

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DIEGO LEONARDO STAMM PAZA

ESTRESSE COMPETITIVO EM ATLETAS: AVALIAÇÃO
DAS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL EM AMOSTRAS
DE CABELO E SUA ASSOCIAÇÃO COM AS
ESTRATÉGIAS DE COPING DE ATLETAS
PARANAENSES DE VOLEIBOL

CURITIBA

2018

DIEGO LEONARDO STAMM PAZA

ESTRESSE COMPETITIVO EM ATLETAS: AVALIAÇÃO
DAS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL EM AMOSTRAS
DE CABELO E SUA ASSOCIAÇÃO COM AS
ESTRATÉGIAS DE COPING DE ATLETAS
PARANAENSES DE VOLEIBOL

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientadora: Profa. Dra. Joice Mara Facco Stefanello

CURITIBA

2018

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.
Biblioteca de Ciências Biológicas.
(Telma Terezinha Stresser de Assis –CRB/9-944)

Paza, Diego Leonardo Stamm

Estresse competitivo em atletas: avaliação das concentrações de cortisol em amostras de cabelo e sua associação com as estratégias de *coping* de atletas paranaenses de voleibol. / Diego Leonardo Stamm Paza. – Curitiba, 2018.

127 p.: il. ; 30cm.

Orientador: Joice Mara Facco Stefanello

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

1. Cortisol. 2. Atletas. 3. Cabelo. 4. Voleibol. I. Título. II. Stefanello, Joice Mara Facco. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

CDD (20. ed.) 796.325



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO FÍSICA

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO FÍSICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **DIEGO LEONARDO STAMM PAZA** intitulada: **Estresse competitivo em atletas: avaliação das concentrações de cortisol em amostras de cabelo e sua associação com as estratégias de coping de atletas paranaenses de voleibol**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 31 de Agosto de 2018.

JOICE MARA FACCO STEFANELLO
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

RAUL OSIECKI
Avaliador Interno (UFPR)

LENAMAR FIORESE
Avaliador Externo (UEM)

“Você nunca sabe que resultados virão de sua ação. Mas se você não fizer nada não existirão resultados” (Mahatma Gandhi)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe por ter me apoiado neste difícil período, me fazendo sempre focar em meus objetivos para a conclusão do trabalho.

Aos meus tios, Hugo e Ana Maria, por todo apoio, incentivo e compreensão. Sem esta ajuda certamente não teria chego até o fim.

Ao meu pai e meu irmão, por estarem presentes em minha vida incentivando.

A toda minha família e parentes, em especial a minha avó por sempre alegrar minha vida.

Ao meu avô, que mesmo não estando mais presente, me ensinou a ser uma pessoa melhor.

A Pedrina, por ter sido sempre uma segunda mãe em minha vida, sempre me auxiliando em meu desenvolvimento como pessoa.

Ao Professor Luis Claudio, por toda a ajuda dada ao trabalho, mesmo que em pouquíssimo tempo de conversa me auxiliou muito na pesquisa.

A Professora Márcia, por toda a ajuda durante a preparação das amostras e desenvolvimento do método de pulverização do cabelo.

A Professora Francinete, por ter aceitado auxiliar as análises das amostras que ainda serão analisadas.

Aos doutorandos Estevan e Letícia, por toda a competência e boa vontade em ajudar nas análises das amostras.

Aos professores, membros da banca, Raul Osiecki, Lenamar Fiorese, Paulo B. Bento, Fernando M. Louzada.

Ao Rodrigo, por todo o profissionalismo e toda a ajuda durante o mestrado, certamente não teria concluído sem toda sua ajuda.

Ao meu amigo Guilherme, por todo apoio e ajuda tanto durante o mestrado quanto na vida.

Ao meu amigo Gian por todo auxílio durante a coleta, extração de dados e realização da pesquisa em geral.

Ao meu amigo Rodrigo Motoki, a todos os vinte e tantos anos me aturando e apoiando sempre, me auxiliando a evoluir intelectualmente e como pessoa.

Ao meu amigo Rodrigo Bonat, por toda ajuda em momentos de dificuldade, sempre me ajudando a distrair dos meus problemas.

A minha amiga Erika, por todo seu alto astral, sempre me estimulando e ajudando a superar problemas difíceis.

A meu amigo Wallace, pelo estímulo a sempre seguir em frente e toda ajuda em todos os aspectos da vida, e mais recentemente me auxiliando a ver a vida sobre novas perspectivas.

A meu amigo Marcelo, por toda ajuda e apoio, mesmo com todas as discussões intermináveis, de conceitos inúteis que não levavam a lugar nenhum.

A minha “família” durante o curso, que mesmo afastados sempre me estimularam a continuar seguindo em frente.

A todos os meus amigos que de alguma forma me auxiliaram e apoiaram durante esse momento de minha vida.

Aos clubes e treinadores, por toda abertura, compreensão e pela aceitação na participação do estudo.

A todos os professores, funcionários e alunos do Departamento de Educação Física.

A Capes pela concessão da bolsa de estudos durante o período de realização do mestrado.

RESUMO

Os atletas são frequentemente expostos a diferentes agentes estressores que podem afetar o seu desempenho. Sob condições estressantes, o hormônio cortisol é sintetizado e liberado em grandes quantidades no organismo, sendo considerado o hormônio do estresse. Quando avaliado a partir de amostras de cabelo, permite sua mensuração a partir de uma perspectiva crônica, contribuindo para melhor compreensão do comportamento desse hormônio e do entendimento do estresse no campo esportivo. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar associação das concentrações crônicas de cortisol com as estratégias de coping de atletas de voleibol, de ambos os sexos, na faixa etária de 16 a 28 anos ($19,59 \pm 3,3$ anos). Procurou-se, também determinar a relação das concentrações de cortisol e/ou estratégias de coping com as características dos atletas participantes (variáveis sociodemográficas, variáveis do treinamento da modalidade e variáveis relacionadas às características do cabelo). O estudo foi realizado com 29 atletas de voleibol, 16 do sexo masculino ($20,62 \pm 3,6$ anos) e 13 feminino ($18,30 \pm 2,4$ anos), que competiam em nível estadual e nacional. Os resultados revelaram que 58,6% dos atletas apresentaram valores superiores de cortisol ao que seria considerado como uma concentração normal, quando comparado a população adulta não atleta. Além disso, as dimensões de “desempenho sobre pressão” ($r=0,768$), “concentração” ($r=0,548$), “confiança/motivação” ($r=0,574$) do questionário que avalia as estratégias de coping (ACSI-28BR), bem como o escore total obtido nesta avaliação ($r=0,616$), foram variáveis que apresentaram correlações positivas significativas com as concentrações de cortisol. As variáveis sexo, nível competitivo, tempo de prática da modalidade, índice de massa corporal (IMC), idade, frequência semanal de lavagem dos cabelos, quantidade de competições no ano e treinamento de musculação/condicionamento físico associado à prática da modalidade, também apresentaram associações positivas com as concentrações de cortisol avaliado a partir do cabelo. O presente estudo é mais um passo em direção a compreensão do estresse no contexto esportivo, uma vez em que foi observada a associação entre as concentrações de cortisol e as estratégias de *coping*.

Palavras-chave: estresse psicofisiológico, atletas de voleibol, cortisol avaliado a partir do cabelo, estratégias de *coping*.

ABSTRACT

Athletes are frequently exposed to different stressors that can affect their performance. Under stressful conditions, the hormone cortisol is synthesized and released in large quantities in the body, being considered the stress hormone. When evaluated from hair samples, it allows its measurement from a chronic perspective, contributing to a better understanding of the behavior of this hormone and the understanding of stress in the sport. In this sense, the objective of the present study was to evaluate the association of cortisol concentrations in the hair samples with coping strategies of volleyball athletes of both sexes, in the age range of 16 to 28 years (19.59 ± 3.3 years). It was also sought to determine the relationship of cortisol concentrations and / or coping strategies with the characteristics of the participating athletes (sociodemographic variables, modality training variables and variables related to hair characteristics). The study was conducted with 29 volleyball athletes, 16 male ($20,62 \pm 3,6$ years) and 13 female ($18,30 \pm 2,4$ years), who competed at the state and national level. The results revealed that 58.6% of the athletes presented higher values of cortisol than what would be considered as a normal concentration. In addition, the dimensions of "performance on pressure" ($r = 0.768$), "concentration" ($r = 0.548$), "confidence / motivation" ($r = 0.574$) of the questionnaire that evaluated the coping strategies (ACSI-28 BR) as well as the total score obtained in this evaluation ($r = 0.616$), were variables that showed significant positive correlations with cortisol concentrations. The variables gender, competitive level, time of practice of the modality, body mass index (BMI), age, weekly frequency of hair washing, number of competitions in the year and training of physical conditioning associated to the practice of the modality, also presented positive associations with hair cortisol concentrations. The present study is a further step toward understanding stress in the sporting context since the association between cortisol concentrations and coping strategies was observed.

Keywords: psychophysiological stress, volleyball athletes, hair cortisol, coping strategies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mecanismo de incorporação do cortisol no fio do cabelo	26
Figura 2. Crescimento do cabelo e incorporação do cortisol	27
Figura 3. Padrões referenciais das concentrações de cortisol avaliado a partir do cabelo adotado pelo laboratório Rocky Mountain	29
Figura 4. Efeito cascata relação <i>coping</i> cortisol.....	41
Figura 5. Delineamento da pesquisa	43
Figura 6. Coleta da amostra de cabelo	50
Figura 7. Procedimento de pesagem das amostras de cabelo	52
Figura 8. Pipetagem do álcool isopropanol nas amostras	53
Figura 9. Secagem das amostras em estufa com temperatura controlada.	54
Figura 10. Processo de picotamento das amostras de cabelo.....	54
Figura 11. Colocação das esferas de aço cromo nos microtubos contendo as amostras de cabelo previamente picotados.....	56
Figura 12. Esquema de disposição dos microtubos agrupados.....	56
Figura 13. Processo de pulverizaçãodas amostras no vórtex.....	57
Figura 14. Aspecto do cabelo preto após o processo de pulverização no vórtex.	58
Figura 15. Aspecto do cabelo loiro após o processo de pulverização no vórtex	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Dimensões avaliadas pelo ACSI-28.....	47
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características da amostra	63
Tabela 2. Concentrações médias de cortisol obtidas para sexo e nível competitivo.....	64
Tabela 3. Concentrações de cortisol e estratégias de <i>coping</i>	64
Tabela 4. Estratégias de <i>coping</i> associadas ao sexo e nível competitivo dos atletas.	68

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Parecer comitê de ética	103
Anexo 2. ACSI-28BR.	107
Anexo 3. Concentrações de cortisol obtidas.	110

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1. Convite ao clube e treinadores para coleta de dados	112
Apêndice 2. Termo de consentimento livre e esclarecido- Atleta adulto... 114	114
Apêndice 3. Termo de assentimento livre e esclarecido..... 118	118
Apêndice 4. Termo de consentimento livre e esclarecido- Pais ou responsáveis..... 121	121
Apêndice 5. Ficha sociodemográfica. 126	126

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 OBJETIVOS	17
1.1.1. Objetivo Geral	17
1.1.2. Objetivos Específicos.....	17
1.2. HIPÓTESES.....	19
1.3. LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	20
2. REVISÃO DA LITERATURA Anexo 2. ACSI-28BR.....	21
2.1. CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL COMO MEDIDA DE ANÁLISE DO ESTRESSE.....	21
2.2. CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL EM AMOSTRAS DE CABELO.....	24
2.3. RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DO CORTISOL AO ESTRESSE NO CONTEXTO ESPORTIVO.....	33
2.4. ESTRATÉGIAS DE <i>COPING</i>	37
2.5. ESTRATÉGIAS DE <i>COPING</i> E CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL.....	40
3. METODOLOGIA	43
3.1. DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	43
3.2. CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	44
3.2.1. Participantes do estudo.....	44
3.3. PROCEDIMENTOS GERAIS.....	45
3.4. INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS.....	46
3.4.1. Avaliação das estratégias de <i> coping </i>	46
3.4.2. Coleta e armazenamento das amostras de cabelo.....	49
3.4.3. Preparação das amostras de cabelo.....	51
3.4.4. Extração do cortisol e análise das amostras.....	58
3.5. TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....	60

4. RESULTADOS	62
4.1. CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA.....	63
4.2. ASSOCIAÇÕES DAS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL COM AS ESTRATÉGIAS DE <i>COPING</i>	64
4.3. ASSOCIAÇÕES ENTRE AS ESTRATÉGIAS DE <i>COPING</i> , SEXO E NÍVEL COMPETITIVO DOS ATLETAS.....	68
4.4. ASSOCIAÇÕES ENTRE AS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E AS VARIÁVEIS RELACIONADAS AO TREINAMENTO DA MODALIDADE. ...	69
4.5. ASSOCIAÇÕES ENTRE AS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E AS VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS DA AMOSTRA.....	72
4.6. ASSOCIAÇÕES ENTRE AS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E AS VARIÁVEIS RELACIONADAS AS AMOSTRAS DE CABELO.....	75
5. DISCUSSÃO	77
5.1. CORTISOL AVALIADO A PARTIR DO CABELO EM ATLETAS.	77
5.2. CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E ESTRATÉGIAS DE <i>COPING</i>	78
5.3. ESTRATÉGIAS DE <i>COPING</i> , SEXO E NÍVEL COMPETITIVO DOS ATLETAS.....	80
5.4. CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E AS VARIÁVEIS RELACIONADAS AO TREINAMENTO DA MODALIDADE.....	82
5.5. CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E AS VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS DA AMOSTRA.....	83
5.6. CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E AS VARIÁVEIS RELACIONADAS AS AMOSTRAS DE CABELO.....	85
6. CONCLUSÃO	86
REFERÊNCIAS	88
ANEXOS	103
APÊNDICES	112

1. INTRODUÇÃO

O estresse é um dos fatores psicológicos que mais influenciam o rendimento dos atletas. Os agentes estressores, quando em níveis muito elevados, podem se transformar em fatores negativos da *performance*, porque prejudicam a capacidade de tomada de decisão do atleta, criam déficits de atenção, aumentam a tensão muscular e dificultam a manutenção de padrões motores, cognitivos e psicológicos necessários para um bom rendimento (HANTON; THOMAS; MAYNARD, 2004; BOAT; TAYLOR, 2015). Com níveis muito baixos, podem levar os atletas a baixos níveis de ativação e a avaliarem uma situação estressante de maneira equivocada, o que também conduzirá à *performance* não desejada (DOSIL, 2004; UPHILL; JONES, 2007; ARAÚJO; DOSIL, 2015). No entanto, quando relacionado à necessidade de atingir ou manter um nível de ativação ótimo, tanto antes quanto durante a prática esportiva, o estresse pode ter efeito positivo sobre a *performance* do atleta, levando-o a mobilizar seus esforços e sua energia para alcançar objetivos de rendimento (DE ROSE JUNIOR, 1999). Neste caso, é apontado como um dos fatores decisivos para o bom desempenho e sucesso esportivo (RÉ; DE ROSE JUNIOR; BÖHME, 2004).

A exposição a agentes estressores, de caráter psicológico ou fisiológico, exige do indivíduo respostas ou esforços adaptativos (SELYE, 1950; PÉREZ, 1978) para manter a homeostase corporal e o controle de perturbações ocasionadas pelo estressor (MCEWEN, 1998). Dentre esses esforços adaptativos, as alterações nas concentrações hormonais, principalmente do hormônio cortisol, têm sido consideradas o centro da resposta fisiopatológica ao estresse (VIVES *et al.*, 2015).

A hidrocortisona (Composto F), conhecida como cortisol, é o principal e mais potente glicocorticoide liberado pela estimulação do eixo hipotalâmico-pituitária-adrenal (HPA) (WILMORE; COSTILL, 2001), assumindo diversas funções em respostas imunes e inflamatórias. Por ser liberado em grande quantidade sob condições estressantes, é considerado o hormônio do estresse (KIRSCHBAUM; WÜST; FAIG; HELLHAMMER, 1992).

A avaliação do estresse, por meio das concentrações de cortisol, tem sido realizada, prioritariamente, a partir de amostras de plasma, saliva, urina (STALDER *et al.*, 2012) e suor (RUSSEL, *et al.*, 2014). Apesar desses métodos serem bem estabelecidos na comunidade científica, tais medidas refletem apenas níveis agudos desse hormônio, referentes a períodos de, no máximo, 24 horas. Portanto, mostram-se métodos com pouca validade longitudinal, sendo impróprios para avaliação, em longo prazo, das respostas de cortisol (STALDER *et al.*, 2012).

A mensuração do cortisol a partir de amostras de cabelo tem sido proposta como potencial e promissor meio para análise das respostas deste hormônio em períodos mais longos (STALDER; KIRSCHBAUM, 2012). Pelo fato de o cortisol no cabelo ser incorporado, continuamente durante o crescimento do folículo capilar, a análise de determinado segmento de cabelo pode permitir uma retrospectiva da secreção de cortisol durante o período que o crescimento do cabelo ocorreu (GOW; THOMSON; RIEDER; VAN UUM; KOREN, 2010).

Em adição, a avaliação das concentrações de cortisol a partir de amostras de cabelo apresenta inúmeras vantagens, como a facilidade no procedimento de coleta, possibilidade de armazenagem das amostras em temperatura ambiente e a não dependência da aderência da amostra para a realização do estudo, por se tratar de uma medida crônica e, portanto, necessitar de apenas uma mensuração no período da testagem (STALDER *et al.*, 2012). No entanto, ainda se observa grande carência de trabalhos científicos que se propuseram a avaliar as concentrações de cortisol a partir de amostras de cabelo, principalmente, com atletas e no período competitivo. Também não se têm encontrado na literatura científica valores referenciais para as concentrações de cortisol a partir das análises dos fios de cabelo, para avaliação do estresse em atletas. Alguns laboratórios que realizam esse tipo de análise já tem proposto um padrão referencial para a população adulta, entretanto não existe ainda um consenso.

Estas análises podem fornecer importante referencial acerca do estresse imposto pelas demandas do esporte (intensidade e frequência dos treinamentos, resposta gerada em situação de competição, entre outras condições), além das demandas psicossociais (pressão do time, da família, etc.) de cada modalidade.

Durante a prática esportiva, as habilidades psicológicas do atleta, devem ser levadas em consideração quando se investigam as respostas do sistema endócrino (FILAIRE *et al.*, 2001). As estratégias de *coping* auxiliam os atletas a superar fatores estressantes e a manter um bom desempenho, na medida em que o atleta se adapta a diferentes fontes de estresse (CALMEIRO; TENENBAUM; ECCLES, 2010). Essas estratégias de *coping* são influenciadas pelo estresse percebido, e esse estresse por sua vez, produz uma resposta mais pronunciada do eixo HPA, resultando em maior liberação do cortisol (DICKERSON; KEMENY, 2004). Logo, a exposição crônica a altas concentrações do hormônio cortisol pode estar diretamente relacionada com a capacidade psicológica do atleta em lidar com o estresse competitivo.

Contudo, a ausência de estudos que avaliem as concentrações de cortisol a partir do cabelo de atletas e a ausência dessa avaliação associada a variáveis psicológicas, justificam a realização do presente estudo. A mensuração das estratégias de *coping* adotadas pelos atletas e de sua interação com a secreção crônica de cortisol, pode auxiliar a elucidar a relação entre as habilidades psicológicas e as variáveis fisiológicas associadas ao estresse. Assim, o propósito do presente estudo foi analisar as concentrações de cortisol, a partir de amostras de cabelo em atletas de voleibol e sua associação com as estratégias de *coping* empregadas pelos atletas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

Comparar e correlacionar as concentrações de cortisol em amostras de cabelo e as estratégias de *coping* de atletas de voleibol com diferentes níveis competitivos.

1.1.2. Objetivos Específicos

Verificar o grau de relacionamento entre as concentrações de cortisol com as estratégias de *coping* empregadas pelos atletas.

Verificar o grau de relacionamento entre as concentrações de cortisol nas amostras de cabelo de atletas com as variáveis relacionadas ao treinamento da modalidade (tempo de prática, número de treinos semanais, número de competições no ano), as variáveis sociodemográficas (idade, índice de massa corporal – IMC) e a frequência semanal de lavagem do cabelo.

Analisar a associação das estratégias de *coping* empregadas pelos atletas com o sexo e nível competitivo.

Comparar as concentrações de cortisol entre o sexo, o nível competitivo, a presença de treinamento de musculação e a presença de tintura no cabelo dos atletas.

1.2 HIPÓTESES

H₁: Correlação negativa ocorrerá entre as estratégias de *coping* e as concentrações de cortisol encontradas nas amostras de cabelo.

H₂: Correlação positiva ocorrerá entre o tempo de prática e as concentrações de cortisol encontradas nas amostras de cabelo.

H₃: Correlação positiva ocorrerá entre idade e as concentrações de cortisol encontradas nas amostras de cabelo.

H₄: Correlação negativa ocorrerá entre a frequência de lavagem semanal dos cabelos e as concentrações de cortisol encontradas nas amostras de cabelo.

H₅: Correlação positiva ocorrerá entre quantidade de horas de treinamento semanal e as concentrações de cortisol encontradas nas amostras de cabelo.

H₆: Correlação positiva ocorrerá entre IMC e as concentrações de cortisol encontradas nas amostras de cabelo.

H₇: Correlação positiva ocorrerá entre o número de competições durante o ano e os níveis de cortisol encontradas nas amostras de cabelo.

H₈: As estratégias de *coping* empregadas pelos atletas apresentarão variações significativas de acordo com o sexo e nível dos atletas.

H₉: Atletas do sexo masculino apresentarão concentrações de cortisol significativamente superiores quando comparados com atletas do sexo feminino.

H₁₀: Atletas de nível nacional apresentarão concentrações significativamente superiores de cortisol encontradas nas amostras de cabelo quando comparados com atletas de nível estadual.

H₁₁: Atletas que realizam treinamento de musculação/condicionamento físico, além do treinamento da modalidade, apresentarão concentrações superiores de cortisol nas amostras de cabelo quando comparados com atletas que realizam apenas o treinamento da modalidade.

H₁₂: Atletas que apresentam uso de tintura no cabelo apresentarão concentrações de cortisol inferiores do que atletas que não possuem tintura.

1.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Como limitações do presente estudo destaca-se o baixo número de atletas participantes, que embora justificado matematicamente, ainda é baixo para apresentar um poder estatístico representativo. A amostra inicial pretendida pelo trabalho permitiria estabelecer tais relações, entretanto os constantes e consecutivos problemas no equipamento que realizaria a análise na Universidade Federal do Paraná (Laboratório Central Analítica do Departamento

de Farmácia) inviabilizaram a utilização da amostra inicialmente pretendida, sendo necessário recorrer a laboratório fora do País para executá-las. Outra limitação importante é a ausência de atletas de diferentes níveis competitivos (nível municipal e internacional) o que permitiria elevar a qualidade dos resultados obtidos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A revisão de literatura será dividida em 5 tópicos. Primeiramente, será abordado o tópico “Concentrações de cortisol como medida de análise do estresse”. Na sequência, os tópicos “Concentrações de cortisol em amostras de cabelo”, “Respostas fisiológicas do cortisol ao Estresse no contexto esportivo”, “Estratégias de *coping*”, e “Estratégias de *coping* e concentrações de cortisol”.

2.1. CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL COMO MEDIDA DE ANÁLISE DO ESTRESSE

A resposta fisiológica do organismo a um agente estressor ocorre com a ativação de dois caminhos neuroendócrinos: eixo simpático-adrenal-medular e eixo hipotalâmico-pituitária-adrenal (HPA). Com a ativação do eixo HPA, o hipotálamo descarrega o hormônio liberador de corticotrofina, que estimula a secreção do hormônio adrenocorticotrófico na circulação sistêmica, resultando na liberação de cortisol pelo córtex adrenal (KING; HEGADOREN, 2002; LAZARUS; FOLKMAN, 1984).

O cortisol é o principal hormônio produzido pelo córtex adrenal e possui grande variedade de funções fisiológicas, incluindo o metabolismo de gordura, proteínas, carboidratos e eletrólitos. É reconhecido pelos seus efeitos sobre os componentes humorais e celulares do sistema imunológico e sua influência sobre o sistema nervoso central (BORN *et al.*, 1988; MUNCK; GUYRE; HOLBROOK, 1984). Também pode ser compreendido como uma importante medida biológica objetiva do estresse (WOSU *et al.*, 2013).

O corpo humano secreta aproximadamente 10 mg de cortisol por dia. A secreção de cortisol é influenciada pelo ritmo circadiano, mas de maneira geral, alcança seu pico uma hora após o indivíduo acordar, e apresenta sua menor concentração durante o sono (KIRSCHBAUM; HELLHAMMER, 2000). Devido a sua secreção ser realizada intervaladamente (liberação não contínua), a análise de um período de 24 horas pode revelar 15 ou mais momentos em que o cortisol

é secretado, sendo a maioria no período da manhã (ALMEIDA; MC GONAGLE; KING, 2009). Entretanto, sob condições estressantes, quantidades excessivas de cortisol são sintetizadas e liberadas na corrente sanguínea (KING; HEGADOREN, 2002). Embora alterações agudas nas concentrações de cortisol não causem nenhum sintoma ou patologia imediata, alterações do eixo HPA, em longo prazo, acompanhadas pelo aumento crônico das concentrações de cortisol, estão associadas a resultados adversos para a saúde (WOSU *et al.*, 2013). Os efeitos negativos do cortisol podem ser observados na estrutura e função hipocampal, produzindo alterações de memória e cognição (VANLTALLIE, 2002), além de inúmeras outras doenças, como todos os tipos de câncer (SAPSE, 1997) e infecções causadas por um declínio do sistema imune (COHEN; KESSLER; GORDON, 1997).

Diferentes estudos demonstraram associações entre situações potencialmente estressoras e maior liberação de cortisol. No estudo de Kirschbaum, Pirke e Hellhammer (1993), que fez o uso do *Trier Social Stress Test* - TSST (teste que envolve preparar e apresentar um discurso e desempenhar cálculos aritméticos diante de estresse social), foram encontradas alterações consideráveis nas concentrações hormonais, com aumento dos hormônios adrenocorticotrófico (ACTH), cortisol (salivar e plasmático), hormônio do crescimento (GH) e prolactina, além do aumento da frequência cardíaca (FC), associados às situações de estresse social. Van Eck *et al.* (1996) analisaram a associação entre estresse percebido, cortisol salivar e eventos estressantes na rotina de trabalho de executivos, durante cinco dias seguidos. A amostra era composta por indivíduos do sexo masculino que realizaram uma rotina de testes, devendo gravar, durante 10 vezes por dia, suas experiências no ambiente de trabalho. Os resultados apontam que, em resposta a eventos estressantes diários, as concentrações de cortisol salivar foram estatisticamente superiores. Entretanto, não verificaram alterações significativas no estresse percebido, o que demonstra que mesmo sem alteração na percepção do estresse, o corpo, inconscientemente, reage aos eventos estressantes em que está exposto. Efeitos de eventos emocionalmente estressantes sobre os níveis de cortisol também foram investigados em estudantes universitários de ambos os sexos (idade média: 27,6 anos), antes e após assistirem a filmes com baixo ou alto

caráter emotivo (NETJECK, 2002). Os resultados apontaram associação entre os níveis de estresse percebido e as concentrações de cortisol salivar, principalmente em momentos de alto estresse, sendo evidenciado que o aumento na intensidade do estresse emocional está relacionado ao aumento das concentrações de cortisol salivar.

No entanto, no estudo de Vedhara *et al.* (2003), não foram encontradas associações significativas entre os valores de estresse percebido, ansiedade e depressão com as concentrações de cortisol salivar em mulheres, sendo encontrado apenas uma relação aparente entre os níveis de estresse percebido e as mudanças nas concentrações de cortisol salivar em mulheres. Os autores apontam que é necessário analisar como o estresse emocional influencia a mudanças no padrão de secreção de cortisol, em vez de apenas analisar seus valores absolutos. A ausência de um grupo controle e a presença de variáveis não controladas agindo como fatores de confusão (qualidade do sono e consumo de cafeína) podem limitar as interpretações desse estudo.

Silva (2017) procurou avaliar a associação entre as concentrações de cortisol salivar e o estresse percebido (avaliado a partir da Escala de Estresse Percebido) em professores da educação básica em diferentes períodos de trabalho durante o ano letivo (início do ano, período de férias na metade do ano e final do ano). Foram encontradas maiores concentrações de cortisol durante o início e fim do ano letivo, o que pode estar relacionado a carga de trabalho dos professores, pois existe uma maior carga de trabalho durante o início e o fim do ano, o que não foi observado no período de férias na metade do ano. O autor não encontrou correlação entre os valores de estresse percebido e as concentrações de cortisol salivar em nenhum dos períodos analisados, sugerindo que a atividade do eixo HPA pode ser afetada independentemente da percepção do estresse crônico. Outro ponto levantado pelo autor é a falta de um instrumento que avaliasse o estresse a partir de uma forma crônica.

Em outro estudo, Walvekar, Ambekar e Devaranavadagi (2015) procuraram avaliar se existia correlação entre as concentrações de cortisol sanguíneo e o nível de estresse percebido de 108 policiais da Índia. Os autores encontraram uma correlação positiva entre as concentrações de cortisol sanguíneo e o

estresse percebido, sendo verificado maiores níveis de estresse em policiais que apresentavam maiores concentrações de cortisol sanguíneo. Estes resultados mostram que os oficiais que enfrentavam maiores níveis de estresse ocupacional devido a profissão, apresentam alterações fisiológicas de sua secreção de cortisol.

Os estudos citados neste tópico demonstraram que as concentrações de cortisol podem ser influenciadas por diferentes situações: estresse social (KIRSCHBAUM; PIRKE; HELLHAMMER, 1993; SILVA, 2017), estresse ambiental (VAN ECK *et al.*, 1996) e estresse emocional (NATJECK, 2002). Na maioria dos estudos, evidenciaram-se aumentos nos níveis de cortisol relacionados a situações estressantes. Entretanto, a correlação entre as concentrações de cortisol e os níveis de estresse percebido ainda não é clara, isso se deve possivelmente aos diferentes métodos de coleta do cortisol empregados nos estudos.

2.2. CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL EM AMOSTRAS DE CABELO

Dentre os principais métodos para avaliação do cortisol, encontram-se a mensuração do cortisol a partir da saliva, sangue e urina. Esses métodos auxiliam no estabelecimento do perfil diurno do cortisol em circulação, servindo como base para identificação de distúrbios e alterações nos níveis circulantes de cortisol (WOSU *et al.*, 2013). Entretanto, avaliar as concentrações de cortisol a partir dessas vias apresenta limitações, pois refletem apenas valores agudos, ou seja, das concentrações de cortisol liberadas dentro de algumas horas ou um dia (KIDAMBI; RAFF; FINDLING, 2007). As concentrações obtidas em curto prazo são influenciadas por fatores como consumo de alimentos e cronobiologia do indivíduo (ADAM *et al.*, 2006; GIBSON *et al.*, 1999), dentre outros fatores.

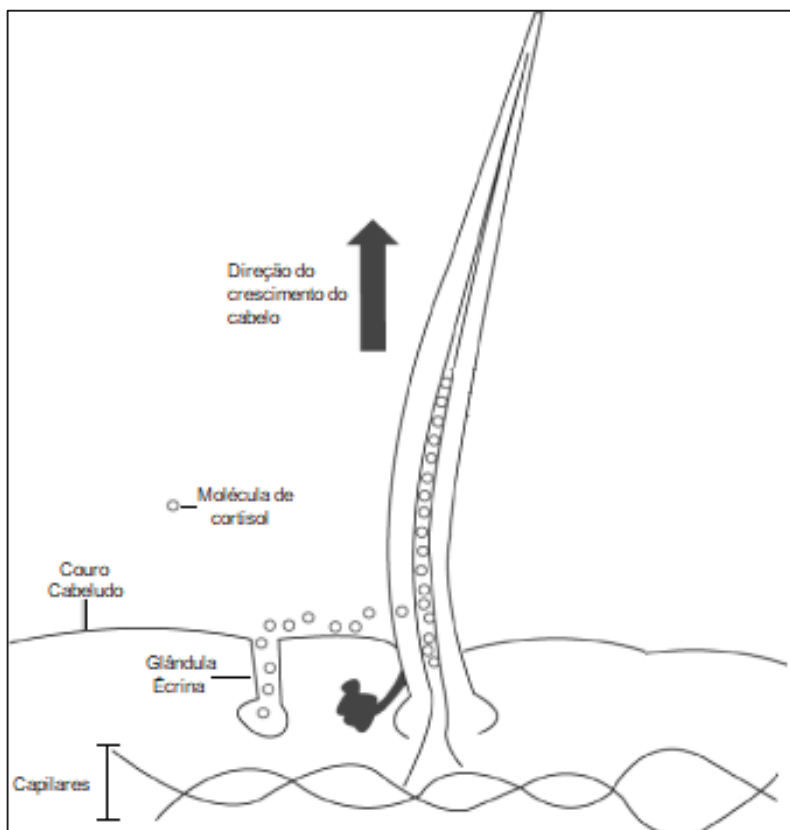
Para além desses aspectos, as principais limitações da avaliação aguda do cortisol relacionam-se aos procedimentos para armazenamento das amostras de maneira adequada (devem ser armazenadas em ambiente com temperatura refrigerada controlada), além de necessitarem de múltiplas coletas para a correta

avaliação. Por meio destes métodos (saliva, sangue e urina), para que seja possível avaliar concentrações crônicas de cortisol, são necessárias várias coletas durante 24h, por vários dias (KOBELT *et al.*, 2003), o que causa um grande custo financeiro, além dos inconvenientes para os integrantes da amostra, podendo causar perda de dados e morte amostral.

Para contornar tais dificuldades, a mensuração do cortisol por meio do fio de cabelo tem sido adotada, com grande potencial, como medida de análise para as concentrações deste hormônio em longo prazo. Tem como vantagem a facilidade de coleta e o armazenamento da amostra, necessitando apenas uma avaliação, ao contrário dos outros métodos que exigem que a amostra seja conservada em ambiente refrigerado (STALDER; KIRSCHBAUM, 2012).

A maneira como o cortisol é incorporado ao fio do cabelo ainda apresenta algumas controvérsias, entretanto, existem duas teorias principais a serem consideradas (RAUL; CIRIMELE; LUDES; KINTZ, 2004). A primeira argumenta que os folículos capilares apresentam a capacidade funcional do eixo HPA, podendo sintetizar o cortisol após estimulação do hormônio liberador de corticotrofina (CRH), que será incorporada ao fio do cabelo, enquanto ocorre seu crescimento (ITO *et al.*, 2005). A segunda sustenta que existe uma conversão do cortisol antes que ocorra a sua incorporação na fibra do cabelo, sendo encontradas concentrações mais elevadas de cortisona no cabelo do que no sangue (RAUL *et al.*, 2004). A enzima responsável por esta conversão é a hidroxisteróide desidrogenase tipo 2 (HSD tipo 2), localizada em glândulas sudoríparas. Neste caso, o cortisol e a cortisona são incorporados no cabelo após a conversão de parte do cortisol em cortisona em glândulas sudoríparas écrinas (cujo canal excretor abre em poros na pele). Com isso, a incorporação do cortisol e da cortisona podem ocorrer por difusão ativa ou passiva do suor conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1: Mecanismo de incorporação de cortisol no fio de cabelo



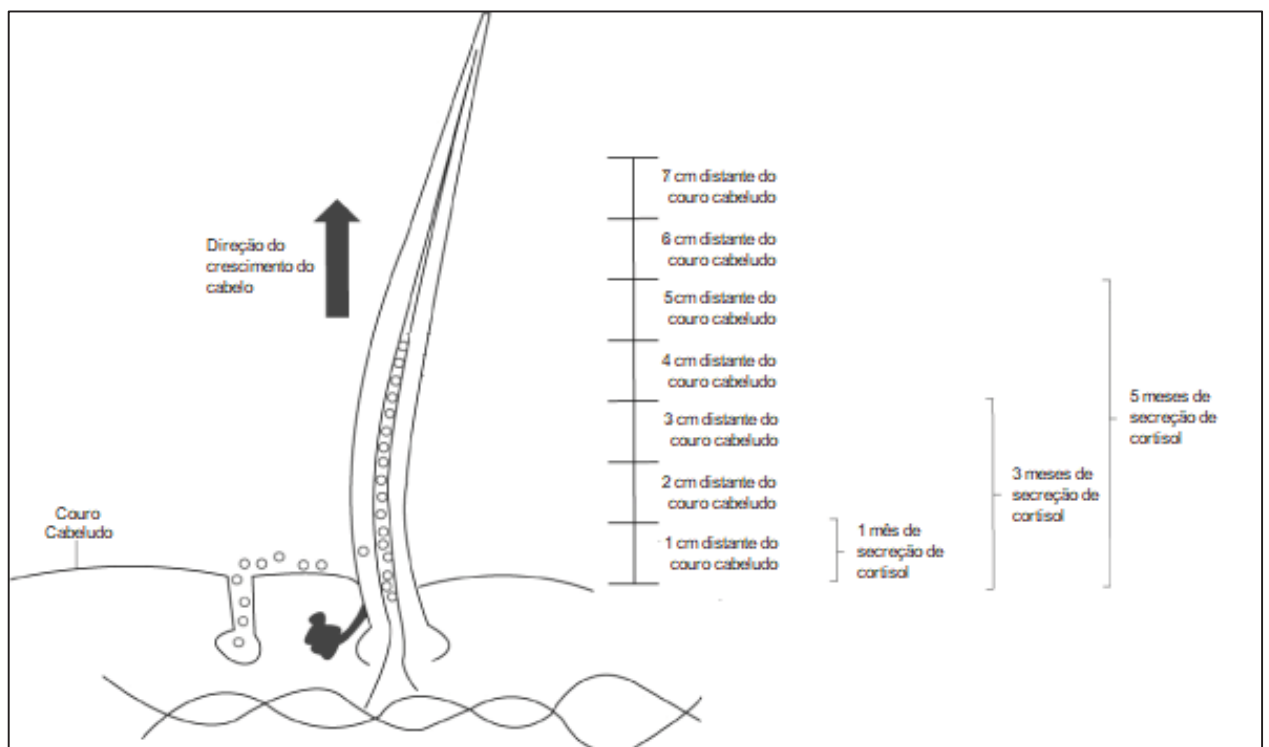
Fonte: Adaptado de Raul et al. (2004)

Historicamente, amostras de cabelo eram amplamente utilizadas como parte do procedimento *antidoping* em atletas, com grande efetividade para detecção da exposição a corticosteróides, anfetaminas e esteróides anabolizantes (GAILLARD; VAYSETTE; PÉPIN, 2000). Com isso, existiu o interesse de se analisar se as amostras de cabelo poderiam servir para a avaliação da secreção de cortisol crônico em indivíduos normais. O primeiro estudo a avaliar o cortisol a partir de amostras de cabelo, buscando validar este método de avaliação para este hormônio, foi o de Raul *et al.* (2004), com indivíduos saudáveis. A partir dos resultados positivos desse estudo, o método de análise do cortisol a partir de amostras de cabelo começou a ser alvo de diversas pesquisas.

A análise de um determinado comprimento de cabelo providencia uma retrospectiva da secreção de cortisol que ocorreu durante o tempo de crescimento do folículo (GOW; THOMSON; RIEDER; VAN UUM; KOREN, 2010).

Estimando-se que a média de crescimento capilar seja de 1 cm/mês (WENNIG, 2000), a análise de uma amostra de cabelo com 2 centímetros de comprimento, resulta nos valores retrospectivos da secreção de cortisol ocorrida nos dois meses anteriores (Figura 2). Entretanto, vale ressaltar que o crescimento do cabelo varia de acordo com a etnicidade, logo, o uso do valor médio de 1 cm de crescimento por mês deve ser realizado com cautela. Loussouarn (2001) aponta que a taxa de crescimento do cabelo em pessoas de ascendência africana é mais lenta em comparação a indivíduos brancos, estimando-se um crescimento mensal de 0.80cm.

Figura 2: Crescimento do cabelo e incorporação de cortisol



Fonte: Adaptado de Wennig (2000)

Alguns estudos foram realizados visando avaliar a consistência interna da avaliação do cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo como um indicador do estresse crônico. Vanaelst *et al.* (2012) verificaram a associação entre os valores de cortisol obtidos a partir de amostras de cabelo com os valores de cortisol salivar coletados durante dois dias seguidos. Os autores encontraram

correlação significativa entre as concentrações de cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo e a área abaixo da curva de cortisol salivar. Correlação moderada também foi encontrada por Van Holland, Frings-Dresen e Sluiter (2012), entre os valores obtidos de cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo e as concentrações de cortisol salivar coletadas durante o período de três dias. Sauv e *et al.* (2007) encontraram correla es significativas entre as concentra es de cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo com as concentra es de cortisol avaliado a partir de amostras de urina (24 horas). Entretanto, não foram encontradas correla es entre o cortisol avaliado em amostras de cabelo e os valores obtidos a partir de amostras de sangue. Por se tratar de uma medida em longo prazo, torna-se difícil correlacionar seus valores a outros métodos de avalia o considerados agudos, sendo necessários mais estudos que realizem o acompanhamento em longo prazo das concentra es de cortisol a partir de amostras de sangue, saliva e urina, para então se verificar a correla o com os valores de cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo.

O cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo pode ser aplicado a popula o em geral sem distin o de sexo, pois, embora alguns estudos (HENLEY *et al.*, 2013; GIDLOW; RANDALL; GILLMAN; SMITH; JONES, 2016) tenham apontado menor concentra o de cortisol em mulheres, a maioria das pesquisas demonstraram não haver diferença para a concentra o deste hormônio entre os sexos (GAO *et al.*, 2010; SKOLUDA; DETTENBORN; STALDER; KIRSCHBAUM, 2012; GERBER *et al.*, 2013; WOSU *et al.*, 2015).

Embora ainda não exista na literatura um padrão referencial sobre a avalia o de cortisol a partir de amostras de cabelo, o laboratório *Rocky Mountain Analytical*, onde foram realizadas as análises do presente estudo, criou padrões de avalia o com base na sua própria experiência realizando este tipo de análise. A partir deste padrão verifica-se que existe um intervalo de concentra es, considerado padrão para a popula o adulta (5,9 até 22,6 pg/mg). Concentra es menores que o limite inferior são consideradas abaixo do padrão, e concentra es acima do limite superior são consideradas acima do padrão. A figura 3 apresenta esses padrões referenciais adotados pelo laboratório.

Figura 33: Padrões referenciais das concentrações de cortisol avaliado a partir do cabelo adotados pelo laboratório *Rocky Mountain*

Range	Results Graph	Clinical Considerations										
<p>NORMAL</p> <p>5.9 - 22.6 pg/mg</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Test</th> <th>Status</th> <th>Result</th> <th>Range</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hair cortisol</td> <td>Normal</td> <td>13.5</td> <td>5.9 - 22</td> <td>pg/mg</td> </tr> </tbody> </table> <p>Normal Hair Cortisol Profile</p> <ul style="list-style-type: none"> • healthy, asymptomatic • concomittant states: e.g. a depressed patient with post traumatic stress disorder. Depression elevates cortisol levels, but PTSD depresses the elevated levels to normal range. 	Test	Status	Result	Range	Units	Hair cortisol	Normal	13.5	5.9 - 22	pg/mg	<p>Normal hair cortisol levels in the absence of significant patient history or symptoms suggests normal HPA axis function.</p> <p>A careful history is necessary to determine whether a normal level is consistent with patient history and symptoms.</p>
Test	Status	Result	Range	Units								
Hair cortisol	Normal	13.5	5.9 - 22	pg/mg								
<p>LOW</p> <p><5.9 pg/mg</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Test</th> <th>Status</th> <th>Result</th> <th>Range</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hair cortisol</td> <td>Below Normal</td> <td>2.6</td> <td>5.9 - 22</td> <td>pg/mg</td> </tr> </tbody> </table> <p>Low Hair Cortisol Profile</p> <ul style="list-style-type: none"> • cortisol levels decline with chronic stress. • associated with generalized anxiety disorder. • found in PTSD after a traumatic event. 	Test	Status	Result	Range	Units	Hair cortisol	Below Normal	2.6	5.9 - 22	pg/mg	<p>Below normal hair cortisol indicates that cortisol levels are chronically depressed or blunted. Low cortisol may be a consequence of decreased cortisol output due to chronic stress, or to underlying physiology.</p>
Test	Status	Result	Range	Units								
Hair cortisol	Below Normal	2.6	5.9 - 22	pg/mg								
<p>HIGH</p> <p>> 22.6 pg/mg</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Test</th> <th>Status</th> <th>Result</th> <th>Range</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hair cortisol</td> <td>Above Normal</td> <td>36.3</td> <td>5.9 - 22</td> <td>pg/mg</td> </tr> </tbody> </table> <p>High Hair Cortisol Profile</p> <ul style="list-style-type: none"> • endurance athletes • subjective distress • high overall cortisol with stressors that are physically threatening, involve trauma and are out of individual's control • if male, possibly at greater risk for cardiovascular issues. 	Test	Status	Result	Range	Units	Hair cortisol	Above Normal	36.3	5.9 - 22	pg/mg	<p>Above normal hair cortisol indicates cortisol levels are chronically elevated. (1 month = 1 cm of hair). Chronically elevated cortisol may raise blood pressure and blood glucose plus contribute to disease progression.</p>
Test	Status	Result	Range	Units								
Hair cortisol	Above Normal	36.3	5.9 - 22	pg/mg								

Fonte: *Rocky Mountain Analytical*, acessado em:

http://rmlab.com/sites/default/files/tests/instructions/20171106_ci_haircortisol.pdf

Embora esses padrões não sejam totalmente validados na literatura, já existem estudos que empregaram esses valores como padrão de medida. Além disso, o laboratório aponta que esse padrão já foi revisado e acreditado pelo *College of Physicians and Surgeons of Alberta*.

Com relação à idade da amostra, poucos estudos demonstram alguma associação desta variável com as concentrações de cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo. Dettenborn *et al.* (2012) verificaram relação não linear entre o cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo e a idade em indivíduos de 1 a 91 anos. Entretanto, nenhuma associação significativa entre idade e cortisol obtido a partir de amostras de cabelo foi encontrada por Raul *et al.* (2004). Vale ressaltar que este estudo possuía uma amostra sem muita variabilidade de idade entre seus integrantes, o que poderia justificar a discrepância de resultados encontrados por Dettenborn *et al.* (2012).

Alguns estudos avaliaram se atributos como cor natural do cabelo, frequência de lavagem, presença de tingimento ou outros tratamentos cosméticos, poderiam influenciar nas concentrações de cortisol. A cor natural do cabelo não pareceu atuar como fator determinante das concentrações de cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo (RAUL *et al.*, 2004; MANENSCHIJN *et al.*, 2011). Por outro lado, considerando frequência e temperatura em que o cabelo é lavado, Li *et al.* (2012) investigaram múltiplas amostras de cabelo submetidas a diferentes tratamentos, tanto com alterações na temperatura da água usada na lavagem, quanto à utilização de *shampoo*. Os resultados apontam que os fios capilares submetidos à imersão em solução com *shampoo* por 4 horas apresentaram menores concentrações de cortisol. Além disso, quando o cabelo é imergido em água com temperatura igual ou superior a 40° C, as concentrações de cortisol diminuem progressivamente com o aumento da temperatura para 65°C e 80°C. Porém, nos estudos de Manenschijn *et al.* (2011), Kirschbaum *et al.* (2009) e Stalder *et al.* (2012), não foram observadas associações entre concentração de cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo, frequência de lavagem do cabelo, temperatura da água de lavagem e uso de *shampoo*.

Quanto ao tipo de tratamento cosmético utilizado, não foi encontrado consenso na literatura. Manenschijn *et al.* (2011) verificaram que cabelos com tratamento de corantes capilares apresentaram menor concentração de cortisol quando comparado com cabelos sem nenhum tipo de tratamento. Contudo, o uso de produtos capilares (cera, gel, spray, etc.), no dia da coleta, não influenciaram nas concentrações desse hormônio. Sauv e *et al.* (2007) tamb em encontraram valores de cortisol inferiores para indivíduos com tintura capilar.

Entretanto, essa alteração não foi confirmada nos estudos de Karlén *et al.* (2011) e Stalder *et al.* (2012), que não verificaram nenhuma alteração nas concentrações de cortisol ocasionada pela presença de tratamento químico. Com tais resultados, torna-se importante considerar a presença de tratamento químico no cabelo na avaliação das concentrações de cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo.

Até a presente data, poucos estudos buscaram avaliar o estresse crônico em atletas a partir de amostras de cortisol a partir do cabelo. Inicialmente, no contexto esportivo, as amostras de cabelo eram utilizadas como uma das análises realizadas como *antidoping* em atletas (GAILLARD; VAYSSETTE; PÉPIN, 2000), entretanto essas análises não buscavam aferir a associação dessas variáveis com o estresse em atletas. O trabalho de Skoluda *et al.* (2012) foi um dos poucos que associou esta variável ao estresse esportivo com atletas de *endurance*, encontrando valores superiores de cortisol no grupo composto por atletas, quando comparado com o grupo controle (não atletas). Verifica-se, assim, que, mesmo sendo um excelente meio para avaliação do estresse crônico em atletas, poucos estudos têm sido realizados com o cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo em atletas, sendo um promissor campo de pesquisa para a psicologia do esporte.

Possivelmente, uma das limitações para a baixa incidência das análises do cortisol nas amostras de cabelo em esportistas, pode estar relacionada à diversidade de métodos de tratamento da amostra, extração do hormônio e mensuração do cortisol, não existindo ainda protocolo padrão para esta análise.

Antes da extração do cortisol da fibra capilar, e sua posterior análise, os fios de cabelo passam por um tratamento prévio, a fim de facilitar e otimizar a extração e mensuração a ser realizada. As amostras podem ser analisadas com seus fios inteiros, picotados ou pulverizados (em pó). Nos estudos de Xiang, Sunesara, Rehm e Marshall Jr (2016), foi verificado que a pulverização dos fios da amostra permitiu observar concentrações estatisticamente maiores, quando comparado com as amostras picotadas. Devido a tais constatações poderem refletir em uma análise mais precisa do cortisol, este será o procedimento adotado no presente estudo.

O procedimento que precede a extração e a análise do cortisol é o processo de lavagem dos fios. Quinete, Bertram, Reska, Lang e Kraus (2015) apontam que o uso de um procedimento de limpeza eficaz é imprescindível antes da extração do cortisol da fibra capilar, visando reduzir efeitos negativos das substâncias presentes nas amostras, que podem interferir no resultado. É recomendado que a lavagem da amostra seja realizada com uso de um solvente orgânico associado a soluções aquosas, devendo-se realizar procedimentos de limpeza adicionais para amostras mais sujas (COOPER, KRONSTRAND; KINTZ, 2012). O solvente orgânico que apresenta melhor capacidade de limpeza é o isopropanol (TIEFENBACHER; LUTZ; NOVAK; MEYER, 2006). Quando comparado com os outros solventes utilizados nesse processo, após três lavagens consecutivas das amostras, o isopropanol promoveu melhor lavagem da parte externa do fio, mantendo intacto o cortisol da parte interna do cabelo.

Depois da preparação da amostra, limpeza e extração, segue o procedimento de mensuração da concentração de cortisol. Existem três procedimentos principais de análise do cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo: (1) método CLIA; (2) método ELISA; e (3) método LC-MS/MS, cada um com suas vantagens e desvantagens. O método CLIA é um ensaio de quimiluminescência que possui boa sensibilidade inerente ao hormônio e apresenta simplicidade de realização (WANG; HOFMANN; DAS; BARRET; BRADLEY, 2007). O método ELISA também oferece boa sensibilidade ao hormônio cortisol, apresentando obtenção de resultados mais rápida, além de baixo custo (GOW *et al.*, 2010). Vale ressaltar que os métodos CLIA e ELISA foram desenvolvidos para a mensuração do cortisol salivar (SAUVÉ *et al.*, 2007) e, devido à reatividade cruzada de outros hormônios com os anticorpos utilizados nos dois ensaios, a análise feita a partir desses métodos possui especificidade relativamente baixa ao cortisol extraído a partir de amostras de cabelo, o que pode resultar em uma avaliação da concentração de cortisol superestimada (GAO *et al.*, 2013). O método LC-MS/MS é uma análise de espectrometria de massa, sendo considerado o “padrão ouro” na análise do cabelo, pois possui maior sensibilidade, além de grande especificidade com a amostra do cabelo. Entretanto, possui maior custo de análise (GOW *et al.*, 2010), além de requisitar

pré-tratamento específico para separar a substância a ser analisada de outras substâncias interferentes (QUINETE *et al.*, 2015).

Prioritariamente ao início das coletas, foi realizada pelo autor, uma revisão sistematizada dos métodos de coleta, armazenamento e análise do cortisol a partir de amostras de cabelo, visando a identificação dos melhores métodos para cada um desses procedimentos (PAZA *et al.*, 2017). A partir desta revisão foi verificado que os métodos de análise que apresentaram os melhores resultados realizaram a lavagem de suas amostras com isopropanol, seguido pela pulverização dos fios, e analisados pelo método LC-MS/MS, sendo estes os métodos empregados no presente estudo.

2.3. RESPOSTAS FISIOLÓGICAS AO ESTRESSE NO CONTEXTO ESPORTIVO

As diversas exigências físicas, técnicas, táticas e psicológicas a que atletas são frequentemente submetidos, nos mais diversos níveis de rendimento esportivo, são, muitas vezes, percebidas como agentes estressores e transformam-se em fatores negativos e redutores do rendimento (STEFANELLO, 2007). Dentre as mais diversas reações a eventos estressores, destacam-se as respostas psicofisiológicas do sistema endócrino, particularmente da glândula suprarrenal, que resulta na maior liberação de hormônios glicocorticoides, sobretudo, do cortisol (SOARES; PEREIRA, 2006).

Contudo, o uso das concentrações de cortisol para mensuração do estresse no contexto esportivo apresenta controvérsias, sendo um valor influenciado por diversas variáveis que podem alterar seus níveis, tendo em vista que o comportamento deste hormônio em resposta ao exercício físico não é completamente compreendido (LO; *et al.*, 2016). É encontrado na literatura que a liberação do cortisol durante o exercício físico aumenta conforme a duração e intensidade da prática (PONJEE, 1994; HOUSTON, 2001; LO; *et al.*, 2016), atuando na facilitação da utilização dos substratos energéticos durante a realização do exercício (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003). Assim, indivíduos que realizam exercícios físicos, ou a prática esportiva, podem estar expostos a esse aumento na secreção de cortisol por um tempo superior a indivíduos

sedentários, o que pode resultar em uma alteração do padrão de secreção de cortisol nesses indivíduos.

No contexto do esporte de rendimento, aspectos relacionados aos níveis de estresse em atletas requerem maior esclarecimento. Ainda não existe consenso sobre o quanto um evento potencialmente estressante pode, de fato, elevar os níveis de estresse em atletas e, conseqüentemente, o quanto estes aumentos se associam às concentrações de cortisol. Da mesma forma, a relação entre as concentrações de cortisol, o nível competitivo do atleta e as características das modalidades esportivas ainda precisa ser elucidada.

A literatura científica tem demonstrado que, em situação de treinamento, os atletas reagem a diferentes estímulos de acordo com o princípio de periodização empregado e, de maneira geral, tendem a aumentar, progressivamente, suas cargas de treino até o dia da competição, o que pode ocasionar alterações nas concentrações de cortisol (HOUSTON, 2001; BOMPA, 2002). Minetto *et al.* (2008), ao investigarem se o aumento da intensidade de treinamento estaria associado ao aumento progressivo das concentrações de cortisol (após um período de sete dias de treinamento extenuante de atletas de futebol), constataram valores significativamente maiores, tanto no cortisol coletado ao acordar, quanto do cortisol mensurado à meia-noite, após o período de treinamento. Resultados semelhantes foram encontrados com ciclistas do sexo feminino, que tiveram aumentos na intensidade e no volume de treinamento (BOUGET *et al.*, 2006). Entretanto, com remadores (JÜRIMÄE *et al.*, 2004), verificou-se que as concentrações de cortisol não se alteraram após o aumento de intensidade das sessões de treinamento. Tais resultados mostram que a característica da sessão de treinamento também pode influenciar nos valores de cortisol encontrados, podendo variar em função da modalidade esportiva praticada.

O quanto as competições podem atuar como agentes estressores e alterarem as concentrações de cortisol de atletas, também merece esclarecimento. Strahler *et al.* (2010) investigaram o estado psicológico e a resposta ao estresse neuroendócrino, uma semana antes de uma importante competição esportiva, em lutadores de artes marciais. O aumento na produção

de cortisol conforme a aproximação da data da competição encontrado pelos autores não foi significativo, possivelmente, devido à habituação da atividade basal do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, que não sofreu alteração devido ao alto nível dos atletas analisados. Por outro lado, Carré *et al.* (2006) afirmam que o local em que ocorre a competição pode aumentar ou reduzir as concentrações de cortisol, pois depende da presença ou ausência de agentes estressores. Em atletas que competiam em seu próprio ambiente, os autores encontraram elevação na concentração do hormônio cortisol, possivelmente, devido à presença de familiares, pressão da torcida, cobranças e fatores psicológicos intrínsecos. Quando as competições eram realizadas em locais diferentes de onde os atletas residiam, Bullock, Cox, Martin e Marino (2009), constataram aumento nas concentrações de cortisol, tanto plasmático quanto salivar, possivelmente devido ao deslocamento dos atletas e alteração de fuso horário, que pode afetar a cronobiologia dos atletas.

Ao investigar níveis competitivos, Kim, Chung, Park e Shin (2009) constataram que os valores de cortisol de jogadores de golfe juniores, de elite e não-elite, foram mais elevados antes do início da competição. Resultados semelhantes aos encontrados por de Salvador *et al.* (2003), com lutadores de judô em situação de competição. As concentrações de cortisol neste grupo de atletas apresentaram-se mais elevadas quando comparados com outras fases de treinamento, o que os autores atribuem ao aumento nas cargas e no volume de treinamento da etapa competitiva e das características da competição.

Entretanto, no estudo de Kivlighan, Granger e Booth (2005), realizado com remadores de diferentes níveis competitivos, foi verificada maior concentração de cortisol na coleta realizada 20 minutos após a competição simulada de remo, sendo que esses valores permaneceram elevados 40 minutos após a competição. Os autores apontam que essas respostas variaram de acordo com o sexo e o nível competitivo do atleta, sendo encontradas maiores concentrações de cortisol salivar em atletas novatos, quando comparados aos atletas mais experientes. Em relação ao sexo, maiores valores foram encontrados em mulheres quando comparadas aos homens. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Filaire *et al.* (2010), realizado com tenistas do sexo feminino em situação de competição, com índices significativamente superiores

aos valores basais em todas as coletas realizadas (no dia da competição ao acordar – 7:00; dez minutos antes e 10 min após a competição). Neste caso, a maior concentração de cortisol encontrada foi 10 minutos após o término da competição. Tais resultados indicam que a competição pode atuar como fonte de estresse, com maior liberação de cortisol no dia e durante a competição, tendendo a normalizar após sua conclusão. A liberação de cortisol aumentada antes da competição pode estar relacionada ao efeito antecipatório, caracterizado por uma elevação aguda dos níveis dos hormônios circulantes nos momentos que antecedem à competição (SUAY *et al.*, 1999).

Gonzales-Bono *et al.* (1999) buscaram investigar se a vitória na competição poderia atuar como um fator agravante para o aumento na concentração de cortisol salivar de atletas de basquetebol, ou se esses níveis diminuiriam, devido ao bom desempenho na competição. Com isso, os autores observaram na população estudada que, após o término da competição, os níveis de cortisol se encontravam maiores nos atletas vencedores, quando comparados com atletas que perderam a competição. Os autores justificam este efeito tanto devido ao maior comprometimento e preocupação por parte dos atletas vencedores na competição, quanto por uma maior carga de treinamento nas semanas que antecedem a competição, o que elevaria esses níveis progressivamente até o dia da competição. Entretanto, nos estudos de McKay *et al.* (1997) com jogadores de golfe, e nos estudos de Hasegawa, Todo e Morimoto (2008) com jogadores de shogi, não foram observadas essas diferenças nos níveis de cortisol salivar de atletas vencedores, quando comparados com atletas perdedores.

O efeito do nível de experiência e habilidade dos atletas sobre as concentrações de cortisol e o controle do estresse competitivo também é um importante fator investigado na literatura (NICHOLLS *et al.*, 2007). Ao compararem as concentrações de cortisol em golfistas de elite e não-elite, Kim *et al.* (2009) constataram maior nível de autoconfiança e menor ansiedade cognitiva no grupo de elite, antes, durante e após a competição, além de concentrações inferiores de cortisol salivar, quando comparados com atletas não-elite. As diferenças nas concentrações de cortisol encontradas pelos autores podem estar relacionadas ao efeito do treinamento ou da experiência dos atletas,

que aumentariam a familiarização com estas situações de estresse, fazendo com que os atletas tivessem maior controle dessas situações. Kivlighan, Granger e Booth (2005) também encontraram maior concentração de cortisol salivar nos atletas com menor experiência. Tais resultados indicam que atletas com maior experiência esportiva podem apresentar melhor preparo fisiológico associado à melhor capacidade de administrar o estresse (MELLALIEU; HANTON; O'BRIEN, 2004). No que diz respeito ao sexo, Kivlighan; Granger; Booth (2005) constataram que a dinâmica do cortisol salivar se mostrou muito semelhante com atletas de remo, aumentando como efeito antecipatório à competição. O nível de experiência dos atletas foi similar entre atletas do sexo masculino e feminino, observando-se redução nas concentrações de cortisol durante a competição.

A partir dessas análises, percebe-se que as concentrações de cortisol em atletas variam em situação de treinamento ou competição, sendo influenciados em função do nível competitivo, fase de competição e esporte. Entretanto, devido à dificuldade de se avaliar o comportamento crônico do cortisol, poucos estudos avaliaram os valores de cortisol com coletas a longo prazo.

2.4. ESTRATÉGIAS DE *COPING*

O *coping* pode ser entendido como o conjunto de técnicas e estratégias utilizadas pelos indivíduos para se adaptarem a circunstâncias adversas (FOLKMAN, 2013), a fim de obterem melhor rendimento. Os esforços despendidos para o enfrentamento de situações estressantes, agudas ou crônicas têm sido objeto de estudo da psicologia clínica, social, da personalidade (FOLKMAN, 2013) e do esporte (NICHOLLS *et al.*, 2009).

Historicamente, desde o início do século XX, os pesquisadores da área da psicologia do ego, primariamente, correlacionam o *coping* a um mecanismo de defesa, motivado inconsciente e internamente, para lidar com conflitos agressivos e sexuais (VAILLANT, 1994). A seguir, eventos externos foram incluídos como possíveis gatilhos dos processos relacionados ao *coping*, como um mecanismo de defesa adaptativo e sofisticado (TAPP, 1985).

O conceito de *coping* foi sofrendo modificações ao longo dos anos e uma nova perspectiva desse conceito foi estabelecida entre as décadas de 60 e 80 (FOLKMAN, 2013). Esse novo conceito buscou dar maior ênfase aos comportamentos relacionados ao *coping* e seus determinantes cognitivos e situacionais (SULS; DAVIS; HARVEY, 1996). O *coping* passou, então, a ser conceituado como um processo transacional entre pessoa e ambiente, focalizado no processo dessa transição e relacionado com os traços de personalidade do indivíduo (FOLKMAN; LAZARUS, 1985).

Partindo dos modelos de *coping* desenvolvidos, Folkman e Lazarus (1980), numa perspectiva cognitivista, propuseram um modelo que divide o *coping* em duas categorias funcionais: focalizado no problema e focalizado na emoção. O *coping* focado no problema, ou *coping* de abordagem, está relacionado a um conjunto de esforços empregados para atuar mediante determinada situação estressora, visando atingir um objetivo específico. Deste modo existe uma tentativa de manipulação direta da relação indivíduo-ambiente (ANSHEL; SI, 2008). Este tipo de estratégia de *coping* é melhor empregado quando a fonte de estresse é conhecida e a situação é controlável (ROTH; COHEN, 1986). Já o *coping* focado nas emoções, ou *coping* de evasão, está relacionado a uma menor sensibilização, menor engajamento e uma maior repressão. Ele resulta em um afastamento físico e/ou psicológico da fonte de estresse, sendo marcado por esforços realizados visando regular estados emocionais. Este tipo de estratégia de *coping* é melhor empregado em situações em que existe uma limitação de recursos emocionais, em situações que estão fora do controle, e em situações quando a fonte estressora é desconhecida ou não está clara (ROTH; COHEN, 1986). Vale ressaltar que não existe independência entre esses dois conceitos, sendo que em determinadas situações podem ser empregadas esforços focalizados no problema e na emoção (ANSHEL, 1996).

Definido como o conjunto de esforços cognitivos e comportamentais utilizados para lidar com demandas específicas (de origem externa ou interna), oriundas de situações estressantes (LAZARUS; FOLKMAN, 1984), as estratégias de *coping* são ações determinadas que podem ser aprendidas, usadas ou descartadas. Assim, fenômenos como mecanismos inconscientes de

defesa e ações não intencionais não podem ser considerados estratégias de *coping* (FOLKMAN, 2013).

O modelo de *coping*, proposto por Folkman e Lazarus (1980), relaciona quatro conceitos principais: (1) *coping* é uma resposta a uma interação que se dá entre indivíduo e ambiente; (2) a principal função do *coping* é a administração do agente estressor e não o domínio ou controle desse agente; (3) a resposta de *coping* é feita a partir da avaliação da situação, o que o torna um fenômeno percebido, interpretado e representado cognitivamente na mente do indivíduo; (4) a resposta de *coping* se dá a partir da mobilização de esforços cognitivos e comportamentais, que são desempenhados pelo indivíduo visando a redução, ou administração das demandas internas e externas que surgem da interação deste indivíduo com o ambiente.

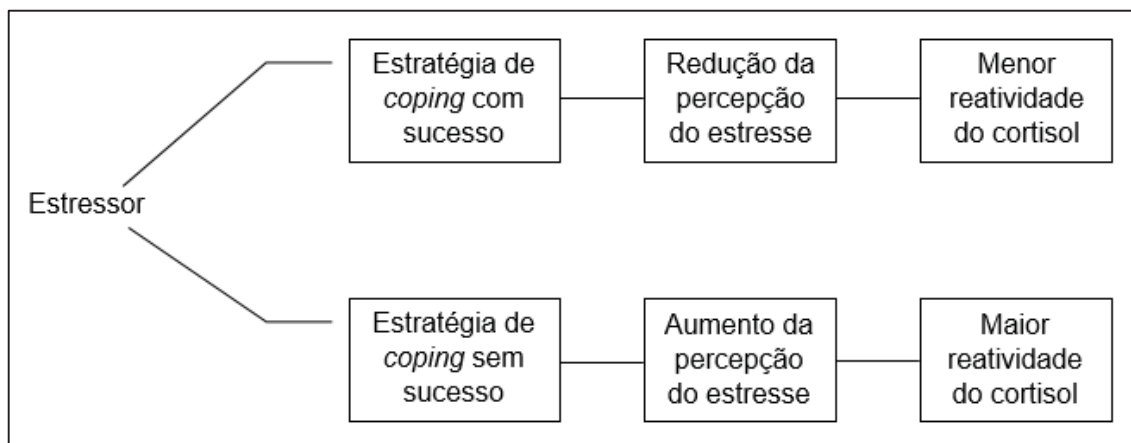
Ao analisar as estratégias de *coping* no contexto esportivo, é preciso compreender que a maneira pela qual o atleta é capaz de lidar com determinada situação ou agente estressor é um fator de grande importância para um bom desempenho e para o sucesso em uma competição. Nesse sentido, os processos de avaliação cognitiva são determinantes para o surgimento das reações de estresse, devendo-se considerar dois tipos: avaliação primária e avaliação secundária (NICHOLLS *et al.*, 2009). A avaliação primária corresponde à importância que um determinado evento tem para o atleta (NICHOLLS *et al.*, 2009), sendo o agente estressor avaliado de quatro maneiras diferentes: ameaça (danos ocorridos no passado), dano (estrigo que já ocorreu), desafio (quando a situação é classificada como exigente) e benefício (quando existe um potencial de ganho na situação estressora) (LAZARUS, 2006). Já a avaliação secundária está relacionada à avaliação das estratégias de *coping* que o atleta tem à disposição, variando de acordo com a presença do agente estressor (NICHOLLS *et al.*, 2009). As estratégias de *coping* empregadas pelos atletas podem auxiliar a minimizar agentes estressores, possibilitando que o atleta obtenha sucesso, ou podem prejudicar o atleta, maximizando problemas (BARA FILHO; RIBEIRO; GARCIA, 2005). A correta seleção da estratégia de *coping* a ser empregada depende do nível de habilidade psicológica do atleta (COETZEE; GROBBELAAR; GIRD, 2006). Mesmo tendo grande importância, poucos estudos avaliaram a capacidade de *coping* em atletas brasileiros.

2.5. ESTRATÉGIAS DE *COPING* E CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL

Muito pouco foi pesquisado no campo esportivo sobre a correlação das estratégias de *coping* e as concentrações de cortisol de atletas. Entretanto, essa relação é bem explorada se tratando da população geral. As estratégias de *coping* são influenciadas pelo estresse diário percebido, e esse estresse afeta o funcionamento do sistema endócrino, produzindo uma resposta mais pronunciada do eixo HPA, o que resulta em uma maior liberação do cortisol (DICKERSON; KEMENY, 2004). Verifica-se também que o emprego de estratégias de *coping* adequadas podem atuar aumentando a percepção de controle diante de situações estressantes, o que resulta na atenuação da reatividade do cortisol (SLADEK, *et al.*, 2016). A partir disto é encontrado na literatura que, estudantes que são mais propensos a adotar um estilo de *coping* focado no problema (*coping* de abordagem) exibiram menores níveis de cortisol em resposta a tarefas psicologicamente estressoras (MATHESON; ANISMAN, 2009). Similarmente a esses resultados, um estilo de *coping* que propicie o ganho do senso de controle também contribuiu para a redução da reatividade do cortisol durante estresse induzido farmacologicamente (ABELSON, *et al.*, 2008).

Além desses fatores, a eficácia do estilo de *coping* também pode ser associada a uma adaptação bem-sucedida a agentes estressores (MASSEY; *et al.* 2009). Os resultados dos estudos de Drake, Sladek e Doane (2016) com estudantes universitários corroboram com essa informação. Neste estudo foi verificado que estudantes que apresentavam índices elevados de solidão e uma baixa eficácia das estratégias de *coping* exibiram uma baixa regulação da secreção de cortisol diurna, quando comparados com os estudantes com uma alta eficácia de suas estratégias de *coping* . A partir dessa análise verifica-se que existe um mecanismo de correlação entre o estilo de *coping* empregado e a secreção do hormônio cortisol, sendo esse mecanismo fortemente relacionado a percepção subjetiva do estresse, como em um efeito cascata (Figura 04).

Figura 4: Efeito cascata relação coping cortisol



Fonte: Adaptado de Dickerson; Kemeny, (2004) e Sladek, *et al.*, (2016).

No campo esportivo, as estratégias de *coping* auxiliam os atletas a superar fatores estressantes, mantendo um bom desempenho, na medida em que o atleta se adapta a diferentes fontes de estresse (CALMEIRO; TENENBAUM; ECCLES, 2010). Fatores como vitória, derrota, baixos desempenhos, entre outros, assim como a personalidade do atleta, devem ser levados em consideração quando se investigam as respostas do sistema endócrino durante uma competição (FILAIRE *et al.*, 2001).

Williams *et al.* (1982), em seu estudo com indivíduos não-atletas, verificaram que as respostas dos hormônios cortisol e testosterona, após a realização de tarefas cognitivas, variavam de acordo com o padrão de comportamento do indivíduo, mostrando a ação do componente psicológico sobre respostas do sistema endócrino. Esses padrões de comportamento, mediante estímulos estressantes, estão diretamente relacionados às estratégias de *coping* utilizadas nessas situações (RIVOLIER, 1989).

No campo esportivo, a escolha de determinada estratégia de *coping*, centrada no problema ou na emoção (LAZARUS; FOLKMAN, 1984), pode ter grande impacto sobre o desempenho do atleta, uma vez que pode estar associada ao aumento do estresse, e conseqüentemente, às alterações nas respostas do sistema endócrino (BELEM *et al.*, 2016).

No estudo de Filaire *et al.* (2001), com atletas de judô de elite em competição, foi observado que a personalidade dos atletas, assim como sua

reação psicológica a diferentes situações estressoras, pode afetar sua resposta hormonal. Os atletas classificados como “perdedores” obtiveram escores significativamente maiores em estratégias de *coping* como a autculpa, a evitação e o suporte social, e menores escores de reavaliação positiva. Com relação a secreção de cortisol, não foram encontradas diferenças entre os níveis do hormônio entre os atletas “vencedores” e “perdedores”, entretanto foi verificado que os atletas “vencedores” apresentavam concentrações superiores aos atletas “perdedores”.

Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de Passerlergue (1999), em que não foram encontradas diferenças na concentração de cortisol entre atletas vencedores ou perdedores, entretanto foi encontrado leve aumento da concentração de cortisol no grupo de atletas vencedores. Além disso, atletas que “se sentiam cansados”, ou que se sentiam incapazes de treinar vigorosamente, apresentaram menores concentrações de cortisol e piores desempenhos.

Com modalidades esportivas coletivas, Gonzalez-Bono *et al.* (1999) procuraram associar as respostas hormonais de atletas profissionais de basquetebol com variáveis psicológicas, como humor, avaliação de desempenho, atribuição causal e contribuição individual para o resultado. Os autores constaram que emoções negativas aumentaram, significativamente, nos atletas de equipes perdedoras, enquanto que os atletas de equipes vencedoras obtiveram maiores avaliações do desempenho da equipe e da contribuição individual para o resultado. Entretanto, não foram encontradas diferenças nas concentrações de cortisol entre os atletas vencedores e os atletas perdedores.

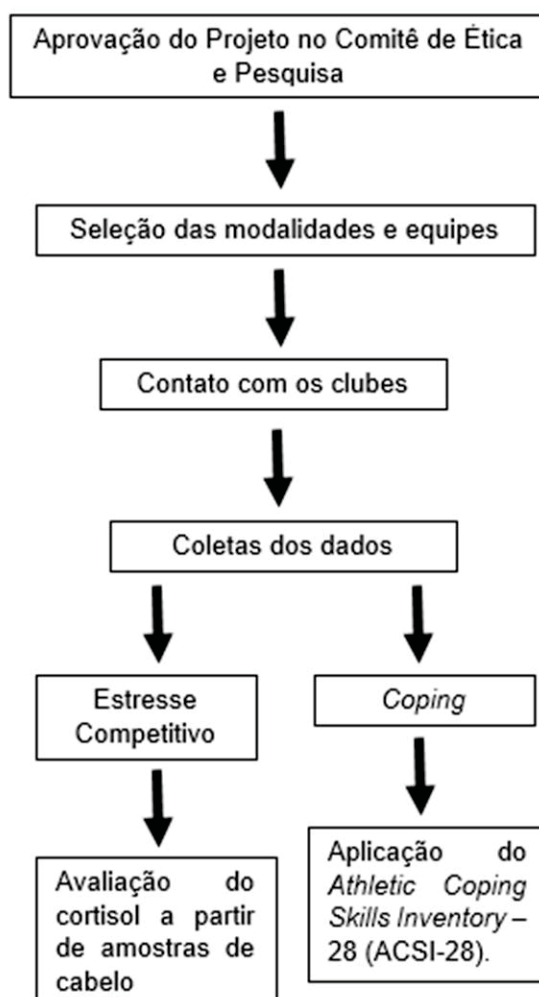
A partir desses dados, verifica-se a importância da associação de medidas psicológicas para a avaliação de respostas do sistema endócrino, mais especificamente do cortisol. Considerando que a maneira que o atleta enfrenta situações estressoras podem ocasionar alterações nos padrões de resposta do cortisol, pode-se esperar alterações nas concentrações deste hormônio em longo prazo.

3. METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Pesquisa de tipo descritivo comparativo, com caráter correlacional, de abordagem quantitativa. A variável dependente do estudo é o estresse competitivo (avaliado a partir das concentrações de cortisol de amostras de cabelo) e as variáveis independentes são as estratégias de *coping* empregadas pelos atletas, as variáveis sociodemográficas, as variáveis relacionadas ao treinamento da modalidade e as variáveis relacionadas as amostras de cabelo. As etapas da realização do estudo estão relacionadas na Figura 5.

Figura 5: Delineamento da Pesquisa



3.2 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DA AMOSTRA

Os participantes foram selecionados, de forma intencional, devendo atender aos seguintes critérios de inclusão: (1) atletas federados, com idade entre 16 e 28 anos, de ambos os sexos, faixa etária em que existe uma maior estabilidade da liberação de cortisol (ITO *et al.*, 2005); (2) atletas que estavam em período competitivo no decorrer da pesquisa; (3) atletas que participaram de, pelo menos, uma competição esportiva no ano da coleta; (4) atletas que possuíam cabelo com, pelo menos, 3 cm de comprimento; e (5) atletas sem histórico de lesões nos últimos seis meses (o que poderia vir a alterar as concentrações do hormônio cortisol). Foram excluídos do estudo: (1) atletas que não concordaram em participar da pesquisa; (2) que deixaram de responder ao questionário referente às estratégias de *coping* ou que não autorizaram a coleta da amostra de cabelo.

O voleibol, modalidade esportiva selecionada para realização da pesquisa, é um esporte dinâmico que exige do atleta um alto nível de habilidade, precisão e regularidade. Estes fatores somados aos diferentes tipos de pressão que o atleta enfrenta durante a sua preparação e durante a competição podem gerar reações de estresse o que pode levar a uma perda de performance (NOCE; GRECO; SAMULSKI, 1997).

3.2.1. Participantes do Estudo

Visando obter uma amostra representativa da população em questão, buscou-se trabalhar com um tamanho amostral que apresente uma distribuição simétrica dos dados analisados. Diante disto, optou-se por selecionar um número amostral (n) de 30 atletas, pois de acordo com o fundamento matemático do teorema central do limite, com um número de 30 participantes, as médias apresentam distribuição muito próxima da distribuição normal, fornecendo assim resultados confiáveis e representativos (JAMES, 1996; JÚNIOR, 2010).

Logo a amostra inicial foi composta por 30 atletas de 4 equipes de voleibol, sendo duas equipes masculinas e duas equipes femininas. A amostra inicial foi composta por 16 atletas do sexo masculino e 14 do sexo feminino, entretanto o

laboratório de análise não conseguiu quantificar a concentração de cortisol de uma das amostras, então a amostra final ficou composta por 29 atletas de voleibol, sendo 16 atletas do sexo masculino e 13 do sexo feminino, 12 que competem em nível estadual e 17 em nível nacional.

3.3. PROCEDIMENTOS GERAIS

Primeiramente, foi feito contato prévio com clubes e treinadores, por e-mail, contato telefônico e pessoalmente, explicando objetivos e métodos da pesquisa, e consultando gestores e/ou treinadores sobre a viabilidade de realizar a pesquisa. Após resposta positiva para a realização do estudo, foi enviado, via e-mail, a autorização (APÊNDICE 1), que deveria ser assinada pelo gestor e/ou treinador da modalidade, confirmando a liberação de seus atletas para a participação voluntária no estudo.

A coletas foram realizadas antes ou após o treinamento dos atletas, de acordo com a autorização dos treinadores. Para tal, os atletas foram reunidos em ambiente sem grandes perturbações sonoras e foram explicados os objetivos e os procedimentos da pesquisa (preenchimento do questionário de estratégias de *coping* e realizada a coleta da amostra de cabelo).

Neste primeiro contato, os atletas que concordavam com a participação no estudo deveriam assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 2). Quando os atletas possuíam idade inferior a 18 anos, deveriam assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 3) e obter autorização de seus pais e/ou responsáveis para sua participação no estudo, com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 4).

Após a assinatura dos termos de Consentimento ou Assentimento Livre e Esclarecido, foi aplicado um questionário sociodemográfico (APÊNDICE 5) para identificação das características pessoais (nome, sexo, idade, peso, altura, profissão, escolaridade, etnia, uso de tabaco, treinamento de musculação/condicionamento e uso de medicamentos), esportivas (modalidade, nível

competitivo, clube/time, tempo de prática, número de treinos semanais e número de competições participadas no ano) e características do cabelo (característica do fio, cor, presença de tintura, tratamento cosmético e número de lavagens semanais) dos atletas.

Após preenchimento do questionário sociodemográfico, os atletas foram instruídos a responder ao questionário de estratégias de Coping (ACSI-28BR - *Athletic Coping Skills Inventory-25* adaptado para a população brasileira) e feita a coleta das amostras de cabelo.

3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

3.4.1 Avaliação das Estratégias de *Coping*

Para avaliação das estratégias de *Coping* foi utilizada a versão brasileira do *Athletic Coping Skills Inventory – 28* (ACSI-28), validada por Coimbra (2011). A versão original, na língua inglesa, é composta por 28 itens relacionados à percepção do atleta a situações estressantes típicas encontradas em treinamentos e competições (COIMBRA *et al.*, 2013). No processo de construção e validação deste instrumento, a Análise Fatorial Exploratória e Confirmatória apontaram 7 dimensões: 1) lidar com adversidades, 2) desempenho sob pressão, 3) metas/preparação mental, 4) concentração, 5) livre de preocupação, 6) confiança/motivação, 7) treinabilidade. Essas dimensões são avaliadas a partir de quatro itens, em uma escala likert de 0 (quase nunca) a 3 (quase sempre) pontos (SMITH *et al.*, 1995). O quadro 1 apresenta as 7 dimensões do questionário com suas respectivas definições.

Quadro 1: Dimensões avaliadas pelo ACSI-28

Lidar com adversidades	Indivíduos que apresentam escores elevados nesta dimensão são capazes de permanecer calmos e controlados, mesmo em situações desfavoráveis, além de terem boa capacidade de recuperação após eventuais erros e contratemplos.
Desempenho sob pressão	Indivíduos com escores elevados nessa dimensão apresentam capacidade de não se sentirem ameaçados em situações de pressão, apresentando maior desempenho nessas situações.
Metas/Preparação mental	Indivíduos com escores elevados nessa dimensão apresentam maior capacidade de definir e trabalhar com metas específicas, possuindo planos de ação para determinadas situações que podem ocorrer no ambiente esportivo.
Concentração	Indivíduos com maiores escores nessa dimensão tendem a não se distrair com facilidade, mesmo em situações adversas conseguem se manter concentrados na tarefa a ser realizada.
Livre de preocupação	Indivíduos com escores elevados nesta dimensão possuem capacidade de não colocarem preocupações desnecessárias em seu desempenho, mesmo não tendo uma performance satisfatória, sendo focados apenas em seus objetivos.
Confiança/motivação	Indivíduos com pontuações elevadas nesta dimensão estão sempre confiantes em suas capacidades e em seu desempenho, sendo sempre motivados por esses fatores.
Treinabilidade	Indivíduos com um elevado escore de treinabilidade estão sempre acessíveis a aprenderem com seus treinadores.

A dimensão de lidar com adversidades é composta pelos itens 5, 17, 21 e 24, a dimensão de desempenho sobre pressão é composta pelas questões 6, 18, 22 e 28, a dimensão de metas/ preparação mental é composta pelos itens 1, 8, 13 e 20, a dimensão de concentração é composta pelos itens 4, 11, 16 e 25, a dimensão livre de preocupação contém os itens 7, 12, 19 e 23, a dimensão de confiança/ motivação possui os itens 2, 9, 14 e 26, e a dimensão de treinabilidade é composta pelos itens 3, 10, 15 e 27 do questionário ACSI-28. A versão do

questionário adaptada para a população brasileira manteve a mesma alocação dos itens em suas dimensões.

O *Athletic Coping Skills Inventory – 28* (ACSI-28) foi traduzido e validado para a população brasileira por Coimbra (2011), apresentando carga fatorial acima de 0,5 em 25 dos 28 itens do questionário. Cinco das sete subescalas da versão (“lidar com adversidades”, “desempenho sobre pressão”, “metas/preparação mental”, “concentração” e “livre de preocupação”) traduzida corroboraram o estudo original e as sete subescalas obtiveram boa correlação intraclasse, mediante avaliação teste-reteste (COIMBRA, 2011).

No presente estudo a avaliação das estratégias de *coping* foi realizada com a versão adaptada e validada para a população brasileira do questionário *Athletic Coping Skills Inventory-28* (ACSI-28BR). Cada questão do questionário deve ser respondida pelo atleta numa escala *likert* de 0 (quase nunca) a 3 (quase sempre). Os resultados de cada atleta foram tabulados em uma tabela do *software* Microsoft Excel, calculando-se os escores para cada uma das sete dimensões.

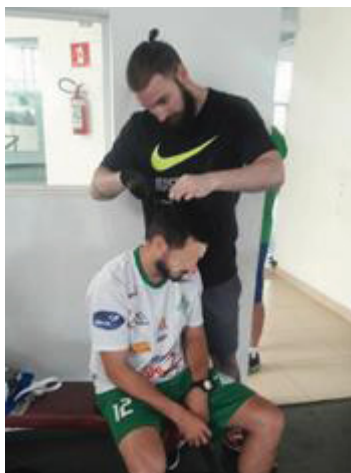
O cálculo dos escores para cada dimensão é feito a partir da soma da pontuação dada a cada item correspondente dessa dimensão. Os itens 3, 7, 10, 12, 19 e 23 do questionário possuem pontuação invertida. A análise dos escores para cada dimensão revela a característica de *Coping* dos atletas. Esportistas com escores elevados na dimensão “Lidar com adversidades” possuem boa capacidade em manterem-se positivos e com entusiasmo frente a situações adversas, possuindo boa capacidade de se recuperar após erros e contratempos. Atletas com altos valores na dimensão “Desempenho sob pressão” possuem a capacidade de percepção de desafio frente a uma situação de pressão, que poderia vir a ser interpretada como uma ameaça, possuindo um melhor desempenho nestas ocasiões. Indivíduos com escores elevados na dimensão “Metas/Preparação mental”, possuem a capacidade de planejamento, definição e trabalho com metas específicas de treinamento, possuindo planos de ações para as situações com que venha a se deparar. Esportistas com pontuações elevadas na dimensão “Concentração” conseguem se manter concentrados na tarefa que deve ser realizada mesmo frente a adversidades,

possuindo a capacidade de não se distraírem facilmente com outras variáveis. Atletas com escores elevados na dimensão “Livre de preocupação” possuem uma boa capacidade em não criar preocupações desnecessárias com relação ao seu desempenho, mesmo na presença de erros, não se importando com o pensamento dos outros mediante a uma falha, possuindo uma boa habilidade em focar no que querem que seja realizado. Esportistas com pontuação elevada para a dimensão “Confiança/motivação”, se apresentam sempre confiantes em suas capacidades de desempenho, se mantendo sempre positivos e motivados. Escores elevados na dimensão “Treinabilidade” remetem a atletas com uma boa capacidade de aprendizado, estando sempre acessíveis as instruções dos treinadores, aceitando críticas sempre de forma construtiva.

3.4.2 Coleta e armazenamento das Amostras de Cabelo

A coleta dos fios de cabelo foi realizada pelo pesquisador, com auxílio de uma tesoura de aço inoxidável própria para corte de cabelo (FIGURA 6). Para minimizar a presença de umidade nas amostras coletadas, o avaliador realizava a coleta usando luvas nitrílicas descartáveis (luvas nitrílicas não apresentam talco ou farinha em sua superfície, o que poderia vir a contaminar as amostras de cabelo). O corte foi realizado na região do vértice posterior da cabeça, por ser a região com menor variabilidade da taxa de crescimento do cabelo (SAUVÉ; KOREN; WALSH; TOKMAKEJIAN; VAN UUM, 2007), além de ser a região com maior concentração de cortisol e menor variabilidade interindividual, quando comparada a outras regiões da cabeça (LI *et al.*, 2012). Os fios foram cortados o mais próximo possível da raiz do cabelo, devido às concentrações de cortisol apresentarem um declínio constante de acordo com o afastamento do couro cabeludo (STALDER; KIRSCHBAUM, 2012), ocasionado possivelmente pelo desgaste da fibra ao longo do comprimento do cabelo (efeito “*wash out*”) (RUSSELL, KOREN; RIEDER; VAN UUM, 2012).

Figura 6: Coleta da amostra de cabelo



Foram coletados fios de cabelo com comprimento de 3 cm, a fim de viabilizar a análise da concentração de cortisol referente aos 3 meses que antecederam à coleta, atendendo ao pressuposto de crescimento médio mensal do cabelo (1 cm por mês) (WENNIG, 2000). Esta medida permite retrospectiva da secreção de cortisol que ocorreu durante o período de crescimento do cabelo (GOW; THOMSON; RIEDER; VAN UUM; KOREN, 2010). A quantidade de fios coletada foi de 10 a 50 mg de cabelo (aproximadamente 150 fios), de acordo com as recomendações da *Society of Hair Testing*, que considerada ser a quantidade ideal de cabelo necessária para uma análise de qualidade (COOPER; KRONSTRAND; KINTZ, 2012).

Após a coleta, a armazenagem dos fios também seguiu as recomendações propostas pela *Society of Hair Testing*, devendo estar alinhados com a extremidade da raiz, em ambiente seco, escuro, à temperatura ambiente e sem contato com a luz solar (COOPER; KRONSTRAND; KINTZ, 2012). Caso a amostra fosse coletada antes do treino, e não apresentasse umidade, foi armazenada em folha de alumínio. Caso a amostra fosse coletada após o treino, ou apresentasse alguma umidade, era armazenada, primeiramente, em papel absorvente, preservando o alinhamento da extremidade da raiz, para que a umidade presente fosse absorvida pelo papel. Depois de seca, a amostra foi armazenada numa folha de alumínio (COOPER; KRONSTRAND; KINTZ, 2012).

3.4.3 Preparação das amostras de cabelo

A fim de otimizar a análise do cortisol presente na fibra capilar, os fios de cabelo passaram por tratamento prévio, que incluiu a lavagem das amostras e a pulverização dos fios de cabelo. Esta etapa foi realizada no Laboratório de Fisiologia do Metabolismo Celular, do Departamento de Fisiologia da Universidade Federal do Paraná.

A realização de uma lavagem eficaz das amostras é imprescindível antes da extração do cortisol da fibra capilar, visando a redução dos efeitos negativos das substâncias presentes nas amostras, que poderiam alterar o resultado (sujeira, resquícios de cosméticos, suor, etc.) (QUINETE, BERTRAM, RESKA, LANG & KRAUS, 2015). É recomendado que o processo de lavagem dos fios seja realizado com um solvente orgânico e soluções aquosas, sendo necessários procedimentos de limpeza adicionais em amostras mais sujas (COOPER, KRONSTRAND & KINTZ, 2012). O solvente isopropanol é considerado o melhor solvente para esse procedimento, pois após lavagens consecutivas, promoveu uma melhor limpeza da parte externa do fio, mantendo intacto o cortisol da parte interna da fibra capilar (DAVENPORT, TIEFENBACHER, LUTZ, NOVAK & MEYER, 2006), e devido a esses fatores, foi o solvente empregado no presente estudo.

Para a realização do procedimento de lavagem, primeiramente as amostras foram retiradas do papel alumínio em que se encontravam armazenadas. A seguir, foi realizado, quando necessário, o corte do cabelo (quando os fios tinham mais de 3 cm - tamanho de fio analisado no presente estudo). Na sequência, foi realizada a pesagem de cada microtubo, do tipo *ependorf* de 2 ml (Greiner Bio-one, Frickenhausen, Alemanha), que seria utilizado para armazenar os fios de cabelo. A pesagem foi realizada em uma balança de precisão modelo Radwag AS220/C/2 (Radwag Wagi Elektroniczine, Polônia), com capacidade máxima para 220 gramas e mínimo de 10 mg. Como existiam pequenas variações no peso de cada tubo, que poderiam vir a afetar a pesagem real das amostras de cabelo, optou-se por esse procedimento ao invés de se assumir como constante o peso de cada microtubo.

Após as amostras de cabelo serem inseridas nos microtubos, foi realizada a identificação de cada amostra (através de um código de letras e números), com o auxílio de um lápis marcador. A seguir, realizou-se, novamente, a pesagem na mesma balança de precisão, para se obter o peso real de cada amostra, como demonstrado na Figura 7.

Figura 7: Procedimento de pesagem da amostra de cabelo



Após a pesagem, os microtubos foram armazenados em uma estante própria com capacidade para 80 microtubos, e a seguir se deu início ao processo de lavagem. Como solvente, foi utilizado o álcool isopropanol ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$) com grau de pureza para HPLC (Merck).

Com o auxílio de uma pipeta de 1 ml, da marca Transferpette S (Brand, Wertheim, Germany), foi inserido 1 ml de álcool isopropanol, que em cada microtubo contendo as amostras de cabelo (Figura 8).

Figura 8: Pipetagem do álcool isopropanol nas amostras



A seguir, as amostras foram fechadas e colocadas em um rotador com inversão contínua por 3 min., que permitia que o solvente entrasse contato com toda a amostra de cabelo. Após esse procedimento, os microtubos foram abertos, e o álcool isopropanol foi descartado em um recipiente, tomando o cuidado para que nenhuma parte da amostra fosse perdida. Esse procedimento de lavagem foi repetido mais uma vez visando melhor limpeza da parte externa do fio (DAVENPORT; TIEFENBACHER; LUTZ; NOVAK; MEYER, 2006).

Após o segundo descarte do solvente, os microtubos foram colocados com a tampa aberta em uma estante, e armazenados em uma estufa com temperatura constante de 36° C pelo período de 72 horas, visando a completa evaporação do álcool isopropanol (MEYER; NOVAK; HAMEL; ROSENBERG, 2014), como demonstrado na Figura 9.

Figura 9: Secagem das amostras em estufa com temperatura controlada



Após a total evaporação do álcool isopropanol, obtido após 72 horas em estufa, as amostras passavam por um procedimento prévio de picotagem, visando uma melhor pulverização por aumentar a capacidade de contato com as esferas de aço cromo. Essa picotagem prévia do cabelo foi realizada com tesouras cirúrgicas, no próprio microtubo, a fim de evitar perda de parte da amostra. Outro procedimento adotado para controlar a perda de amostras foi a colocação de “tapetes” de papel manteiga na superfície em que seria realizado o corte dos cabelos, de modo que se alguma pequena parte da amostra acabasse saindo, pudesse ser recuperada (Figura 10).

Figura10: Processo de picotamento das amostras de cabelo



Após esse procedimento de picotagem do fio do cabelo, as amostras de cabelo foram novamente pesadas em uma balança de precisão, visando observar se existiu alguma perda de parte das amostras. Com tal cuidado, o peso amostral foi calculado, a partir do peso da amostra picotada dentro do microtubo, subtraído do peso do microtubo obtido na primeira pesagem.

Peso final da amostra	=	Peso da amostra picotada dentro do microtubo <i>eppendorf</i> (3ª pesagem)	–	Peso do microtubo <i>eppendorf</i> (1ª pesagem)
-----------------------------	---	--	---	---

Após o procedimento de pesagem da amostra picotada se iniciava o processo de pulverização das amostras. A pulverização das amostras de cabelo (transformação dos fios de cabelo em pó) permite a observação de concentrações estatisticamente maiores quando comparadas com amostras de cabelo picotado, o que reflete em uma análise mais precisa e relativamente fácil do hormônio cortisol (XIANG; SUNESARA; REHM; MARSHALL JR., 2016), pois aumenta muito a superfície de contato da amostra de cabelo com o solvente extrator do cortisol.

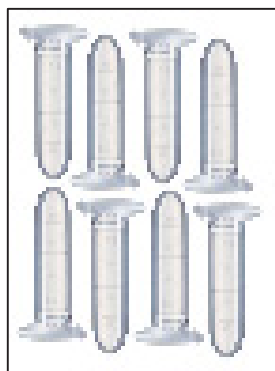
No presente estudo, o procedimento de pulverização se baseou na metodologia proposta por Meyer, Novak, Hamel e Rosenberg (2014), utilizando esferas de aço cromo e um dispositivo gerador de vibração como agentes pulverizadores do cabelo. Para a pulverização, foram adicionadas 10 microesferas de aço cromo com 3 mm de diâmetro em cada microtubo (Figura 11). Optou-se por utilizar o mesmo microtubo da lavagem para o procedimento de pulverização, pois isso evitaria uma possível perda amostral ocorrida no processo de passagem da amostra entre os recipientes.

Figura 11: Colocação das esferas de aço cromo nos microtubos contendo as amostras de cabelo previamente picotados



Após a adição das esferas de aço cromo na amostra, as amostras eram agrupadas em grupamentos de 8 microtubos, e a seguir foram aderidas com o auxílio de fita adesiva transparente. A disposição dos tubos estão demonstradas na (FIGURA 12).

Figura 4: Esquema de disposição dos microtubos agrupados



Após a junção dos 8 microtubos, o pacote foi posicionado na superfície de um dispositivo agitador do tipo vortex, e grudado por duas fitas adesivas, para evitar que os microtubos se deslocassem durante o processo de pulverização. As amostras foram agrupadas em oito pois esse era o alcance da superfície de borracha do vortex. O modelo utilizado era o agitador Vortex Bivolt - 2800 RPM - Warmnest VX-28. O vortex é um dispositivo simples usado para agitar pequenos tubos ou frascos, seu motor gira constantemente, o que faz com que a borracha de suporte vibre e varie rapidamente em um movimento circular. Quando um recipiente é colocado na superfície desse suporte de borracha, o movimento gerado é transmitido para o conteúdo interno do recipiente, gerando

um vórtice. Essa agitação da superfície era transmitida para dentro dos microtubos, e conseqüentemente, eram passadas para as esferas de aço cromo, que com o atrito com o cabelo, ocasionavam a sua maceração e posterior pulverização. O pacote com os 8 microtubos era fixado no vortex, e então o processo de pulverização era iniciado (Figura 13).

Figura 13: Processo de pulverização das amostras no vortex



O vortex era mantido em sua potência máxima (2800 rpm) durante 40 min. Eram realizados intervalos de 1 min a cada 10 min no vortéx, pois o constante atrito entre as esferas de aço cromo geravam calor, o que poderia degradar de alguma forma o cortisol das amostras. Após esse período, era feita a inspeção visual das amostras. Caso visualmente ainda existisse fios intactos, a amostra era novamente fixada ao vortex, e permanecia por mais 10 min no processo de pulverização. Como resultado final desse processo se obtinha o cabelo em pó. As figuras 14 e 15 demonstram o resultado final de duas amostras distintas.

Figura 14: Aspecto do cabelo preto após processo de pulverização no vortex



Figura 15: Aspecto do cabelo loiro após processo de pulverização no vortex



Visando minimizar a perda de parte da amostra, as microesferas de aço cromo permaneciam no microtubo com o cabelo em pó até a fase de extração do cortisol. Esses microtubos eram armazenados em ambiente livre de luz, e agrupados numericamente até que se desse início ao processo de extração. O autor do presente estudo participou ativamente até o final da fase de preparação das amostras.

3.4.4 Extração do cortisol e análise das amostras

Devido a problemas no equipamento do Laboratório Central Analítica, do Departamento de Farmácia, que realizaria as análises na Universidade Federal do Paraná, as amostras já pulverizadas de cabelo foram enviadas para o laboratório *Rocky Mountain Analytical*, em Calgary, no Canadá. Este laboratório

tem experiência na avaliação do cortisol a partir de amostras de cabelo e realiza análises apenas para pesquisas científicas (http://rmlab.com/medical-laboratory-tests/hormone/hair_cortisol). Os procedimentos de extração e análise das amostras empregadas pelo laboratório foram obtidos após contato via e-mail com o suporte do laboratório e estão relacionados a seguir.

Para realizar a extração do cortisol das amostras pulverizadas, foram adicionados 2 ml de metanol às amostras. Essas amostras foram incubadas em rotação inversa durante 24 horas. Após o período de incubação, os microtubos foram centrifugados, e 100 µL do sobrenadante foram utilizados para avaliar as concentrações de cortisol nas amostras. As análises foram realizadas em um HPLC de fase inversa com detecção UV (Beckman Coulter), utilizando uma coluna Luna 5 µM Kinetex C18 (Phenomenex, Torrance, CA). Foi empregado um fluxo isocrático (fluxo constante de fluidos do equipamento) de 30% de acetonitrila e 70% de água por 20 minutos, e as frações (amostras coletadas pelo equipamento) foram coletadas em incrementos de 1 minuto utilizando um fracionador. As frações foram transferidas para frascos com fluido de cintilação para determinar as frações em que o isótopo de hidrogênio [³H] foi detectado. Os padrões de cortisol e metabolitos de cortisol foram executados através da mesma cromatografia e o perfil de eluição do padrão foi comparado com as frações contendo [³H].

Estes dados eram interpretados pelo software ligado ao equipamento, que realizava a quantificação da concentração de cortisol. Essa concentração era expressa em picograma por miligrama (pg/mg). O limite de quantificação da concentração de cortisol do método empregado pelo laboratório foi de 2 pg/mg. Devido a isso, em uma das amostras enviadas para análise não foi possível detectar a concentração de cortisol (provavelmente por apresentar uma concentração inferior a 2 pg/mg), e por conta disto a amostra foi excluída do estudo. Com isso, a amostra final do estudo contou com 29 atletas. Essa correta quantificação das concentrações de cortisol pelo laboratório (embora com a incapacidade de quantificação de uma amostra) demonstram que o procedimento de pulverização desenvolvido pelo autor foi eficaz.

3.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Antes do início das análises estatísticas foram avaliadas a normalidade, homogeneidade e esfericidade dos dados. Para avaliação da normalidade foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk* devido ao baixo número de participantes no estudo (FIELD, 2009), Para a avaliação da homogeneidade foi utilizado o Qui-quadrado de independência e para a avaliação da esfericidade da amostra foi utilizado o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (WILLIAMS; ONSMAN; BROWN, 2010).

Para avaliar se existe grau de relacionamento entre as estratégias de coping e as concentrações de cortisol, foi utilizado a correlação de *Spearman*. A correlação de *Spearman* avalia a relação monotônica (seja ela crescente ou decrescente) entre duas variáveis ordinais. Neste tipo de relação, as variáveis analisadas tendem a mudar juntas, mas não necessariamente em uma taxa constante, sendo a melhor opção de correlação a ser empregada no presente estudo. Este teste permite a realização de análises multivariadas, podendo ser empregado em instrumentos multidimensionais como é o caso do ACSI-28 BR.

A correlação de *Spearman* também foi utilizada para avaliar a associação entre: (1) as concentrações de cortisol e o tempo de prática na modalidade; (2) as concentrações de cortisol e o IMC dos atletas; (3) as concentrações de cortisol e a idade dos atletas; (4) as concentrações de cortisol e o número de lavagens semanais do cabelo; (5) as concentrações de cortisol e o número de treinos semanais da modalidade; e (6) as concentrações de cortisol e o número de competições em que o atleta participou.

As estratégias de *coping* e sua interação com o sexo e o nível dos atletas foram analisadas recorrendo a uma análise de variância multivariada (MANOVA) de dois fatores (sexo e nível). A MANOVA foi utilizada para identificar interações entre o sexo e o nível dos atletas, e qualquer efeito dessas variáveis. Essa análise fornece a compreensão sobre a natureza e o poder preditivo das variáveis independentes (sexo e nível), bem como as interrelações e diferenças nas múltiplas variáveis dependentes (dimensões do ACSI-28 BR). A principal vantagem deste método de análise é o controle da taxa de erro, reduzindo o erro do tipo I.

Para comparar as concentrações de cortisol nas amostras de cabelo entre os sexos dos atletas foi utilizado o teste t de *Student*. O teste t é um teste de hipótese, ou seja, usa princípios estatísticos visando rejeitar ou não uma hipótese nula. Frequentemente utilizado para comparar amostras pareadas e independentes (GLANTS, 2002).

O teste t de *Student* também foi realizado para comparar: (1) as concentrações de cortisol entre os níveis competitivos dos atletas (nível estadual e nacional); (2) as concentrações de cortisol entre os atletas que realizam treinamento de musculação/condicionamento físico além do treinamento da modalidade, com atletas que realizam apenas o treinamento da modalidade; (3) as concentrações de cortisol entre atletas com cabelo com tintura e atletas com cabelo natural (sem tintura).

Para todos os dados usou-se estatística descritiva (média, desvio padrão, valor mínimo e máximo). A significância estatística foi estabelecida em $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

Os resultados serão apresentados considerando os objetivos propostos para o presente estudo. Primeiramente serão apresentados os resultados referentes as características da amostra. A seguir serão apresentados: (1) correlações das concentrações de cortisol com as estratégias de coping; (2) associações entre as estratégias de coping, sexo e nível dos atletas; (3) correlações e comparações entre as concentrações de cortisol e as variáveis relacionadas ao treinamento da modalidade; (4) correlações e comparações entre as concentrações de cortisol e as variáveis sociodemográficas da amostra; (5) correlações e comparações entre as concentrações de cortisol e as variáveis relacionadas a amostra de cabelo.

4.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

Participaram do estudo 29 atletas de voleibol, de ambos os sexos, sendo 16 atletas do sexo masculino (55,2%) e 13 do sexo feminino (44,8%), 12 que competem em nível estadual (41,4%) e 17 em nível nacional (58,6%). A associação entre o sexo e o nível competitivo revelou que 5 atletas (17,2%) eram do sexo masculino e competiam no nível estadual, 7 atletas (24,3%) eram do sexo feminino e competiam no nível estadual, 11 atletas (37,9%) eram do sexo masculino e competiam em nível nacional e 6 atletas (20,7%) eram do sexo feminino e competiam em nível nacional. A Tabela 1 apresenta as características dos participantes.

Tabela 1: Características da amostra

	Masculino (n = 16)	Feminino (n = 13)	Total (n = 29)	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	20,62 ± 3,6	18,30 ± 2,4	19,59 ± 3,3	16	28
IMC	23,46 ± 3,5	22,01 ± 3,0	22,81 ± 3,3	15,9	31,6
TP (anos)	8,72 ± 4,6	4,4 ± 4,3	6,78 ± 4,9	0,25	17
HT	9,94 ± 2,4	9,23 ± 1,5	9,62 ± 2,0	6	15
NC	5,25 ± 4,5	2,85 ± 2,9	4,17 ± 4,0	1	20
NL	6,13 ± 1,67	4,85 ± 1,86	5,55 ± 1,8	2	7
CC (pg/mg)	36,52 ± 11,3	21,17 ± 6,48	29,64 ± 12,13	10,9	62

Os dados serão expressos em média e desvio padrão. Legenda: IMC= índice de massa corporal; TP= Tempo de prática da modalidade; HT= Horas de treino semanal; NC= Número de competições durante o ano; NL= Número de lavagens de cabelo durante a semana; CC= Concentrações de cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo.

Com relação à escolaridade dos atletas, verificou-se que 58,6% dos atletas analisados possuíam ensino superior incompleto, 27,6% possuíam ensino médio incompleto, 3,4% possuíam especialização, 3,4% possuíam ensino médio completo, 3,4% possuíam ensino fundamental completo, 3,4% possuíam ensino fundamental incompleto.

A análise da profissão dos atletas revelou que, 89,6% se declararam estudante, 7% eram profissionais autônomos e 3,4% eram profissionais de Educação Física. Também foi analisado a prática de atividade física pelos atletas além do treinamento esportivo, revelando que 48,3% dos atletas realizavam treinamento de musculação/condicionamento físico juntamente com a prática esportiva, e 51,7% relataram não realizá-lo.

Com relação às características dos cabelos dos atletas, verificou-se que 52% dos atletas possuíam cabelo ondulado, 31% possuíam cabelo liso e 17% possuíam cabelo crespo. A análise da cor dos cabelos revelou que, 62% possuíam cabelo na cor castanho, 24,1% possuíam cabelo na cor preta e 13,9% possuíam cabelo na cor loira. Os atletas também foram questionados quanto ao uso de tintura, essa análise mostrou que 79,3% relataram não terem utilizado nenhum tipo de agente tonalizante no cabelo e 20,7% relataram ter pintado o cabelo.

A partir dos resultados das análises das concentrações de cortisol, verificou-se que o valor mínimo obtido foi 10,9 pg/mg e o valor máximo foi 62

pg/mg. O valor médio da concentração de cortisol foi de $29,64 \pm 12,1$ pg/mg. Associando as concentrações de cortisol obtidas com o padrão de avaliação, desenvolvido pelo laboratório *Rocky Mountain*, para indivíduos adultos pode se verificar que 58,6% das amostras apresentaram valores superiores ao que seria considerado como uma concentração padrão, e 41,4% apresentaram valores entre 5,9 até 22,6 pg/mg, sendo considerado uma concentração padrão do hormônio para adultos. A Tabela 2 apresenta as concentrações médias de cortisol obtidas para sexo e nível competitivo dos atletas.

Tabela 2: Concentrações médias de cortisol obtidas para sexo e nível competitivo (expressas em pg/mg)

	Nacional	Estadual	Total
Masculino	41,3 ± 10	21,8 ± 5,7	36,5 ± 11,3
Feminino	26,2 ± 4,9	16,9 ± 4,2	21,2 ± 6,5
Total	35,9 ± 11,2	20,7 ± 6,6	29,6 ± 12,1

4.2 CORRELAÇÕES DAS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL COM AS ESTRATÉGIAS DE *COPING*

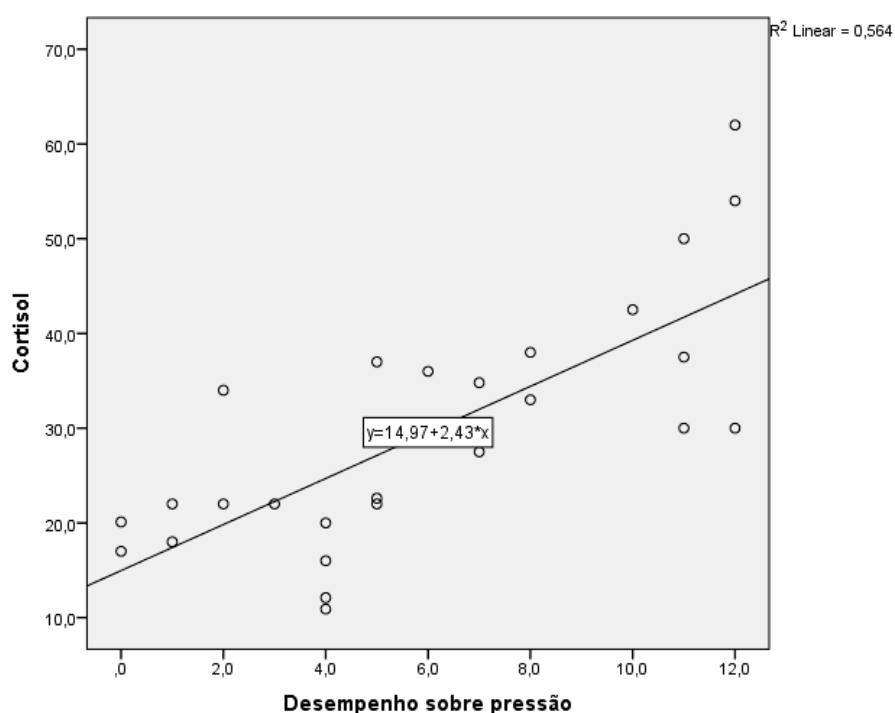
As concentrações de cortisol foram correlacionadas com as 7 dimensões do questionário ACSI-28BR e com sua pontuação total. Os resultados obtidos estão relacionados na Tabela 3, onde “r” representa o coeficiente de correlação de *Spearman*.

Tabela 3: Correlações concentrações de cortisol e estratégias de *coping*

Dimensões	Sig.	R
Lidar com adversidades	0,102	0,309
Desempenho sobre pressão**	0,000	0,768
Metas/preparação mental	0,232	0,229
Concentração**	0,002	0,548
Livre de preocupação	0,873	0,031
Confiança/Motivação**	0,001	0,574
Treinabilidade	0,399	0,163
Total**	0,000	0,616

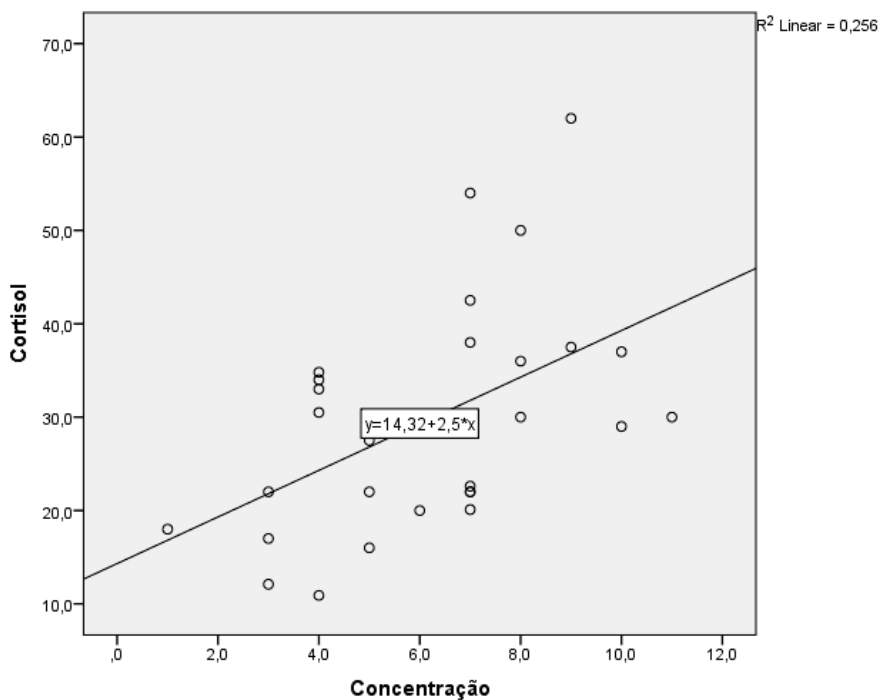
A partir desses dados verificou-se que 3 dimensões do questionário avaliado apresentaram correlação com as concentrações de cortisol extraídas do cabelo dos atletas, além do escore geral do questionário. A dimensão de “desempenho sobre pressão” ($r=0,768$), apresentou uma correlação forte e positiva com as concentrações de cortisol. A Figura 16 apresenta o gráfico de dispersão de dados e a equação de regressão da reta para essa dimensão.

Figura 16: Gráfico de dispersão para a dimensão “desempenho sobre pressão”



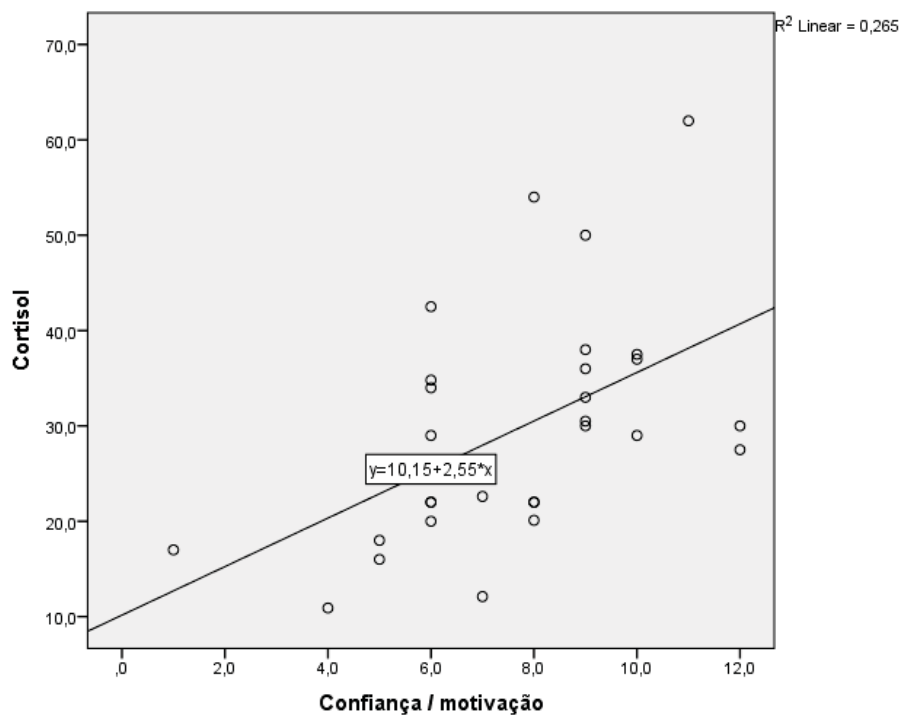
A dimensão de “concentração” ($r=0,548$), apresentou uma correlação moderada e positiva com as concentrações de cortisol avaliadas pelo cabelo. A Figura 17 apresenta o gráfico de dispersão de dados e a equação de regressão da reta para essa dimensão.

Figura 17: Gráfico de dispersão para a dimensão “concentração”



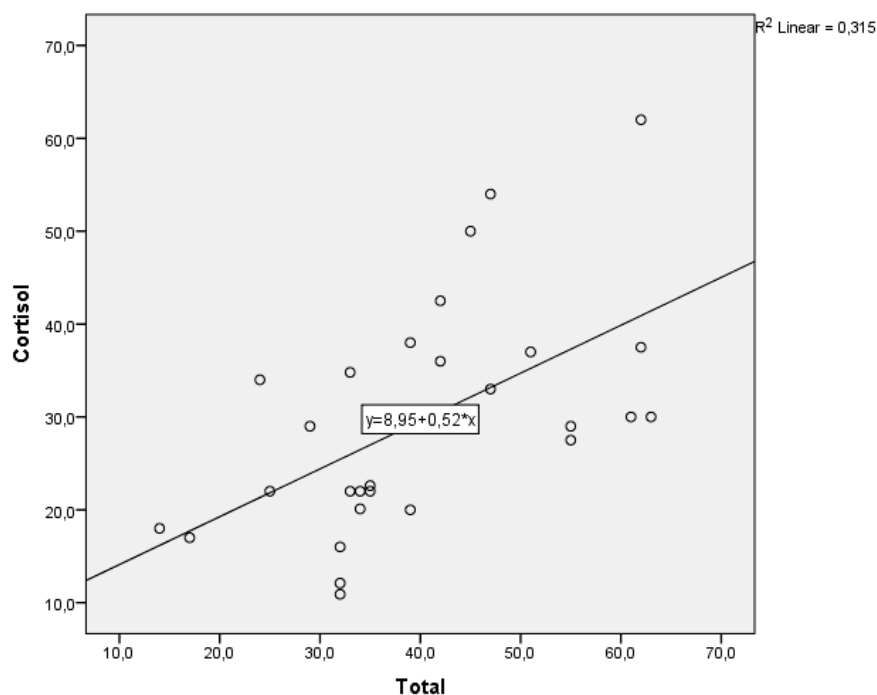
A dimensão de “confiança/motivação ($r=0,574$), apresentou uma correlação moderada e positiva com as concentrações de cortisol avaliadas pelo cabelo. A Figura 18 apresenta o gráfico de dispersão de dados e a equação de regressão da reta para essa dimensão.

Figura 18: Gráfico de dispersão dos dados dimensão “confiança/motivação”



O escore total do questionário ACSI-28BR também apresentou correlação significativa, de nível moderado e positivo ($r=0,616$), com as concentrações de cortisol. A 19 apresenta o gráfico de dispersão de dados e a equação de regressão da reta para o escore total do questionário ACSI-28BR.

Figura 19: Gráfico de dispersão do escore geral do questionário ACSI-28 BR



4.3 ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE *COPING* E SUA RELAÇÃO COM SEXO E NÍVEL COMPETITIVO DOS ALTETAS

As estratégias de *coping* empregadas pelos atletas foram analisadas levando em conta o sexo e o nível competitivo a partir de uma análise de variância multivariada (MANOVA). Os resultados desta análise estão relacionados na Tabela 4.

Tabela 4: Estratégias de *coping* associadas ao sexo e nível competitivo dos atletas

	Sexo				A	Nível Competitivo				
	Masculino (n = 16)		Feminino (n = 13)			Estadual (n = 12)		Nacional (n = 17)		A
	M	DP	M	DP		M	DP	M	DP	
Lidar com adversidades	6,4	3,2	4,5	3,4	0,121	5,4	3,4	5,6	3,4	0,901
Desempenho sobre pressão	8,1	3,4	3,5	2,3	0,001**	4,6	3,8	7,1	3,4	0,216
Metas/preparação mental	7,1	2,9	5,9	2,7	0,352	6,3	2,8	6,7	2,9	0,925
Concentração	6,7	2,7	5,5	2,1	0,328	5,3	2,7	6,7	2,2	0,238
Livre de preocupação	3,9	2,7	4,6	3,8	0,524	4,3	3,4	4,2	3,1	0,979
Confiança/Motivação	8,5	1,9	6,6	2,7	0,041*	6,7	2,8	8,4	1,9	0,114
Treinabilidade	4,1	2,2	3,8	1,7	0,649	3,7	2,3	4,2	1,7	0,468
Total	44,8	13,5	34,5	10,8	0,059	36,3	14,6	42,8	11,8	0,373

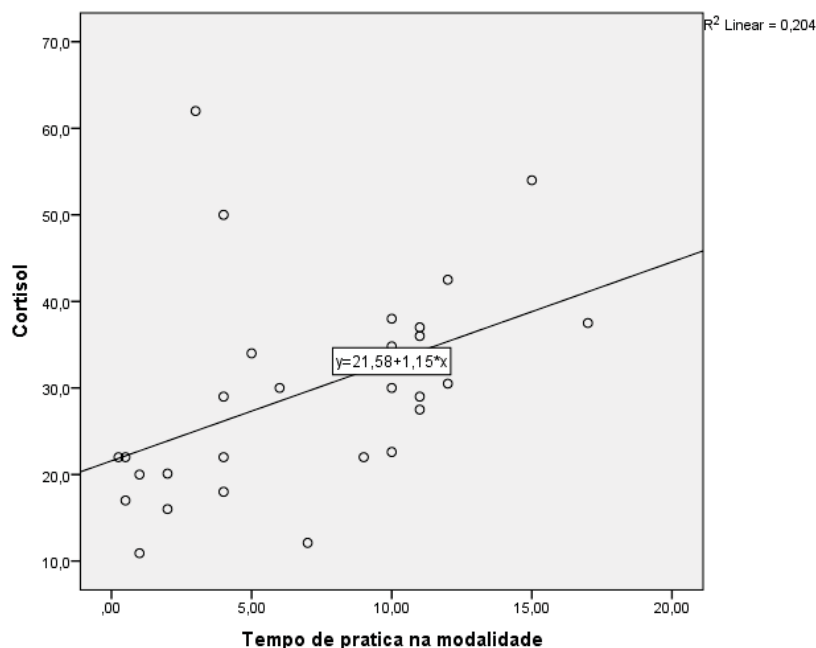
Foram encontradas diferenças significativas para as dimensões “desempenho sobre pressão” e “confiança/motivação” considerando o sexo dos atletas. Os atletas do sexo masculino apresentaram escores significativamente superiores ao sexo feminino para essas duas dimensões ($\alpha=0,001$ e $\alpha=0,041$ respectivamente). Embora não tenham sido significativas, foi possível verificar que os atletas do sexo masculino apresentavam médias superiores ao sexo feminino para as dimensões de “lidar com adversidades”, “metas/preparação mental”, “concentração” e para o escore geral do questionário. As atletas do sexo feminino apresentaram médias superiores para as dimensões “livre de preocupação” e “treinabilidade”. Com relação ao nível competitivo dos atletas, não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos analisados, mas foi possível observar médias superiores em todas as dimensões (exceto “livre de preocupação”) para os atletas de nível nacional, quando comparado com atletas de nível estadual.

4.4 CORRELAÇÕES E COMPARAÇÕES ENTRE AS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E AS VARIÁVEIS RELACIONADAS AO TREINAMENTO DA MODALIDADE

As concentrações de cortisol obtidas pelos atletas foram associadas as variáveis relacionadas ao treinamento da modalidade (tempo de prática, nível competitivo, horas de treino semanal e quantidade de competições no ano) a partir da correlação de *Spearman* e o teste t de *Student*.

A partir desses resultados pode se verificar uma correlação entre as concentrações de cortisol e o tempo de prática da modalidade com um nível de significância de 0,000 e um coeficiente de correlação de *Spearman* (r) de 0,612**. Estes dados revelam uma correlação moderada e positiva entre essas variáveis, indicando que quanto maior for o tempo de prática, mais elevadas serão as concentrações de cortisol. A Figura 20 apresenta o gráfico de dispersão de dados e a equação de regressão da reta para a variável de tempo de prática na modalidade.

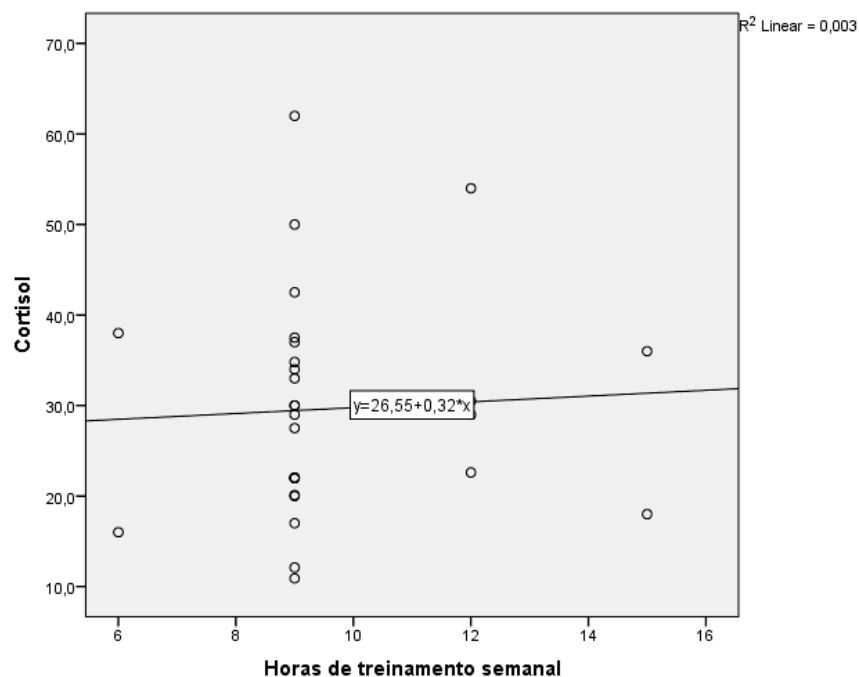
Figura 20: Gráfico de dispersão do tempo de prática na modalidade



As concentrações de cortisol foram comparadas quanto ao nível competitivo dos atletas (nível estadual: $20,7 \pm 6,6$; e nacional: $35,9 \pm 11,9$), a partir do cálculo do teste t de *Student* para amostras independentes. A partir dessa análise, verificou-se que atletas do nível nacional apresentaram concentrações de cortisol significativamente superiores ($p \leq 0,000$) aos atletas de nível estadual.

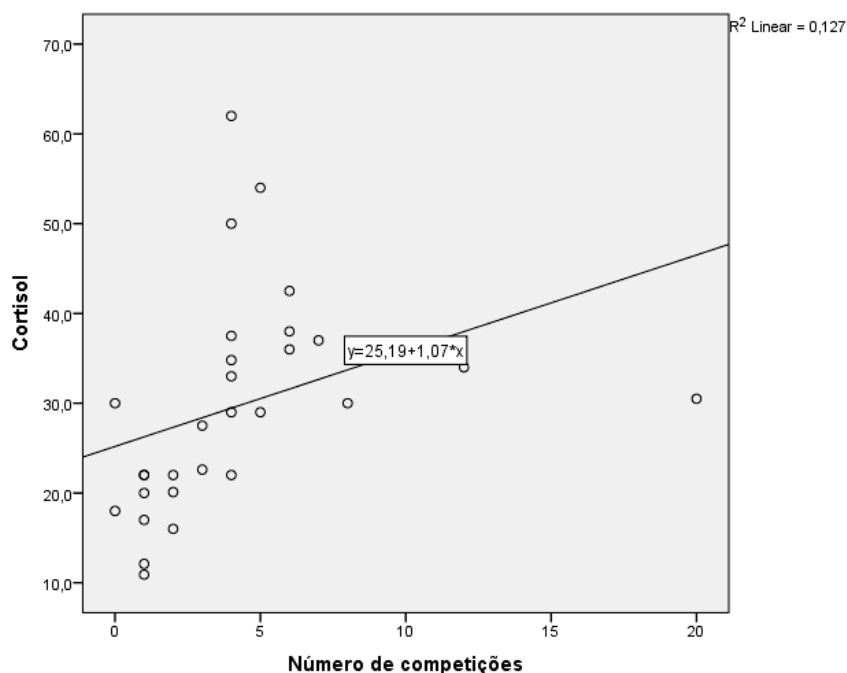
As concentrações de cortisol obtidas foram correlacionadas com as horas de treinamento semanal na modalidade a partir do coeficiente de correlação de *Spearman*. A partir desta análise observou-se um nível de significância de 0,667 e um coeficiente de correlação de *Spearman* (r) de 0,083. Estes dados revelam uma correlação nula entre as concentrações de cortisol e a quantidade de horas de treinamento semanal na modalidade. A Figura 21 apresenta o gráfico de dispersão de dados e a equação de regressão da reta para a variável horas de treinamento semanal na modalidade.

Figura 21: Gráfico de dispersão da quantidade de horas de treinamento semanal na modalidade



As concentrações de cortisol foram correlacionadas com a quantidade de competições que os atletas participaram durante o ano, a partir do coeficiente de correlação de *Spearman*. Observou-se nível de significância de 0,000 e um coeficiente de correlação de *Spearman* (r) de 0,715**. Estes dados revelam uma correlação forte e positiva entre as concentrações de cortisol e o número de competições que os atletas participaram durante o ano, indicando que quanto maior for o número de competições que o atleta participa durante o ano, mais elevadas serão as concentrações de cortisol. A Figura 22 apresenta o gráfico de dispersão de dados e a equação de regressão da reta para a variável número de competições durante o ano.

Figura 22: Gráfico de dispersão do número de competições durante o ano

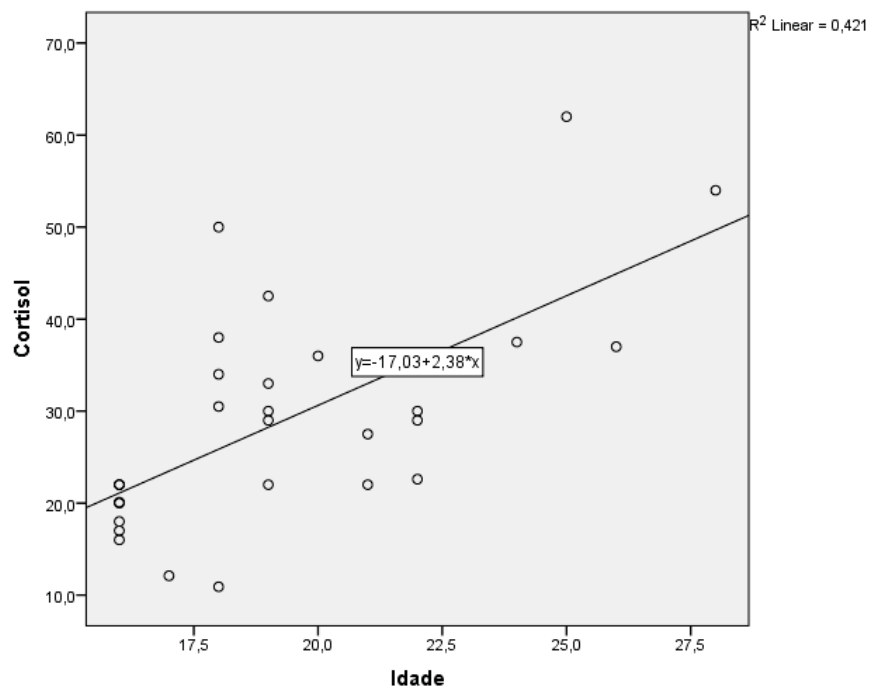


4.5 CORRELAÇÕES E COMPARAÇÕES ENTRE AS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E AS VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS DA AMOSTRA

As concentrações de cortisol obtidas pelos atletas foram associadas as variáveis sociodemográficas dos atletas (Idade, sexo, índice de massa corporal – IMC, e a presença de treinamento de musculação/condicionamento físico associado a prática desportiva).

As concentrações de cortisol foram correlacionadas com idade dos atletas a partir do coeficiente de correlação de *Spearman*. Observou-se um nível de significância de 0,000 e um coeficiente de correlação de *Spearman* (r) de 0,646**. Estes dados revelam correlação moderada e positiva entre as concentrações de cortisol e a idade dos atletas, indicando que quanto maior for a idade do atleta, mais elevadas serão as concentrações de cortisol. A Figura 23 apresenta o gráfico de dispersão de dados e a equação de regressão da reta para a variável idade dos atletas.

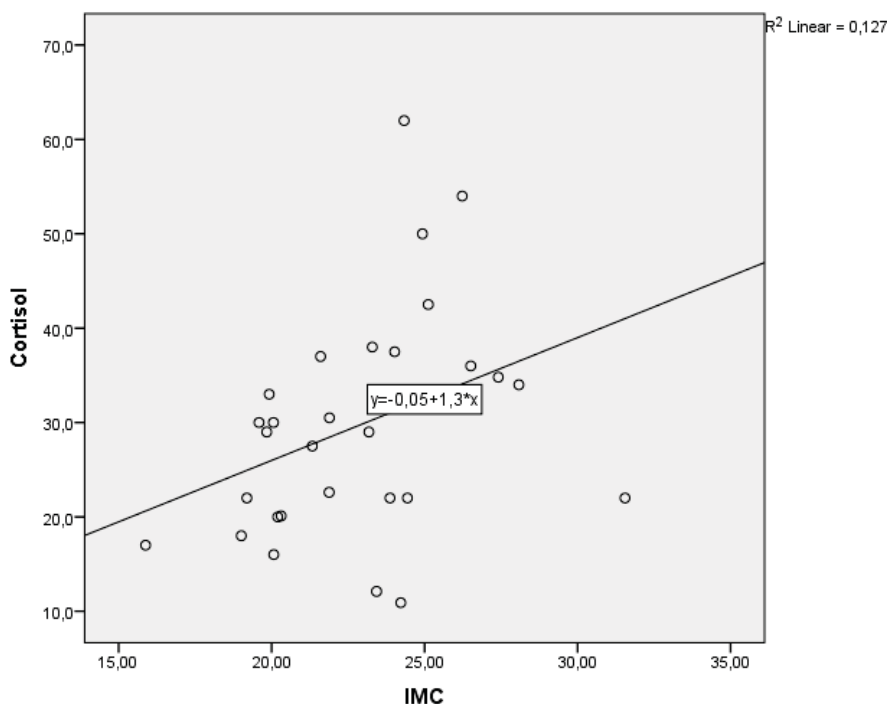
Figura 23: Gráfico de dispersão da idade dos atletas



As concentrações de cortisol foram comparadas entre os sexos dos atletas (masculino: $36,5 \pm 11,3$; feminino: $21,2 \pm 6,5$) a partir do cálculo do teste t de *Student* para amostras independentes. Os resultados mostraram que atletas do sexo masculino apresentaram concentrações significativamente superiores ($p \leq 0,000$) comparadas aos atletas do sexo feminino.

As concentrações de cortisol obtidas foram correlacionadas com o índice de massa corporal (IMC) dos atletas a partir do coeficiente de correlação de *Spearman*. Observou-se um nível de significância de 0,016 e um coeficiente de correlação de *Spearman* (r) de $0,442^{**}$. Estes dados revelam correlação fraca e positiva entre as concentrações de cortisol e o IMC dos atletas, indicando que quanto maior for o IMC do atleta, mais elevadas serão as concentrações de cortisol. A Figura 24 apresenta o gráfico de dispersão de dados e a equação de regressão da reta para a variável IMC dos atletas.

Figura 24: Gráfico de dispersão do IMC dos atletas



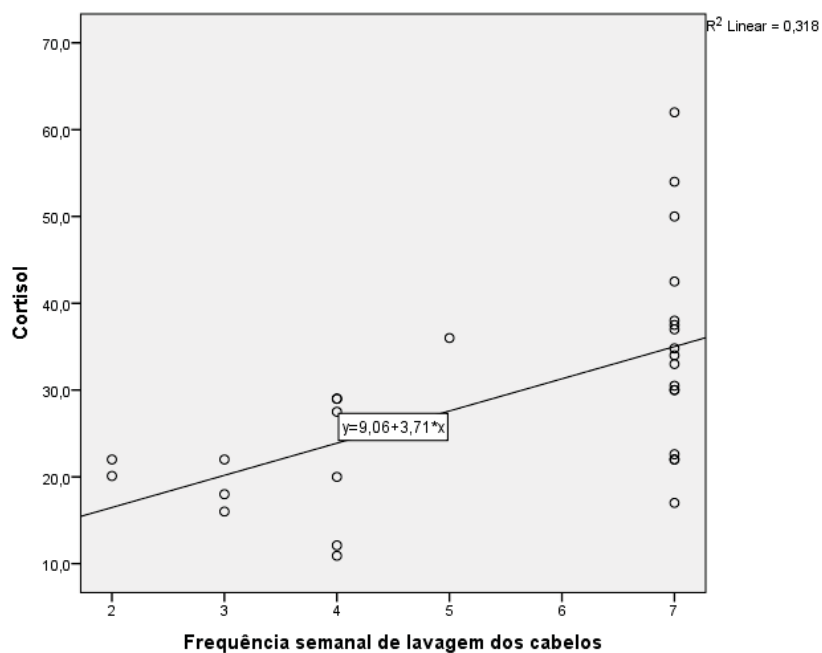
As concentrações de cortisol foram comparadas entre os atletas que realizavam treinamento de musculação/condicionamento físico com os atletas que não realizavam este tipo de treinamento, a partir do cálculo do teste t de *Student* para amostras independentes. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas concentrações de cortisol quando comparados atletas que realizavam treinamento de musculação/condicionamento físico associado ao treinamento esportivo ($35,8 \pm 12,2$) com atletas que não realizavam esse treinamento ($23,9 \pm 9,1$). Atletas que realizavam este tipo de treinamento apresentaram concentrações significativamente superiores aos que não realizavam ($p \leq 0,006$).

4.6 CORRELAÇÕES E COMPARAÇÕES ENTRE AS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E AS VARIÁVEIS RELACIONADAS AS AMOSTRAS DE CABELO

As concentrações de cortisol obtidas pelos atletas foram associadas as variáveis relacionadas as amostras de cabelo dos atletas (frequência de lavagem semanal e presença de tintura).

As concentrações de cortisol foram correlacionadas com a frequência semanal de lavagem dos cabelos, a partir do coeficiente de correlação de *Spearman*. Encontrou-se nível de significância de 0,000 e um coeficiente de correlação de *Spearman* (r) de 0,642**. Estes dados revelam correlação moderada e positiva entre as concentrações de cortisol e a frequência de lavagem do cabelo IMC dos atletas. A Figura 25 apresenta o gráfico de dispersão de dados e a equação de regressão da reta para a variável frequência semanal de lavagem dos cabelos.

Figura 25: Gráfico de dispersão da frequência semanal de lavagem dos cabelos



As concentrações de cortisol foram comparadas entre os atletas que possuíam tintura no cabelo com os que não possuíam, a partir do cálculo do teste t de *Student* para amostras independentes. Verificou-se que não existe diferença estatística entre essas duas variáveis, entretanto, foram observadas concentrações inferiores nos atletas que possuem pigmentação no cabelo.

5. DISCUSSÃO

O principal objetivo do presente estudo foi correlacionar as concentrações de cortisol, mensuradas a partir dos fios de cabelo, com as estratégias de *coping* empregadas pelos atletas de voleibol. A discussão de resultados será organizada de acordo com a ordem obtida dos resultados: (1) cortisol avaliado a partir do cabelo de atletas; (2) concentrações de cortisol e estratégias de coping; (3) estratégias de coping, sexo e nível dos atletas; (4) concentrações de cortisol e as variáveis relacionadas ao treinamento da modalidade; (5) concentrações de cortisol e as variáveis sociodemográficas da amostra; (6) concentrações de cortisol e as variáveis relacionadas a amostra de cabelo.

5.1 CORTISOL AVALIADO A PARTIR DO CABELO EM ATLETAS

A avaliação das amostras de cabelo dos atletas revelou uma concentração média de $29,64 \pm 12,1$ pg/mg. Embora devido a inexistência de um grupo controle com pessoas saudáveis não atletas impeça a comparação desse valor com o que seria considerado padrão para a concentração de cortisol, os dados referenciais fornecidos pelo laboratório *Rocky Mountain Analytical*, demonstram que esse valor médio está acima do que é considerado o padrão de concentração para adultos (5,9 até 22,6 pg/mg). O único estudo realizado até o presente momento envolvendo atletas e concentração de cortisol avaliado a partir de amostras de cabelo chegou a resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo (SKOLUDA *et al.*, 2012). Este estudo, trabalhou com uma amostra de atletas amadores de *endurance*, e possuía um grupo controle composto por indivíduos saudáveis. Os autores concluíram que os atletas de *endurance* apresentavam concentrações significativamente superiores de cortisol quando comparados com este grupo controle. Quando separado entre as modalidades de *endurance*, essas diferenças permaneceram para os atletas de meia maratona, triátlon e maratonistas, não sendo observadas diferenças significativas entre o grupo controle com corredores de 10 km e ciclistas. Os autores justificaram que este aumento estaria relacionado à carga de treinamento desses atletas, encontrando uma relação dose-resposta linear entre a carga de treinamento e as concentrações de cortisol. Nesse sentido, atletas

que declararam correr mais quilômetros por semana, treinar por mais horas e participar de mais competições durante o ano, exibiram maiores concentrações de cortisol avaliado a partir do cabelo. O resultado do presente estudo corrobora com estes achados quando analisados a partir do guia referencial das concentrações de cortisol, sendo encontradas concentrações acima do limite considerado padrão para um indivíduo adulto, pelo laboratório que realizou as análises, e este efeito é possivelmente também relacionado a essa relação dose-resposta entre carga de treinamento e secreção de cortisol. Vale ressaltar que no estudo de Skoluda *et al.* (2012), o grupo controle era composto por 80% de indivíduos do sexo feminino, e isso pode ter causado um decréscimo nos valores de concentração de cortisol deste grupo (uma vez que indivíduos do sexo feminino apresentam menores concentrações de cortisol quando comparadas com o sexo masculino) e ter contribuído para essas diferenças significativas encontradas entre os grupos estudados (TABELA 2).

5.2 CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E ESTRATÉGIAS DE *COPING*

O resultado da análise de correlação entre as dimensões do questionário de *coping* ACSI-28BR e as concentrações de cortisol obtidas, revelaram possíveis interações entre essas variáveis, sendo observado correlações positivas, o que indicaria que maiores escores nessas dimensões estariam associados a maiores concentrações de cortisol. Essas correlações apresentaram grau forte para a dimensão “desempenho sobre pressão”, e grau moderado para as dimensões “concentração”, “confiança/motivação” e para o escore total do questionário ACSI-28BR, e isso pode indicar uma possível relação entre as duas variáveis estudadas, contrariando a hipótese H1 do presente estudo (TABELA 3).

A dimensão de “desempenho sobre pressão” está relacionada a atletas que possuem a capacidade de não se sentirem ameaçados em situações de pressão. A dimensão “concentração” está relacionada a atletas que conseguem se manter concentrados na tarefa a ser realizada, sem sofrerem distrações. A dimensão de “confiança/motivação” está relacionada a atletas que se mantêm confiantes em suas capacidades e em seu desempenho (PAUNESCU;

POPESCU, 2016). Atletas que possuem essas características bem desenvolvidas tendem a não se sentirem ameaçados diante dos agentes estressores vivenciados durante a prática esportiva. Essa relação positiva entre essas variáveis e as concentrações de cortisol podem indicar um mecanismo de adaptação a presença de cortisol, em que o atleta na presença de agentes estressores, é influenciado negativamente e em reflexo a isso ocorre um aumento em suas concentrações de cortisol, entretanto, como o atleta possui uma habilidade de *coping* aprimorada, esse aumento da concentração hormonal, não é capaz de afetar a sua capacidade psicológica, e possivelmente não gera efeitos negativos a performance deste atleta, estando ele acostumado a essas maiores concentrações de cortisol.

No geral, as estratégias de *coping* são influenciadas pelo estresse percebido, e esse estresse produz uma resposta mais pronunciada do eixo HPA, o que resulta na maior liberação de cortisol (DICKERSON; KEMENY, 2004). Sladek *et al.* (2016) verificaram em seu estudo com indivíduos normais que a utilização de estratégias de *coping* adequadas aumentaram a percepção de controle diante situações estressantes, o que resultou numa atenuação da reatividade do cortisol, ou seja, o cortisol estava presente no organismo desses indivíduos, mas a estratégia de *coping* empregada corretamente fez com que os indivíduos não fossem afetados pela presença aumentada do hormônio. Abelson *et al.* (2008) verificaram resultados semelhantes em seu estudo, em que indivíduos que foram instruídos a adotar um estilo de *coping* que possibilitou um ganho de senso de controle, apresentaram uma menor reatividade do cortisol durante teste com estresse induzido.

A partir disto verifica-se que atletas estão frequentemente sujeitos a fontes de estresse, entretanto a habilidade de *coping* empregada pode influenciar na reatividade do cortisol, fazendo com que os atletas não se sintam ameaçados a situações adversas, mesmo que sua concentração de cortisol esteja elevada. Vale ressaltar que essa relação entre estratégias de *coping* e concentrações de cortisol também podem estar relacionada ao efeito dose-resposta da carga de treino, em que atletas que passam por maiores cargas de treinamento, apresentam maiores concentrações de cortisol, e por estarem expostos a mais

agentes estressores, podem ter desenvolvido melhor as suas habilidades de *coping*, o que resultaria nos maiores escores obtidos.

Partindo para uma possível associação entre a teoria transacional do *coping* (LAZARUS; FOLKMAN, 1984) com as concentrações de cortisol, foi possível observar com os resultados do estudo, uma maior associação entre as concentrações de cortisol e um perfil de *coping* mais baseado no problema, uma vez que as dimensões de “desempenho sobre pressão” e “confiança/motivação” são estratégias mais relacionadas a esse tipo de *coping* (ANSHEL; SI, 2008). O *coping* focado no problema se refere a um conjunto de esforços empregados para atuar mediante determinada situação estressora, visando atingir um objetivo específico, ou seja, dependente da situação estressora (agente estressor). Este tipo de *coping*, por depender da presença de agentes estressores, demonstra uma relação indivíduo-ambiente (ANSHEL; SI, 2008), em que existe uma tentativa de manipulação dessa relação por parte do indivíduo, sendo a liberação de cortisol um fator dependente desta relação. Entretanto, esta colocação necessita ser interpretada com cautela, uma vez que, como já demonstrado em vários estudos, o ACSI-28 avalia as habilidades psicológicas de *coping* (estratégias), e não o *coping* em si, como na teoria transacional de Lazarus e Folkman (1984) (COIMBRA, 2011).

5.3 ESTRATÉGIAS DE COPING, SEXO E NÍVEL DOS ATLETAS

Com relação ao sexo dos atletas, os resultados do presente estudo revelaram diferenças significativas para as dimensões de “desempenho sobre pressão” e “confiança/motivação”, com os atletas do sexo masculino apresentando escores superiores essas duas dimensões ($\alpha=0,001$ e $\alpha=0,041$ respectivamente) (TABELA 4). Além dessas dimensões, os atletas do sexo masculino reportaram médias superiores para as dimensões de “lidar com adversidades”, “metas/preparação mental”, “concentração” e para o escore geral do questionário, corroborando com a hipótese H8. As atletas do sexo feminino apresentaram médias superiores para as dimensões “livre de preocupação” e “treinabilidade”. Esses resultados corroboram com os resultados encontrados Smith, Schutz, Smoll e Ptacek (1995) durante o processo de criação e validação

do questionário ASCI-28. No estudo foi observado que atletas do sexo masculino obtiveram maiores médias em 5 dimensões do questionário (“lidar com adversidades”, “metas/preparação mental”, “concentração”, “desempenho sobre pressão” e “confiança/motivação”), enquanto que as atletas do sexo feminino obtiveram médias maiores apenas em duas dimensões (“livre de preocupação” e “treinabilidade”). Mais especificadamente no voleibol, Vieira, Caruzzo, Aizava e Rigoni (2013) em seu estudo com atletas de vôlei de praia verificaram que os atletas do sexo masculino apresentaram escores maiores para todas as dimensões do ASCI-28 quando comparados com o sexo feminino. Vale ressaltar que os resultados obtidos no presente estudo podem ter sido influenciados pelo diferença entre os sexos no tempo de prática da modalidade, onde atletas do sexo masculino apresentaram uma média de anos de prática superior ao sexo feminino (8,72 anos e 4,4 anos respectivamente), o que poderia refletir em uma maior experiência por parte dos atletas do sexo masculino, o que justificaria também os maiores escores no questionário de *coping*.

Com relação ao nível competitivo dos atletas, não foram encontradas diferenças estatísticas entre os atletas de nível estadual e nacional. Embora não significativas, foi possível observar medias superiores em todas as dimensões (exceto na dimensão “livre de preocupação” que a média foi muito próxima) para os atletas de nível nacional, quando comparado com atletas de nível estadual. Este fato pode ser justificado pelo nível de treinamento e experiência dos atletas, pois, acredita-se que um atleta de nível nacional tenha uma rotina de treinamentos maior, além de uma maior experiência na modalidade, o que refletiria em uma melhor habilidade de *coping*. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Coimbra *et al.* (2013), q observou que independentemente do gênero e do tipo de esporte, atletas de nível nacional apresentaram maiores valores para quase todas as dimensões, com exceção da dimensão de “Treinabilidade”, em que atletas de nível regional apresentaram maiores valores.

5.4 CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E AS VARIÁVEIS RELACIONADAS AO TREINAMENTO DA MODALIDADE

A associação entre as concentrações de cortisol e o nível competitivo dos atletas revelou que atletas do nível nacional, quando comparados com os atletas de nível estadual, apresentavam concentrações de cortisol significativamente superiores (0,00**), corroborando com a hipótese H10. A associação entre as concentrações de cortisol e o tempo de prática na modalidade (em anos) revelou correlação moderada entre as duas variáveis ($r=0,612^{**}$), ou seja quanto maior o tempo de prática, maiores serão as concentrações de cortisol obtidas, corroborando com a hipótese H2. A associação entre as concentrações de cortisol e a quantidade de horas de treino semanal na modalidade revelou uma correlação nula entre as duas variáveis, contrariando a hipótese H5. A associação entre as concentrações de cortisol e a quantidade de competições que os atletas participaram durante o ano revelou uma correlação forte entre as duas variáveis ($r=0,715^{**}$), ou seja quanto maior o número de competições no ano, maiores serão as concentrações de cortisol obtidas, corroborando com a hipótese H7.

Esses resultados parecem estar relacionados com a mecanismo dose-resposta linear apresentada por Skoluda *et al.* (2012) em seu estudo de atletas de *endurance*. Esta relação dose-resposta entre carga de treinamento e concentração de cortisol (avaliado a partir de amostras de cabelo) relaciona que quanto maior for o tempo de prática, o número de treinos semanais, a quantidade de horas de treino durante a semana e de competições durante o ano, maiores serão as concentrações de cortisol observadas. Embora tenha sido verificada em atletas de *endurance*, esta relação parece ocorrer também com atletas de outras modalidades esportivas.

A partir dos resultados do presente estudo, verifica-se que esta relação pode ser aplicada também ao nível esportivo dos atletas. Por apresentarem um nível competitivo maior, acredita-se que a carga de treinamento e número de competições sejam maiores, o que conseqüentemente refletiria nas concentrações de cortisol, o que justificaria os resultados encontrados

5.5 CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E AS VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS DA AMOSTRA

Os resultados do presente estudo revelaram uma correlação moderada entre a idade dos atletas e as concentrações de cortisol obtidas ($r=0,646^{**}$). Vários estudos buscaram elucidar esta questão do aumento da secreção de cortisol associado à idade, corroborando com a hipótese H3. A maioria desses estudos justifica esse aumento com evidências de um hipercortisolismo de grau leve que ocorre naturalmente com o avanço da idade (LAUGHLIN; BARRETT-CONNOR, 2000; LARSSON; GULLBERG; RASTAM; LINDBLAD, 2009) ou por uma redução da sensibilidade do feedback do eixo HPA (KUDIELKA; HELLHAMMER; WÜST, 2009). Em ambas ocasiões ocorre um aumento gradativo das concentrações de cortisol com o passar dos anos. No presente estudo, outro fator que pode ter afetado essas concentrações estar relacionado ao fato dos atletas mais velhos apresentarem maior experiência com a modalidade, o que influenciaria na exposição crônica aos agentes estressores oriundos da prática, refletindo assim nas concentrações de cortisol obtidas.

A comparação da concentração de cortisol entre o sexo dos atletas revelou diferenças estatísticas. Indivíduos do sexo masculino apresentaram concentrações de cortisol, avaliado a partir do cabelo, significativamente superiores às concentrações obtidas pelo sexo feminino ($p=0,000^{**}$), corroborando com a hipótese H9. Em estudo recente de revisão sistemática com metanálise, Stalder *et al.* (2017) verificaram que os indivíduos do sexo masculino apresentaram concentração de cortisol, avaliado a partir do cabelo pelo menos, 21% maior quando comparado com o sexo feminino. Remer, Maser-Gluth e Wudy (2008) avaliaram a secreção de glicocorticoides pela urina durante 24 horas e seu potencial como um indicador da atividade funcional dos glicocorticoides. Neste estudo, os pesquisadores verificaram que indivíduos do sexo masculino secretavam pela urina metabolitos de glicocorticoides em quantidade superior quando comparado com o sexo feminino. Isso indicaria uma maior produção de glicocorticoides, e conseqüentemente de cortisol, por estes indivíduos. Em outro estudo, Kudielka e Kirschbaum (2005) analisaram as diferenças entre os sexos nas respostas do eixo HPA ao estresse. Embora os autores tenham apontado que o funcionamento do eixo HPA durante exercício

físico seja semelhante entre os sexos, foi observado que indivíduos do sexo masculino apresentavam uma maior reatividade ao cortisol devido ao estresse.

Os resultados do presente estudo corroboram com os estudos citados, sendo observado maior nível de estresse entre os indivíduos do sexo masculino, possivelmente devido a uma maior produção natural de cortisol por parte desses indivíduos. Entretanto, o real motivo dessa diferença entre os sexos dos indivíduos ainda não está claro, sendo necessários mais estudos para elucidar essa relação específica (Stalder *et al.*, 2017)

A análise da associação entre as concentrações de cortisol obtidas e o IMC dos atletas revelaram uma correlação fraca e positiva entre essas variáveis ($r=0,442^{**}$), ou seja, quanto maior for o IMC do atleta, maior será a concentração de cortisol obtida, corroborando com a hipótese H6. Os resultados do estudo de Chan *et al.* (2014) corroboram com os resultados do presente estudo, sendo observado uma maior concentração de cortisol em indivíduos obesos (com maior IMC), entretanto os autores apontam que trabalharam com uma amostra pequena, e que esses resultados demonstram uma tendência a uma correlação positiva, que necessita maiores estudos.

No estudo de Purnell *et al.* (2004) foi demonstrado um aumento na concentração da produção de cortisol em proporção ao peso corporal e ao percentual de gordura do indivíduo. Os autores apontam que esse aumento pode ser ocasionado pela conversão da cortisona pela atividade da enzima 11 β -hydroxysteroid dehydrogenase no tecido adiposo visceral. Vale ressaltar que no presente estudo os menores IMCs foram obtidos pelas atletas do sexo feminino, o que pode ter influenciado nessa correlação, uma vez que essas atletas apresentaram menores concentrações de cortisol.

A associação entre as concentrações de cortisol e a realização de treinamento de musculação/condicionamento físico associado ao treinamento esportivo revelou que atletas que realizavam esse tipo de treinamento, quando comparados com os atletas que não realizavam apresentavam concentrações de cortisol significativamente superiores ($0,006^{**}$), corroborando com a hipótese H11. A associação com esse tipo de treinamento pode ser interpretada com um aumento no número de sessões e na carga de treinamento, o que justificaria

essa relação com as concentrações de cortisol a partir do mecanismo dose-resposta linear apresentada por Skoluda *et al.* (2012).

5.6 CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E AS VARIÁVEIS RELACIONADAS A AMOSTRA DE CABELO

Os resultados das análises de associação entre a frequência de lavagem dos cabelos e as concentrações de cortisol revelaram uma correlação positiva e moderada ($r=0,642^{**}$) ou seja, quanto maior a frequência de lavagens na semana maiores serão as concentrações de cortisol obtidas, contrariando a hipótese H4. Esse resultado vai contra o observado na literatura que demonstra que quanto maior for a frequência de lavagem dos cabelos, menores deveriam ser as concentrações de cortisol. Isso deve-se ao fato de pequenas quantidades de álcool frequentemente presentes nos xampu possuem a capacidade de penetrar na fibra capilar, o que pode resultar na extração de substâncias do cabelo, entre elas o cortisol (ESER; POTSCH; SKOOP; MOELLER, 1997). A água da lavagem também é outra variável que pode influenciar nas concentrações de cortisol. Mesmo a molécula de cortisol sendo hidrofóbica, a frequência de lavagem e penetração de água na fibra do cabelo pode resultar na remoção de parte do cortisol do cabelo, devido ao efeito “*washout*” (saída de substâncias do cabelo junto com a água) (DETTENBORN; TIETZE; KIRSCHBAUM; STALDER, 2012). Como não foi controlado o tipo de xampu utilizado pelo atleta no presente estudo, não se sabe ao certo o efeito deste componente de lavagem dos cabelos sobre as concentrações de cortisol.

A presença de tintura no cabelo é outra variável que pode influenciar nas concentrações de cortisol. No presente estudo, embora não tenham existido diferenças significativas entre essas duas variáveis, foram observados concentrações médias de cortisol inferiores nos atletas que possuíam tintura em seus cabelos, corroborando com a hipótese H12. A tintura, assim como outros produtos utilizados no cabelo, possui substâncias químicas capazes penetrar na fibra do cabelo e retirar substâncias como o cortisol, o que resultaria em uma diminuição da concentração de cortisol em amostras deste tipo (DETTENBORN *et al.*, 2012).

6. CONCLUSÃO

Os propósitos do presente estudo foram avaliar as concentrações de cortisol nas amostras de cabelo de atletas de voleibol com diferentes níveis competitivos e sua correlação com as estratégias de *coping* empregadas pelos atletas. Além da associação das concentrações de cortisol com variáveis sociodemográficas, variáveis do treinamento da modalidade e variáveis relacionadas as características do cabelo. A partir da realização do estudo foi possível concluir que o método desenvolvido de pulverização da amostra se mostrou eficiente permitindo a quantificação das concentrações de cortisol pelo laboratório.

Os dados do presente estudo permitiram confirmar as hipóteses H1, H2, H3, H6, H7, H8, H9, H10, H11 e H12. No entanto, não foi possível confirmar as hipóteses H4 e H5 do presente estudo. A partir disso, foi encontrada uma correlação positiva entre as estratégias de *coping* e as concentrações de cortisol, em que atletas com maiores escores nas estratégias de *coping* apresentaram maiores concentrações de cortisol. Também foram encontradas maiores concentrações de cortisol em atletas com um maior tempo de prática na modalidade, com idade superior, com IMC maior, com maior número de competições durante o ano, em atletas com um maior número de lavagem semanal dos cabelos, em atletas do sexo masculino, em atletas de nível nacional, em atletas que realizavam o treinamento de musculação associado a prática desportiva, e em atletas sem a presença de tintura no cabelo.

Ressalta-se que são necessários mais estudos com atletas de outras modalidades esportivas e com um tamanho amostral maior, para verificar se essas interações permanecem. Também importante para aumentar a precisão das análises é a implementação de um grupo controle. Destaca-se que a falta de controle sobre os procedimentos realizados pelo laboratório onde as análises das amostras de cabelo foram realizadas pode ter interferido nos resultados encontrados. Mesmo sendo enviado o relatório com os processos realizados, não é possível afirmar que os procedimentos descritos foram efetivamente realizados ou se todas as etapas necessárias foram descritas corretamente. Em

adição, estudos futuros podem realizar a avaliação de outras variáveis psicológicas, como o *burnout* e os padrões de personalidade dos atletas.

REFERÊNCIAS

ABELSON, J. L., ERICKSON, T. M., MAYER, S. E., CROCKER, J., BRIGGS, H., LOPEZ-DURAN, N. L., & LIBERZON, I. Brief cognitive intervention can modulate neuroendocrine stress responses to the Trier Social Stress Test: Buffering effects of a compassionate goal orientation. **Psychoneuroendocrinology**, 44, 60-70, 2014.

ADAM, E. K., HAWKLEY, L. C., KUDIELKA, B. M., & CACIOPPO, J. T. Day-to-day dynamics of experience–cortisol associations in a population-based sample of older adults. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 103(45), 17058-17063, 2006.

ALMEIDA, D. M.; MC GONAGLE, K.; KING, H. Assessing Daily Stress Processes in Social Surveys by Combining Stressor Exposure and Salivary Cortisol. **Biodemography Soc Biol**. 55(2): 219–237, 2009.

ANSHEL, M.H. Coping Styles Among Adolescent Competitive Athletes. **The Journal of Social Psychology**, 136(6): 311-323, 1996.

ANSHEL, M.H; SI. G. Coping styles following acute stress in sport among elite Chinese athletes: a test of trait and transactional coping theories. **Journal of Sport Behavior**, 31: 3-21, 2008.

ARAÚJO, A. T.; DOSIL, J. The influence of attitudes toward physical activity and sports. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 21, n. 4, p. 344-351, 2015.

BARA FILHO, M.; RIBEIRO, L. S.; GARCÍA, F. G. Personalidade de atletas brasileiros de alto-rendimento: comparações entre os sexos masculino e feminino e correlação com nível de performance e tempo de treinamento. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 5, n. 1, p. 31-39, 2005.

BELEM, I., COSTA, L. C. A. D., BOTH, J., PASSOS, P. C. B., VIEIRA, J. L. L. (2016). Stress in MMA: Can coping strategies improve the performance of fighters?. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 22(4), 287-290, 2016.

BOAT, Ruth; TAYLOR, Ian M. Patterns of change in psychological variables leading up to competition in superior versus inferior performers. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 37, n. 3, p. 244-256, 2015.

BOMPA, T. O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. Phorte, 2002.

BORN, J., HITZLER, V., PIETROWSKY, R., PAUSCHINGER, P., & FEHM, H. L. Influences of cortisol on auditory evoked potentials (AEPs) and mood in humans. **Neuropsychobiology**, 20(3), 145-151, 1988.

BOUGET, M., ROUVEIX, M., MICHAUX, O., PEQUIGNOT, J. M., & FILAIRE, E. Relationships among training stress, mood and dehydroepiandrosterone sulphate/cortisol ratio in female cyclists. **Journal of sports sciences**, 24(12), 1297-1302. 2006.

BULLOCK, N., COX, A. J., MARTIN, D. T., & MARINO, F. E. Resting salivary and plasma cortisol in elite athletes following long-haul travel from Australia to Canada. **Journal of Science and Medicine in Sport**, 12(2), 300-302, 2009.

CALMEIRO, L.; TENENBAUM, G.; ECCLES, D. Event-sequence analysis of appraisals and coping during trapshooting performance. **Journal of Applied Sport Psychology**, v. 22, n. 4, p. 392-407, 2010.

CARRÉ, J., MUIR, C., BELANGER, J., & PUTNAM, S. K. Pre-competition hormonal and psychological levels of elite hockey players: relationship to the 'home advantage'. **Physiology & behavior**, 89(3), 392-398, 2006.

CHAN, J., SAUVE, B., TOKMAKEJIAN, S., KOREN, G., & VAN UUM, S. Measurement of cortisol and testosterone in hair of obese and non-obese human subjects. **Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes**, 122(06), 356-362, 2014.

COETZEE, B.; GROBBELAAR, H. W.; GIRD, C. C. Sport psychological skills that distinguish successful from less successful soccer teams. **Journal of Human Movement Studies**, v. 51, n. 6, p. 383-402, 2006.

COHEN, S., KESSLER, R.C., & GORDON, L.U. Measuring Stress – A Guide for Health and Social Scientists. New York: **Oxford University Press**, 1997.

COIMBRA, D. R. Processo de validação do questionário “Athletic Coping Skills Inventory-28 (ACSI-28)” para a língua portuguesa do Brasil, **Dissertação de Mestrado**, UFJF, 2011.

COIMBRA, D. R., BARA FILHO, M., ANDRADE, A., MIRANDA, R. Habilidades psicológicas de coping em atletas brasileiros. **Motricidade**, 9(1), 95-106, 2013.

COOPER, G. A., KRONSTRAND, R., & KINTZ, P. Society of Hair Testing guidelines for drug testing in hair. **Forensic science international**, 218(1), 20-24, 2012.

DA SILVA, A. M. B.; ENUMO, S. R. F. Estresse em atletas de modalidades coletivas: uma revisão sistemática. **Arquivos em Movimento**, v. 12, n. 1, p. 91-105, 2016.

DAVENPORT, M. D., TIEFENBACHER, S., LUTZ, C. K., NOVAK, M. A., & MEYER, J. S. Analysis of endogenous cortisol concentrations in the hair of rhesus macaques. **General and comparative endocrinology**, 147(3), 255-261, 2006.

DE ROSE JUNIOR, D. Situações específicas e fatores de stress no basquetebol de alto nível. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo, 1999.

DETTENBORN, L., TIETZE, A., KIRSCHBAUM, C., & STALDER, T. The assessment of cortisol in human hair: associations with sociodemographic variables and potential confounders. **Stress**, 15(6), 578-588, 2, 2012.

DICKERSON, S. S.; KEMENY, M. E. Acute stressors and cortisol responses: a theoretical integration and synthesis of laboratory research. **Psychological bulletin**, v. 130, n. 3, p. 355, 2004.

DOS SANTOS, P. B., DO AMARAL MACHADO, T., 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**, 10(1), 107-125, 2014.

DOSIL, J.. Psicología de la actividad física y del deporte. McGraw-Hill, **Interamericana**, 2004.

DRAKE, E. C.; SLADEK, M. R.; DOANE, L. D. Daily cortisol activity, loneliness, and coping efficacy in late adolescence: A longitudinal study of the transition to college. **International journal of behavioral development**, v. 40, n. 4, p. 334-345, 2016.

ESER, H. P., POTSCHE, L., SKOOP, G., & MOELLER, M. R. Influence of sample preparation on analytical results: drug analysis [GC/MS] on hair snippets versus hair powder using various extraction methods. **Forensic science international**, 84(1-3), 271-279, 1997.

FIELD, A. Descubriendo a estatística usando SPSS / Andy Field; tradução Lorí Viali. – 2. Ed. – **Porto Alegre: Artmed**, 688, 2009

FILAIRE, E., MASO, F., SAGNOL, M., FERRAND, C., LAC, G. Anxiety, hormonal responses, and coping during a judo competition. **Aggressive Behavior**, 27(1), 55-63, 2001.

FILAIRE, E., PORTIER, H., ONEN, N., & FILAIRE, M. Réponses physiologiques et profil nutritionnel chez des adolescentes lors d'un tournoi de tennis. **Science & Sports**, 25(2), 55-60, 2010.

FOLKAMN, S., LAZARUS, R. S. An analysis of coping in a middle-aged community sample. **Journal of Health and Social Behavior**, 21, 219-239, 1980.

FOLKMAN, S. Personal control and stress and coping processes: A theoretical analysis. **Journal of Personality and Social Psychology**, 46, 839-852, 1984.

FOLKMAN, S. **Stress: appraisal and coping**. Springer New York, 2013.

FOLKMAN, S., LAZARUS, R. S. If it changes it must be a process: A study of emotion and coping during three stages of a college examination. **Journal of Personality and Social Psychology**, 48, 150-170, 1985.

GAILLARD, Y., VAYSSETTE, F., & PÉPIN, G. Compared interest between hair analysis and urinalysis in doping controls: Results for amphetamines,

corticosteroids and anabolic steroids in racing cyclists. **Forensic Science International**, 107(1), 361-379, 2000.

GAO, W., STALDER, T., FOLEY, P., RAUH, M., DENG, H., & KIRSCHBAUM, C. Quantitative analysis of steroid hormones in human hair using a column-switching LC–APCI–MS/MS assay. **Journal of Chromatography B**, 928, 1-8, 2013.

GAO, W., XIE, Q., JIN, J., QIAO, T., WANG, H., CHEN, L., & LU, Z. HPLC-FLU detection of cortisol distribution in human hair. **Clinical biochemistry**, 43(7), 677-682, 2010.

GERBER, M., KALAK, N., ELLIOT, C., HOLSBOER-TRACHSLER, E., PÜHSE, U., & BRAND, S. Both hair cortisol levels and perceived stress predict increased symptoms of depression: an exploratory study in young adults. **Neuropsychobiology**, 68(2), 100-109, 2013.

GIBSON, E. L., CHECKLEY, S., PAPADOPOULOS, A., POON, L., DALEY, S., & WARDLE, J. Increased salivary cortisol reliably induced by a protein-rich midday meal. **Psychosomatic medicine**, 61(2), 214-224, 1999.

GIDLOW, C. J., RANDALL, J., GILLMAN, J., SMITH, G. R., & JONES, M. V. Natural environments and chronic stress measured by hair cortisol. **Landscape and Urban Planning**, 148, 61-67, 2016.

GLANTZ, S. A. Primer of biostatistics. 2002.

GONZALEZ-BONO, E., SALVADOR, A., SERRANO, M. A., & RICARTE, J. Testosterone, cortisol, and mood in a sports team competition. **Hormones and Behavior**, 35(1), 55-62, 1999.

GOW, R., THOMSON, S., RIEDER, M., VAN UUM, S., & KOREN, G. An assessment of cortisol analysis in hair and its clinical applications. **Forensic science international**, 196(1), 32-37, 2010.

HANTON, S, THOMAS, O, MAYNARD, I . Competitive anxiety responses in the week leading up to competition: the role of intensity, direction and frequency dimensions. **Psychology of Sport and Exercise** 5: 169–181, 2004.

HASEGAWA, M.; MASAHIRO, T. O. D. A.; MORIMOTO, K. Changes in salivary physiological stress markers associated with winning and losing. **Biomedical Research**, v. 29, n. 1, p. 43-46, 2008.

HAVIGHURST, R., & LEVINE, R. Society and Education. **Boston: Allyn & Bacon**, 1979.

HENLEY P., JAHEDMOTLAGH, Z., THOMSON, S., HILL, J., DARNELL, R., JACOBS, D., & BEND J. R. Hair cortisol as a biomarker of stress among a first nation in Canada. **Therapeutic drug monitoring**, 35(5), 595-599, 2013.

HOUSTON, M. E. Bioquímica básica da ciência do exercício. **São Paulo: Roca**, 2001.

ITO, N., ITO, T., KROMMINGA, A., BETTETMANN, A., TAKIGAWA, M., KEES F., & PAUS, R. Human hair follicles display a functional equivalent of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis and synthesize cortisol. **The FASEB journal**, 19(10), 1332-1334, 2005.

JAMES, B. R. **Probabilidade: um curso em nível intermediário**. 1996.

JÚNIOR, C. A. M. Questões em bioestatística: o tamanho da amostra. **Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais-Animais e Humanos Interdisciplinary Journal of Experimental Studies**, v. 1, n. 1, 2010.

JÜRIMAE, J., MÄESTU, J., PURGE, P., & JÜRIMAE, T. Changes in stress and recovery after heavy training in rowers. **Journal of science and medicine in sport**, 7(3), 335-339, 2004.

KARLÉN, J., LUDVIGSSON, J., FROSTELL, A., THEODORSSON, E., & FARESJÖ, T. Cortisol in hair measured in young adults-a biomarker of major life stressors?. **BMC Clinical Pathology**, 11(1), 12, 2011.

KIDAMBI, S., RAFF, H., & FINDLING, J. W. Limitations of nocturnal salivary cortisol and urine free cortisol in the diagnosis of mild Cushing's syndrome. **European Journal of Endocrinology**, 157(6), 725-731, 2007.

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**, 30(7), 503, 2009.

KING, S. L., & HEGADOREN, K. M. Stress hormones: how do they measure up?. **Biological research for nursing**, 4(2), 92-103, 2002.

KIRSCHBAUM, C.; HELLHAMMER, D. H. Salivay Cortisol. Encyclopedia of Stress, v.3: 379-383. 65, 2000.

KIRSCHBAUM, C., PIRKE, K. M., & HELLHAMMER, D. H. The 'Trier Social Stress Test'—a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. **Neuropsychobiology**, 28(1-2), 76-81, 1993.

KIRSCHBAUM, C., TIETZE, A., SKOLUDA, N., & DETTENBORN, L. Hair as a retrospective calendar of cortisol production—increased cortisol incorporation into hair in the third trimester of pregnancy. **Psychoneuroendocrinology**, 34(1), 32-37, 2009.

KIRSCHBAUM, C., WÜST, S., FAIG, H. G., & HELLHAMMER, D. H. Heritability of cortisol responses to human corticotropin-releasing hormone, ergometry, and psychological stress in humans. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 75(6), 1526-1530, 1992.

KIVILIGHAN, K. T., GRANGER, D. A., & BOOTH, A. Gender differences in testosterone and cortisol response to competition. **Psychoneuroendocrinology**, 30(1), 58-71, 2005.

KOBELT, A. J., HEMSWORTH, P. H., BARNETT, J. L., & BUTLER, K. L. Sources of sampling variation in saliva cortisol in dogs. **Research in veterinary science**, 75(2), 157-161, 2003.

KUDIELKA, B. M.; KIRSCHBAUM, C. Sex differences in HPA axis responses to stress: a review. **Biological psychology**, v. 69, n. 1, p. 113-132, 2005.

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.

LARSSON, C. A., GULLBERG, B., RASTAM, L., & LINDBLAD, U. Salivary cortisol differs with age and sex and shows inverse associations with WHR in Swedish women: a cross-sectional study. **BMC Endocrine Disorders**, 9(1), 16, 2009.

LAUGHLIN, G. A.; BARRETT-CONNOR, E. Sexual dimorphism in the influence of advanced aging on adrenal hormone levels: the Rancho Bernardo Study. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 85, n. 10, p. 3561-3568, 2000.

LAZARUS, R. S. **Stress and emotion: A new synthesis**. Springer Publishing Company, 2006.

LAZARUS, R. S., & FOLKMAN, S. Stress, appraisal, and coping. **Springer publishing company**, 1984.

LI, J., XIE, Q., GAO, W., XU, Y., WANG, S., DENG, H., & LU, Z. Time course of cortisol loss in hair segments under immersion in hot water. **Clinica Chimica Acta**, 413(3), 434-440, 2012.

LO, C., BROWN, M., CONTURSI, M., LEWIS, G., LIEBERMAN, D., & BAGGISH, A. Characterization of cortisol kinetics at different running intensities. **Journal of the American College of Cardiology**, 67(13 Supplement), 1635, 2016.

LOUSSOUARN, G., EL RAWADI, C., & GENAIN, G. Diversity of hair growth profiles. **International journal of dermatology**, 44(s1), 6-9, 2005.

MANENSCHIJN, L., KOPER, J. W., LAMBERTS, S. W., & VAN ROSSUM, E. F. Evaluation of a method to measure long term cortisol levels. **Steroids**, 76(10), 1032-1036, 2011.

MATHESON, K.; ANISMAN, H. Anger and shame elicited by discrimination: Moderating role of coping on action endorsements and salivary cortisol. **European Journal of Social Psychology**, v. 39, n. 2, p. 163-185, 2009.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 5a Ed. **Rio de Janeiro: Guanabara Koogan**, 2003.

MCEWEN, B. S. Stress, adaptation, and disease: Allostasis and allostatic load. **Annals of the New York Academy of Sciences**, 840(1), 33-44, 1998.

MCKAY, J. M., SELIG, S. E., CARLSOM, J. S., & MORRIS, T. Psychophysiological stress in elite golfers during practice and competition. **Australian Journal of Science and Medicine in Sport**, 29(2), 55-61, 1997.

MELLALIEU, S. D.; HANTON, S.; O'BRIEN, M. Intensity and direction of competitive anxiety as a function of sport type and experience. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 14, n. 5, p. 326-334, 2004.

MEYER, J., NOVAK, M., HAMEL, A., & ROSENBERG, K. Extraction and analysis of cortisol from human and monkey hair. **Journal of visualized experiments: JoVE**, (83), 2014.

MINETTO, M. A., LANFRANCO, F., TIBAUDI, A., BALDI, M., TERMINE, A., & GHIGO, E. Changes in awakening cortisol response and midnight salivary cortisol are sensitive markers of strenuous training-induced fatigue. **Journal of endocrinological investigation**, 31(1), 16-24, 2008.

MUNCK, A., GUYRE, P. M., & HOLBROOK, N. J. Physiological functions of glucocorticoids in stress and their relation to pharmacological actions*. **Endocrine reviews**, 5(1), 25-44, 1984.

NEJTEK, V. A. High and low emotion events influence emotional stress perceptions and are associated with salivary cortisol response changes in a consecutive stress paradigm. **Psychoneuroendocrinology**, 27(3), 337-352, 2002.

NICHOLLS, A. R., JONES, C. R., POLMAN, R. C. J., BORKOLES, E. Acute sport-related stressors, coping, and emotion among professional rugby union players during training and matches. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, 19(1), 113-120, 2009.

NICHOLLS, A. R., POLMAN, R., LEVY, A. R., TAYLOR, J., & COBLEY, S. Stressors, coping, and coping effectiveness: Gender, type of sport, and skill differences. **Journal of sports sciences**, 25(13), 1521-1530, 2007.

NOCE, F.; GRECO, P.; SAMULSKI, D. O ensino do comportamento tático no voleibol: aplicação no saque. **Revista da APEF-Londrina**, v. 12, p. 12-24, 1997.

PASSELERGUE, P.; LAC, G. Saliva cortisol, testosterone and T/C ratio variations during a wrestling competition and during the post-competitive recovery period. **International Journal of Sports Medicine**, v. 20, n. 02, p. 109-113, 1999.

PAUNESCU, M., & POPESCU, L. Coping in Team Sports versus Individual Sports. **DISCOBOLUL**, 5, 2016.

PAZA, D. L. S., PIEROZAN, G. C., FURYAMA, G. Y., STEFANELLO, J.M. F. Cortisol capilar como medida de análise do estresse crônico. **Psicologia Saúde e Doenças**, v. XVIII, n.03, 2017.

PÉREZ, F. C. Catecolamíνας y stress. **Revista Latinoamericana de Psicología**, 10, 1978.

PONJEE, G.A.E. Androgen turnover during marathon running. **Méd Sci Sports Exerc**, 26:1274, 1994.

PURNELLI, J. Q., BRANDON, D. D., ISABELLE, L. M., LORIAUX, D. L., & SAMUELS, M. H. Association of 24-hour cortisol production rates, cortisol-binding globulin, and plasma-free cortisol levels with body composition, leptin levels, and aging in adult men and women. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 89(1), 281-287, 2004.

QUINETE, N., BERTRAM, J., RESKA, M., LANG, J., & KRAUS, T. Highly selective and automated online SPE LC-MS 3 method for determination of cortisol and cortisone in human hair as biomarker for stress related diseases. **Talanta**, 134, 310-316, 2015.

RAUL, J. S., CIRIMELE, V., LUDES, B., & KINTZ, P. Detection of physiological concentrations of cortisol and cortisone in human hair. **Clinical Biochemistry**, 37(12), 1105-1111, 2004.

RÉ, A. H. N., DE ROSE JUNIOR, D., & BÖHME, M. Stress e nível competitivo: considerações sobre jovens praticantes de futsal. **Revista brasileira de Ciência e Movimento**, 12(4), 83-87, 2004.

REMER, T.; MASER-GLUTH, C.; WUDY, S. A. Glucocorticoid measurements in health and disease-metabolic implications and the potential of 24-h urine analyses. **Mini reviews in medicinal chemistry**, v. 8, n. 2, p. 153-170, 2008.

RIVOLIER, J. Stress-Santé-Maladie. **Psychologie d'aujourd'hui**, p. 153-184, 1989.

ROSMOND, R. Björntorp P. Låg kortisolproduktion vid kronisk stress–sambandet stress–somatisk sjukdom en utmaning för framtida forskning. **Läkartidningen**, v. 97, p. 4120-4, 2000.

ROTH, S; COHEN, L J. Approach, avoidance, and coping with stress. **American Psychologist**, 41:813-819, 1986.

RUSSEL, E., KOREN, G., RIEDER, M., & VAN UUM, S. H. The detection of cortisol in human sweat: implications for measurement of cortisol in hair. **Therapeutic drug monitoring**, 36(1), 30-34, 2014.

RUSSEL, E., KOREN, G., RIEDER, M., & VAN UUM, S. Hair cortisol as a biological marker of chronic stress: current status, future directions and unanswered questions. **Psychoneuroendocrinology**, 37(5), 589-601, 2012.

SAKKINEN, H., TORNBEG, J., GODDARD, P. J., ELORANTA, E., ROPSTAD, E., & SAARELA, S. The effect of blood sampling method on indicators of physiological stress in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). **Domestic animal endocrinology**, 26(2), 87-98, 2004.

SALVADOR, A., SUAY, F., GONZALES-BONO, E., & SERRANO, M. A. Anticipatory cortisol, testosterone and psychological responses to judo competition in young men. **Psychoneuroendocrinology**, 28(3), 364-375, 2003.

SAPSE, A. T. Cortisol, high cortisol diseases and anti-cortisol therapy. **Psychoneuroendocrinology**, v. 22, p. S3-S10, 1997.

SAUVÉ, B., KOREN, G., WALSH, G., TOKMAKEJIAN, S., & VAN UUM, S. H. Measurement of cortisol in human hair as a biomarker of systemic exposure. **Clinical & Investigative Medicine**, 30(5), 183-191, 2007.

SELYE, H. Stress and the general adaptation syndrome. **British medical journal**, 1(4667), 1383, 1950.

SILVA, R. A. O. Estresse docente, níveis de cortisol e óxido nítrico salivar: um estudo com professores da educação básica. **Tese (Doutorado em Ciências da Saúde)** Faculdade de Medicina. Universidade Federal de Goiás. 2017.

SKOLUDA, N., DETTENBORN, L., STALDER, T., & KIRSCHBAUM, C. Elevated hair cortisol concentrations in endurance athletes. **Psychoneuroendocrinology**, 37(5), 611-617, 2012.

SLADEK, M. R., DOANE, L. D., LUECKEN, L. J., & EISENBERG, N. Perceived stress, coping, and cortisol reactivity in daily life: A study of adolescents during the first year of college. *Biological psychology*, 117, 8-15, 2016.

SMITH, R., SCHUTZ, R., SMOLL, F., PTACEK, J. Development and validation of a multidimensional measure of sport-specific psychological skills: The Athletic Coping Skills Inventory-28. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, 17, 379-398, 1995.

SOARES, A. J. de A.; ALVES, M. da G. P. Cortisol como variável em psicologia da saúde. **Psicologia, Saúde & Doenças**, v. 7, n. 2, p. 165-177, 2006.

SODERSTROM, M.; EKSTEDT, M.; AKERSTEDT, T. Weekday and weekend patterns of diurnal cortisol, activation and fatigue among people scoring high for burnout. **Scandinavian Journal of Work Environment and Health**, v. 32, n. 2, p. 35-40, 2006.

STALDER, T., & KIRSCHBAUM, C. Analysis of cortisol in hair—state of the art and future directions. **Brain, behavior, and immunity**, 26(7), 1019-1029, 2012.

STALDER, T., STEUDTE, S., ALEXANDER, N., MILLER, R., GAO, W., DETTENBORN, L., & KIRSCHBAUM, C. Cortisol in hair, body mass index and stress-related measures. **Biological psychology**, 90(3), 218-223, 2012.

STALDER, T., STEUDTE-SCHMIEDGEN, S., ALEXANDER, N., KLUCKEN, T., VATER, A., WICHMANN, S., ... & MILLER, R. Stress-related and basic determinants of hair cortisol in humans: a meta-analysis. **Psychoneuroendocrinology**, 77, 261-274, 2017.

STALDER, T., STEUDTE, S., MILLER, R., SKOLUDA, N., DETTENBORN, L., & KIRSCHBAUM, C. Intraindividual stability of hair cortisol concentrations. **Psychoneuroendocrinology**, 37(5), 602-610, 2012.

STEFANELLO, J. Situações de estresse no vôlei de praia de alto rendimento: um estudo de caso com uma dupla olímpica. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, 7(2), 232-244, 2007.

STRAHLER, K., EHRENSPIEL, F., HEENE, M., & BRAND, R. Competitive anxiety and cortisol awakening response in the week leading up to a competition. **Psychology of sport and exercise**, 11(2), 148-154, 2010.

SUAY, F., SALVADOR, A., GONZÁLE-BONO, E., SANCHIS, C., MARTINEZ, M., MARTINEZ-SANCHIS, S.,... & MONTORO, J. B. Effects of competition and its outcome on serum testosterone, cortisol and prolactin. **Psychoneuroendocrinology**, 24(5), 551-566, 1999.

SULS, J., DAVID, J.P., HARVEY, J.H. Personality and Coping: Three Generations of Research. **Journal of Personality**, 64, 711-735, 1996.

TAPP, J. T. Multisystems holistic model of health, stress and coping. Em: Stress and coping. Field, T. M., McCabe, P. M., & Scheneiderman (Eds.). **Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates**, 1985.

UPHILL, M. A., & JONES, M. V. The antecedents of emotions in elite athletes. **Research Quarterly for Sport and Exercise**, 78, 79e89, 2007.

VAILLANT, G.E. Ego mechanisms of defense and personality psychopathology. **Journal of Abnormal Psychology**, 103, 44-50, 1994.

VAN ECK, M., BERKHOF, H., NICOLSON, N., & SULON, J. The effects of perceived stress, traits, mood states, and stressful daily events on salivary cortisol. **Psychosomatic medicine**, 58(5), 447-458, 1996.

VAN HOLLAND, B. J., FRINGS-DRESEN, M. H., & SLUITER, J. K. Measuring short-term and long-term physiological stress effects by cortisol reactivity in saliva and hair. **International archives of occupational and environmental health**, 85(8), 849-852, 2012.

VANAELST, B., HUYBRECHTS, I., BAMMANN, K., MICHELS, N., VRIENDT, T., VYNCKE, K., ... & LISSNER, L. Intercorrelations between serum, salivary, and hair cortisol and child-reported estimates of stress in elementary school girls. **Psychophysiology**, 49(8), 1072-1081, 2012.

VANLTALLIE, T. B. Stress: a risk factor for serious illness. **Metabolism**, 51(6), 40-45, 2002.

VEDHARA, K., MILES, J., BENNETT, P., PLUMMER, S., TALLON, D., BROOKS, E., ... & LIGHTMAN, S. An investigation into the relationship between salivary cortisol, stress, anxiety and depression. **Biological psychology**, 62(2), 89-96, 2003.

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**, 27(2), 269-276, 2013.

VIVES, A. H., DE ANGEL, V., PAPADOPOULOS, A., STRAWBRIDGE, R., WISE, T., YOUNG, A. H., ... & CLEARE, A. J. The relationship between cortisol, stress and psychiatric illness: New insights using hair analysis. **Journal of psychiatric research**, 70, 38-49, 2015.

WANG, X., HOFMANN, O., DAS, R., BARRETT, E. M., & BRADLEY, D. D. Integrated thin-film polymer/fullerene photodetectors for on-chip microfluidic chemiluminescence detection. **Lab on a Chip**, 7(1), 58-63, 2007.

WENNIG, R. Potential problems with the interpretation of hair analysis results. **Forensic science international**, 107(1), 5-12, 2000.

WILLIAMS, R. B., LANE, J. D., KUHN, C. M., MELOSH, W., WHITE, A. D., SCHANBERG, S. M. Type A behavior and elevated physiological and

neuroendocrine responses to cognitive tasks. **Science**, 218(4571), 483-485, 1982.

WILLIAMS, B.; ONSMAN, A.; BROWN, T. Exploratory factor analysis: A five-step guide for novices. **Australasian Journal of Paramedicine**, v. 8, n. 3, 2010.

WILLMORE, J. H.; COSTILL, D. L. Fisiologia do Esporte e do Exercício. 2ª ed. **São Paulo: Manole**, 2001.

WOSU, A. C., GELAYE, B., VALDIMARSDÓTTIR, U., KIRSCHBAUM, C., STALDER, T., SHIELDS, A. E., & WILLIAMS, M. A. Hair cortisol in relation to sociodemographic and lifestyle characteristics in a multiethnic US sample. **Annals of epidemiology**, 25(2), 90-95, 2015.

WOSU, A. C., VALDIMARSDÓTTIR, U., SHIELDS, A. E., WILLIAMS, D. R., & WILLIAMS, M. A. Correlates of cortisol in human hair: implications for epidemiologic studies on health effects of chronic stress. **Annals of epidemiology**, 23(12), 797-811, 2013.

XIANG, L., SUNESARA, I., REHM, K. E., & MARSHALL Jr, G. D. A modified and cost-effective method for hair cortisol analysis. **Biomarkers**, 21(3), 200-203, 2016.

ANEXO 1: PARECER COMITÊ DE ÉTICA

FACULDADE DOM BOSCO/ PR

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA****Título da Pesquisa:** Estresse Competitivo em Atletas : Avaliação do Cortisol em Amostras de Cabelo**Pesquisador:** DIEGO LEONARDO STAMM PAZA**Área Temática:****Versão:** 1**CAAE:** 70275917.0.0000.5223**Instituição Proponente:** Faculdades Dom Bosco/ PR**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio**DADOS DO PARECER****Número do Parecer:** 2.147.245**Apresentação do Projeto:**

Para compor a amostra do presente estudo serão selecionados 197 atletas, com idade entre 15 e 30 anos, de ambos os sexos, de diferentes modalidades esportivas (modalidades coletivas e individuais) e de diferentes níveis competitivos (atletas de nível municipal, estadual e nacional).

Objetivo da Pesquisa:

Como objetivo geral: 1) Avaliar as respostas de cortisol capilar de atletas de diferentes modalidades esportivas e níveis competitivos, em período competitivo de sua preparação esportiva. Além disso, 1) Avaliar as concentrações de cortisol capilar de atletas do sexo feminino e masculino. 2) Comparar as concentrações de cortisol capilar de atletas com diferentes níveis competitivos (nível municipal, regional, estadual, nacional e internacional). 3) Avaliar as concentrações de cortisol capilar de atletas de modalidades esportivas individuais e coletivas, com e sem interação com o oponente. 4) Associar as concentrações de cortisol capilar dos atletas com as estratégias de coping empregadas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos da pesquisa são mínimos, podendo o participante se constranger de alguma forma com as perguntas dos questionários aplicados, e pela retirada da pequena porção do cabelo, porém os pesquisadores e profissionais especializados estarão acompanhando os atletas oferecendo suporte

Endereço: Rua Paulo Martins, 332**Bairro:** Mercês**CEP:** 80.710-010**UF:** PR**Município:** CURITIBA**Telefone:** (41)3218-5582**Fax:** (41)3218-5559**E-mail:** cep@dombosco.sebsa.com.br

Continuação do Parecer: 2.147.245

para estas situações, caso estas venham a ocorrer.

O benefício esperado com essa pesquisa é um maior entendimento do uso do cortisol capilar como um indicador do estresse crônico, contribuindo ainda para a compreensão de fatores como o burnout e das variações do desempenho no contexto do esporte competitivo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa possui tema relevante, está bem estruturada e com a metodologia detalhada.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os termos de apresentação obrigatória. Nos termos de assentimento e consentimento para os pais e para os atletas maiores de 18 anos, deve ser garantida também o ressarcimento com gastos eventuais causados em detrimentos da participação na pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sugere-se aprovação mediante a inclusão do ressarcimentos nos termos de assentimento e consentimento, conforme considerações acima.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_948888.pdf	22/06/2017 11:20:05		Aceito
Outros	Autorizacao_clubes_e_treinadores.pdf	22/06/2017 11:19:34	DIEGO LEONARDO STAMM PAZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado.docx	22/06/2017 11:19:05	DIEGO LEONARDO STAMM PAZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_completo.docx	22/06/2017 11:18:44	DIEGO LEONARDO STAMM PAZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_pais_ou_responsaveis.docx	22/06/2017 11:18:23	DIEGO LEONARDO STAMM PAZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_maiores_de_idade.docx	22/06/2017 11:17:59	DIEGO LEONARDO STAMM PAZA	Aceito

Endereço: Rua Paulo Martins, 332

Bairro: Mercês

CEP: 80.710-010

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3218-5582

Fax: (41)3218-5559

E-mail: cep@dombosco.sebsa.com.br

FACULDADE DOM BOSCO/ PR



Continuação do Parecer: 2.147.245

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.docx	22/06/2017 11:17:43	DIEGO LEONARDO STAMM PAZA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	22/06/2017 11:17:27	DIEGO LEONARDO STAMM PAZA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 29 de Junho de 2017

Assinado por:
RENATA WASSMANSDORF
(Coordenador)

ANEXO 2: ACSI-28BR

Athletic Coping Skills Inventory – ACSI-28BR

Os itens abaixo se referem às indicações que os atletas descrevem suas experiências de enfrentamento. Por favor, leia cada frase cuidadosamente e tente recordar **com que frequência você experimenta a mesma coisa** tão exatamente quanto possível. Não há nenhuma resposta certa ou errada. Não gaste muito tempo em cada item. Confira se deixou de marcar alguma questão.

0 = quase nunca; 1 = às vezes; 2 = frequentemente; e 3 = quase sempre

1	Diariamente ou semanalmente eu estabeleço metas muito específicas que me guiam no que fazer.	0	1	2	3
2	Eu tiro o maior proveito dos meus talentos e habilidades.	0	1	2	3
3	Quando o treinador ou técnico me diz como corrigir um erro que eu tenha cometido eu tenho tendência a ficar aborrecido/incomodado.	0	1	2	3
4	Quando estou praticando esportes, eu consigo focar minha atenção e bloquear distrações.	0	1	2	3
5	Eu permaneço positivo e entusiasmado durante a competição, não importa quão ruim a situação esteja.	0	1	2	3
6	Minha tendência é competir melhor sob pressão, pois eu penso mais claramente.	0	1	2	3
7	Eu me preocupo um pouco sobre o que as pessoas pensam sobre meu desempenho.	0	1	2	3
8	Tenho tendência a fazer muitos planos sobre como atingir minhas metas.	0	1	2	3
9	Eu sinto confiante de que eu irei competir bem.	0	1	2	3
10	Quando um técnico ou treinador me critica, eu fico aborrecido/incomodado ao invés de me sentir ajudado.	0	1	2	3
11	É fácil me manter concentrado em uma tarefa mesmo quando estou assistindo ou ouvindo algo.	0	1	2	3
12	Eu me pressiono muito ao me preocupar como será meu desempenho.	0	1	2	3
13	Eu estabeleço minhas próprias metas de desempenho para cada prática.	0	1	2	3

14	Eu não necessito que me recomendem a praticar ou competir duro; eu dou 100%	0	1	2	3
15	Se um técnico me criticar ou gritar comigo, eu corrijo o erro sem ficar aborrecido/incomodado com isso.	0	1	2	3
16	Eu lido com situações inesperadas no meu esporte muito bem.	0	1	2	3
17	Quando as coisas estão ruins, eu digo a mim mesmo para ficar calmo e isso funciona para mim.	0	1	2	3
18	Quando mais pressão houver na competição, mais eu gosto.	0	1	2	3
19	Durante as competições eu me preocupo se vou cometer erros ou não vou conseguir ir até o fim.	0	1	2	3
20	Eu tenho meu plano de competição completamente estruturado na minha mente muito antes de começar.	0	1	2	3
21	Quando eu sinto que estou ficando muito tenso, eu posso rapidamente relaxar meu corpo e me acalmar.	0	1	2	3
22	Para mim, situações sobre pressão são desafios que eu recebo bem.	0	1	2	3
23	Eu penso e imagino sobre o que irá acontecer se eu falhar ou estragar tudo.	0	1	2	3
24	Eu mantenho o controle emocional, não importa como as coisas estão indo comigo.	0	1	2	3
25	Para mim é fácil direcionar minha atenção e focar em um único objeto ou pessoa.	0	1	2	3
26	Quando falho em minhas metas, isso me faz tentar mais ainda.	0	1	2	3
27	Eu aperfeiço minhas habilidades escutando cuidadosamente aos conselhos e instruções dos técnicos e treinadores.	0	1	2	3
28	Eu cometo menos erros quando estou sob pressão porque me concentro melhor.	0	1	2	3

ANEXO 3: CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL OBTIDAS

Atletas	Sexo	Nível Competitivo	Concentração de cortisol
Atleta 01	Masculino	Estadual	30,5 pg/mg
Atleta 02	Masculino	Estadual	30 pg/mg
Atleta 03	Masculino	Estadual	18 pg/mg
Atleta 04	Masculino	Estadual	22 pg/mg
Atleta 05	Masculino	Estadual	30 pg/mg
Atleta 06	Masculino	Nacional	37,5 pg/mg
Atleta 07	Masculino	Nacional	42,5 pg/mg
Atleta 08	Masculino	Nacional	34,8 pg/mg
Atleta 09	Masculino	Nacional	36 pg/mg
Atleta 10	Masculino	Nacional	38 pg/mg
Atleta 11	Masculino	Nacional	37 pg/mg
Atleta 12	Masculino	Nacional	29 pg/mg
Atleta 13	Masculino	Nacional	54 pg/mg
Atleta 14	Masculino	Nacional	33 pg/mg
Atleta 15	Masculino	Nacional	62 pg/mg
Atleta 16	Masculino	Nacional	50 pg/mg
Atleta 17	Feminino	Estadual	10,9 pg/mg
Atleta 18	Feminino	Estadual	17 pg/mg
Atleta 19	Feminino	Estadual	22 pg/mg
Atleta 20	Feminino	Estadual	20,1 pg/mg
Atleta 21	Feminino	Estadual	16 pg/mg
Atleta 22	Feminino	Estadual	20 pg/mg
Atleta 23	Feminino	Estadual	12,1 pg/mg
Atleta 24	Feminino	Nacional	22,6 pg/mg
Atleta 25	Feminino	Nacional	27,5 pg/mg
Atleta 26	Feminino	Nacional	22 pg/mg
Atleta 27	Feminino	Nacional	29 pg/mg
Atleta 28	Feminino	Nacional	22 pg/mg
Atleta 29	Feminino	Nacional	34 pg/mg

**APÊNDICE 1: CONVITE AOS CLUBES E TREINADORES PARA COLETA
DE DADOS**

Convite aos clubes e treinadores para coleta de dados de pesquisa.

Nós, Joice de Mara Facco Stefanello e Diego Leonardo Stamm Paza, da Universidade Federal do Paraná, do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física, estamos conduzindo o estudo sobre a avaliação do cortisol capilar, como um indicador do estresse crônico em atletas.

A análise deste hormônio em atletas, a partir de amostras de cabelo, pode fornecer um importante referencial acerca do estresse imposto pelas demandas do esporte e pelas demandas psicossociais vivenciadas pelos atletas, contribuindo ainda para a compreensão do *burnout* e das variações do desempenho no contexto do esporte competitivo. O objetivo do estudo é avaliar os indicadores de estresse crônico a partir de amostras de cortisol capilar, em atletas de diferentes modalidades esportivas em diferentes níveis competitivos.

Para prosseguir com a pesquisa solicitamos a sua colaboração na liberação do acesso a seus atletas para a coleta das amostras de cabelo (3 cm, 10 a 50 mg, coletados da região vértice posterior da cabeça), realizada mediante o consentimento dos mesmos.

A pesquisa não gerará nenhum ônus ou custos financeiros, e os pesquisadores se comprometem a cumprir a resolução CNS/MS 466/12 e demais normas de pesquisa científica.

Eu, _____, ciente desta pesquisa, libero os atletas para a coleta de dados voluntária.

**APÊNDICE 2: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO –
ATLETA ADULTO**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

SUJEITO DA PESQUISA ACIMA DE 18 ANOS

Nós, Diego Leonardo Stamm Paza e Prof^a Dra. Joice Mara Facco Stefanello, pesquisadoras da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando você, atleta, a participar de um estudo intitulado “ESTRESSE COMPETITIVO EM ATLETAS: AVALIAÇÃO DO CORTISOL EM AMOSTRAS DE CABELO”. Visando a utilização do cortisol obtido a partir de amostras de cabelo como um indicador do estresse crônico no campo esportivo, fornecendo um importante referencial acerca do estresse imposto pelas demandas do esporte e pelas demandas psicossociais vivenciadas pelos atletas. O objetivo desta pesquisa será avaliar as respostas de cortisol capilar de atletas de diferentes modalidades esportivas e níveis competitivos, em período competitivo de sua preparação esportiva.

Caso você participe da pesquisa, será necessário:

- a) Avaliar o seu nível de estresse crônico a partir de alguns fios (máximo de 150 fios) do seu cabelo. Para isso serão cortados da parte de trás da sua cabeça, logo acima da nuca, em uma região que não será visível após ao corte, pois o corte será bem próximo ao couro cabeludo e os cabelos acima poderão esconder o pequeno corte de cabelo.
- b) Responder a um questionário para o levantamento de suas características pessoais e esportivas, bem como de informações sobre as características do seu cabelo.
- c) Responder um questionário que avalia as maneiras que você como atleta enfrenta os problemas que possam vir a acontecer durante a prática esportiva.

Benefícios: O benefício esperado com essa pesquisa é um maior entendimento do uso do cortisol capilar como um indicador do estresse crônico, contribuindo ainda para a compreensão do *burnout* e das variações do desempenho no contexto do esporte competitivo.

Riscos: Os riscos da pesquisa são mínimos, podendo o participante se constranger de alguma forma com as perguntas dos questionários aplicados, e

pela retirada da pequena porção do cabelo, porém os pesquisadores e profissionais especializados estarão acompanhando os atletas oferecendo suporte para estas situações.

Para tanto, você receberá este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o qual deverá ser lido e assinado, caso aceite participar deste estudo. Esse termo está de acordo com as Resoluções 466/2012 e 510/2016.

Os pesquisadores Prof^a Dr^a Joice Mara Facco Stefanello (orientadora) e o mestrando Prof. De Educação Física Diego Leonardo Stamm Paza, responsáveis por este estudo poderão ser contatados no Departamento de Educação Física da UFPR (Rua Coração de Maria nº92, Campus Jardim Botânico – Curitiba/PR, das 9hs às 17hs, e-mail: diegostamm@gmail.com, tel: 99129-9835) para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, como a orientadora da pesquisa. No entanto, nenhuma informação sua será divulgada sob nenhuma forma: relatório ou publicação, sendo seus dados relacionados de forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e seja mantida a confidencialidade.

A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado. As despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade e pela sua participação no estudo você não receberá qualquer valor em dinheiro, porém será indenizado em caso de algum dano causado pela pesquisa.

Eu, _____ declaro que li esse termo de consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

(Assinatura do participante da pesquisa)

Curitiba, ____/____/_____.

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente/participante para a participação neste estudo.

Pesquisador: Diego L. Stamm Paza/ RG:9596438-9

Comitê de ética Dom Bosco: Rua Paulo Martins, 314 Mercês – Curitiba/PR - Tel: 41 3213 – 5233

Curitiba, ____/____/_____.

**APÊNDICE 3: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO –
ATLETAS MENORES DE IDADE**

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Joice Mara Faco Stefanello e Diego Leonardo Stamm Paza, da Universidade Federal do Paraná, convidamos você para participar do estudo: “ESTRESSE COMPETITIVO EM ATLETAS: AVALIAÇÃO DO CORTISOL A PARTIR DE AMOSTRAS DE CABELO”.

A justificativa desta pesquisa é contribuir para o maior entendimento da variável cortisol obtida a partir de amostras de cabelo, que pode auxiliar na identificação de estados de *burnout* e piores no desempenho esportivo e cognitivo. O objetivo é avaliar as respostas de cortisol capilar de atletas de diferentes modalidades esportivas e níveis competitivos, em período competitivo de sua preparação esportiva.

Como procedimentos haverá: 1º Coleta de aproximadamente 3 cm de cabelo do vértice posterior da cabeça, pelo menos 10 mg de cabelo (a coleta é realizada em uma região que é facilmente escondida por fios da proximidade, além de ser pouca quantidade removida, o que torna a área onde foi realizada a coleta praticamente imperceptível ao olhar); 2º Aplicação de um questionário com respostas em escala *likert* e de uma ficha com características básicas do atleta e do tratamento realizado no cabelo.

Como benefícios da participação nesta pesquisa será possível compreender melhor as variáveis fisiológicas associadas ao estresse que podem ser de grande ajuda no campo esportivo, além da associação dessas variáveis com as variáveis psicológicas. Fui informado dos critérios de inclusão e exclusão e que não são esperados desconfortos ou riscos decorrentes da participação. Contudo, caso eu me sinta desconfortável ou considere que a pesquisa possa trazer algum risco poderei desistir da pesquisa a qualquer momento, sem penalização ou dano algum.

Fui informado pelo pesquisador que a pesquisa será conduzida com sigilo dos dados e da minha identidade, com cautela e que ele se responsabiliza pelas condições adversas que possam, eventualmente, surgir, providenciando o acompanhamento, assistência e indenizações que se fizerem necessários em decorrência da pesquisa. Também fui informado que poderei obter mais informações junto ao pesquisados e ao comitê de ética nos contatos abaixo.

Ciente e esclarecido, concordo em colaborar com esta pesquisa, conforme orienta a resolução CNS – 466/12.

Assinatura do atleta/

Nome:

RG:

Pesquisador Diego L. Stamm Paza, RG 9596438-9 Contato: Cel.(41) 99129-9835
Comitê de ética Dom Bosco: Rua Paulo Martins, 314 Mercês – Curitiba/PR - Tel: 41
3213 – 5233

Rubricas:

Participante: _____

Orientador: _____ Pesquisador responsável
(orientando): _____

**APÊNDICE 4: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO –
ATLETAS MENORES DE IDADE**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
SUJEITO DA PESQUISA MENORES DE 18 ANOS

Aos pais ou responsável.

Nós, Diego Leonardo Stamm Paza e Prof^a Dra. Joice Mara Facco Stefanello, pesquisadoras da Universidade Federal do Paraná, estamos solicitando o seu consentimento para que seu filho/tutelado participe de um estudo intitulado “ESTRESSE COMPETITIVO EM ATLETAS: AVALIAÇÃO DO CORTISOL EM AMOSTRAS DE CABELO”. Visando a utilização do cortisol obtido a partir de amostras de cabelo como um indicador do estresse crônico no campo esportivo, fornecendo um importante referencial acerca do estresse imposto pelas demandas do esporte e pelas demandas psicossociais vivenciadas pelos atletas. O objetivo desta pesquisa será avaliar as respostas de cortisol capilar de atletas de diferentes modalidades esportivas e níveis competitivos, em período competitivo de sua preparação esportiva.

Caso você concorde com a participação de seu filho/tutelado na pesquisa, será necessário:

- a) Avaliar o nível de estresse crônico do atleta a partir de alguns fios (máximo de 150 fios) de cabelo. Para isso serão cortados da parte de trás da cabeça, logo acima da nuca, em uma região que não será visível após ao corte, pois o corte será bem próximo ao couro cabeludo e os cabelos acima poderão esconder o pequeno corte de cabelo.
- b) Responder a um questionário para o levantamento das características pessoais e esportivas, bem como de informações sobre as características do cabelo.
- c) Responder um questionário que avalia as maneiras que o atleta enfrenta os problemas que possam vir a acontecer durante a prática esportiva.

Benefícios: O benefício esperado com essa pesquisa é um maior entendimento do uso do cortisol capilar como um indicador do estresse crônico, contribuindo ainda para a compreensão do *burnout* e das variações do desempenho no contexto do esporte competitivo.

Riscos: Os riscos da pesquisa são mínimos, podendo o participante se constranger de alguma forma com as perguntas dos questionários aplicados, e pela retirada da pequena porção do cabelo, porém os pesquisadores e profissionais especializados estarão acompanhando os atletas oferecendo suporte para estas situações.

Para tanto, você receberá este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o qual deverá ser lido e assinado, caso aceite que seu filho/tutelado participe deste estudo. Esse termo está de acordo com as Resoluções 466/2012 e 510/2016.

Os pesquisadores Prof^a Dr^a Joice Mara Facco Stefanello (orientadora) e o mestrando Prof. De Educação Física Diego Leonardo Stamm Paza, responsáveis por este estudo poderão ser contatados no Departamento de Educação Física da UFPR (Rua Coração de Maria nº92, Campus Jardim Botânico – Curitiba/PR, das 9hs às 17hs, e-mail: diegostamm@gmail.com, tel: 99129-9835) para esclarecer eventuais dúvidas que você (pai ou responsável) ou seu filho possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, como a orientadora da pesquisa. No entanto, nenhuma informação será divulgada sob nenhuma forma: relatório ou publicação, sendo os dados relacionados de forma codificada, para que a identidade de todos seja preservada e seja mantida a confidencialidade.

A participação do seu filho/tutelado neste estudo é voluntária e se você ou seu filho/tutelado não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado e o termo de assentimento livre esclarecido. As despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade e pela participação no estudo você e seu filho/tutelado não receberão qualquer valor em dinheiro, porém será indenizado em caso de algum dano causado pela pesquisa.

Eu, _____ declaro que li esse termo de consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei na participação do meu filho/tutelado. A explicação que recebi menciona os

riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper a participação do meu filho/tutelado a qualquer momento sem justificar minha decisão.

Eu concordo na participação voluntária do meu filho/tutelado neste estudo.

(Assinatura do responsável pelo atleta)

(RG do responsável)

Curitiba, ____/____/_____.

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente/participante para a participação neste estudo.

Pesquisador: Diego L. Stamm Paza/ RG:9596438-9

Comitê de ética Dom Bosco: Rua Paulo Martins, 314 Mercês – Curitiba/PR - Tel: 41 3213 – 5233

Curitiba, ____/____/_____.

APÊNDICE 5: FICHA COM INFORMAÇÕES DOS ATLETAS

APÊNDICE 5

Questionário sociodemográfico

Nome: _____

Sexo: M F Idade: _____ Peso: _____ Altura: _____Etnia: Branca Negra Parda Indígena Asiática Outras

Modalidade esportiva: _____

Clube/Time: _____

Tempo de prática da modalidade: _____

Número de treinos semanais: _____

Número de competições que o atleta participou no ano: _____

Escolaridade: Fundamenta Incompleto Fundamental Completo Médio Incompleto
 Médio Completo Superior Incompleto Superior Completo
 MBA/ especialização Mestrado Doutorado

Profissão: _____

Treinamento de musculação/condicionamento: Sim Não

Frequência Semanal: _____

Fumante: Sim Não

Características do cabelo:

Fio liso Crespo Ondulado

Cor: _____

Tintura: S N

Número de lavagens: _____

Uso de cosméticos: _____

Uso de medicamentos: _____