?	0	1	2	3 4
9	Você tem conseguido controlar as irritações em sua vida?	0	1	2	3 4
10	Você tem sentido que as coisas estão sob o seu controle?	0	1	2	3 4
11	Você tem ficado irritado porque as coisas que acontecem estão fora do seu controle?	0	1	2	3 4
12	Você tem se encontrado pensando sobre as coisas que deve fazer?	0	1	2	3 4
13	Você tem conseguido controlar a maneira como gasta seu tempo?	0	1	2	3 4
14	Você tem sentido que as dificuldades se acumulam a ponto de você acreditar que não pode superá-las?	0	1	2	3 4

ANEXO 2

Percepção de esforço

Como foi a sua sessão de treino?

Classificação	Descritor
0	Repouso
1	Muito, Muito Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um Pouco Difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito Difícil
8	-
9	-
10	Máximo

ANEXO 3

Certificado de aprovação no comitê de ética



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "**Avaliação da intensidade do treinamento físico e nível de estresse em atletas de handebol**", protocolo nº 110/2015, dos pesquisadores Sérgio Ricardo Boff, Fernanda Klein Marcondes e Rogerio Cardoso Barros, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 12/08/2015.

The Ethics Committee in Research of the Piracicaba Dental School - University of Campinas, certify that the project "**Evaluation of intensity of physical training and stress level in handball athletes**", register number 110/2015, of Sérgio Ricardo Boff, Fernanda Klein Marcondes and Rogerio Cardoso Barros, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee on Aug 12, 2015.

Profa. Dra. Fernanda Miori Pascon
Secretária
CEP/FOP/UNICAMP

Prof. Dr. Jacks Jorge Junior
Coordenador
CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.
Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.