UNIVERSIDADE CESUMAR UNICESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA

AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO CORTISOL EM ATLETAS DURANTE COMPETIÇÃO

FELIPE CARVALHO CASTRO MENGUE
RODOLFO CAVALARI SERON

MARINGÁ – PR
2020

Felipe Carvalho Castro Mengue
Rodolfo Cavalari Seron

AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO CORTISOL EM ATLETAS DURANTE COMPETIÇÃO

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em medicina da Universidade Cesumar Unicesumar como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em medicina, sob a orientação do Prof. Dr. Marcel Rangel.

MARINGÁ – PR

2020

FOLHA DE APROVAÇÃO

FELIPE CARVALHO CASTRO MENGUE
RODOLFO CAVALARI SERON

AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO CORTISOL EM ATLETAS DURANTE COMPETIÇÃO

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em medicina da Universidade Cesumar Unicesumar como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em medicina, sob a orientação do Prof. Dr. Marcel Rangel.

Aprovado em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

_____

Nome do professor – (Titulação, nome e Instituição)

_____

Nome do professor - (Titulação, nome e Instituição)

_____

Nome do professor - (Titulação, nome e Instituição)

AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO CORTISOL EM ATLETAS DURANTE COMPETIÇÃO

Felipe Carvalho Castro Mengue

Rodolfo Cavalari Seron

RESUMO

O esporte competitivo apresenta uma variabilidade de fatores estressores que podem desestabilizar física e psiquicamente o esportista ao decorrer da competição. As respostas hormonais frente aos agentes estressores resultam na liberação de hormônios como o cortisol, um glicocorticóide que facilita a aquisição de metabólitos energéticos eficazes, contudo, com impacto psicológico negativo frente às competições. O objetivo do estudo é analisar os impactos do cortisol em atletas durante competição. O estudo foi elaborado seguindo recomendações PRISMA, adotando critérios de inclusão como: ano de publicação a partir de 1990 e traduzido nos idiomas inglês e português utilizando palavras chave baseados nos DeCS. Foram excluídas pesquisas *in vitro* e em animais, bem como estudos observacionais, estudos de caso e relatos de caso. Deste modo, 136 artigos foram pré-selecionados, mas apenas 10 foram utilizados, uma vez que os outros 126 artigos não se enquadraram nos critérios de seleção mencionados anteriormente. O estudo apontou que atletas vencedores com altos índices de cortisol apresentaram melhor concentração e índice antecipatório, entretanto atletas perdedores evocaram sintomas de raiva e depressão. Além disso, o cortisol nos atletas (vencedores e vencidos) causou fadiga e cansaço em virtude do hormônio promover rápida mobilização glicolítica, permitindo que realize o seu desempenho máximo. Os resultados indicam que elevações nos níveis de cortisol apresentam efeitos antecipatórios benéficos relacionados a maior atenção e disponibilidade metabólicas para as exigências físicas, entretanto, também podem evocar sintomas psíquicos como raiva e depressão. Assim, mais estudos são necessários para uma melhor compreensão do efeito do cortisol nesses casos.

Palavras-chave: Cortisol. Atletas. Desempenho Atlético.

EVALUATION OF THE INTERFERENCE OF CORTISOL IN ATHLETES DURING COMPETITION

ABSTRACT

The practice of sports has a variety of stressors that can physically and psychically destabilize the athlete before and during the competition. Hormonal responses to stressors release hormones such as cortisol, a glucocorticoid that helps the acquisition of energy metabolites considered effective, however, with negative psychological impact during competitions. The purpose of the study is to analyze the impacts of cortisol on athletes during competition. The study was developed according to the PRISMA recommendations, adopting inclusion criteria such as: year of publication from 1990 and translated into English and Portuguese, using the keywords based on the DeCS. In vitro and animal research, as well as observational studies, case studies and case reports were excluded from this article. Thus, 136 articles were pre selected but only 10 articles were used, since the other 126 articles did not fit in the criteria previously mentioned. The study showed that winning athletes with high levels of cortisol could concentrate better and also had higher anticipatory index, however losing athletes evoked symptoms of anger and depression. In addition, cortisol in both athletes (winners and losers) caused fatigue and tiredness due to the hormone that promotes rapid glycolytic mobilization, allowing to achieve their maximum performance. The results indicate that elevations in cortisol levels have beneficial anticipatory effects related to greater attention and metabolic availability for physical demands. However, they can also evoke psychic symptoms such as anger and depression. Therefore, more studies are necessary for a better understanding of the effect of

cortisol in these cases.

Keywords: Cortisol. Athletes. Athletic Performance.

1 INTRODUÇÃO

O cortisol ou hidrocortisona é o principal glicocorticoide produzido pelo córtex da glândula adrenal (Mcardle, Katch e Katch 2008). Na síntese do cortisol a glândula adrenal é estimulada pelo lóbulo anterior da hipófise através do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH). A produção do ACTH é modulada pelo hipotálamo, através da secreção por parte deste do hormônio liberador de corticotrofina (CRH). O hormônio cortisol é conhecido pela sua função catabólica, no equilíbrio eletrolítico e no metabolismo de carboidratos, proteínas e lipídios, além de possuir um efeito anti-inflamatório. A atuação do cortisol no organismo é antagônica a insulina, sendo assim, análoga ao glucagon (Bueno, 2011).

O exercício físico é um dos fatores que alteram a liberação e concentração de cortisol na circulação a fim de aumentar o metabolismo proteico, liberando aminoácidos para serem utilizados pelo fígado no processo da gliconeogênese Wilmore e Costil (2001). Contudo, níveis elevados de cortisol se relacionam com situações mais propensas a raiva, fadiga precoce, perda de controle e estresse descontrolado. Assim como sua diminuição pode influenciar o resultado e desempenho de atletas, uma vez que, altera a mobilização e utilização dos nutrientes energéticos, em especial, glicose e proteínas. (BOAS et al., 2014).

Durante uma competição esportiva, diversos são os fatores envolvidos e que podem alterar o desfecho final: idade do atleta, experiência, nível de treinamento no período pré competitivo entre outros. Atletas jovens, inexperientes ou que não conseguiram manter um nível de treinamento adequado no período pré competitivo tendem a sofrer alterações psicológicas maiores como estresse, raiva e desatenção, e assim, estimular a produção de cortisol gerando um ciclo que diminuirá seu desempenho final. (CARRÉ et al., 2006).

Contudo, atletas que se demonstram mais bem preparados para aguentar as dificuldades da competição, possam se beneficiar das diferentes relações fisiológicas em que o cortisol está envolvido, evidenciando também a importância do treinamento psicológico além do físico e técnico para qualquer competição esportiva.

Inserir o objetivo geral do trabalho aqui (reparei que foi colocado no resumo, apenas transporte para cá)

2 MÉTODO

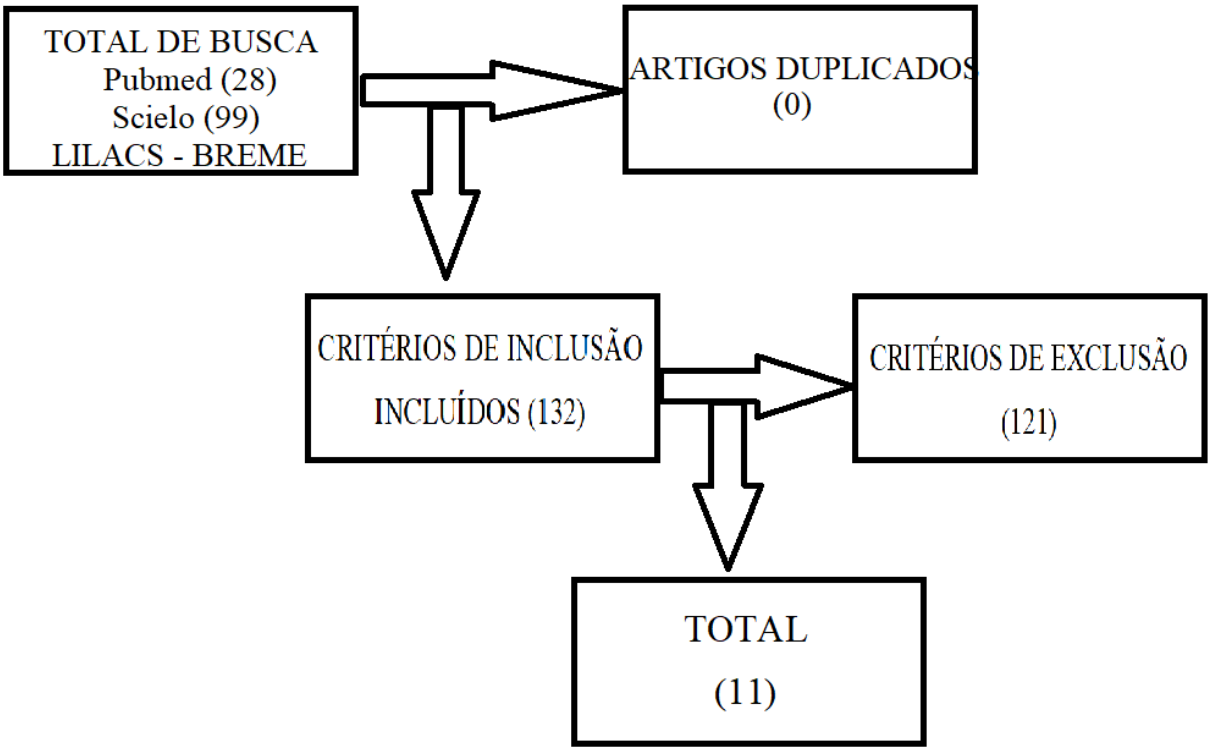
A presente revisão de literatura foi elaborada segundo as recomendações PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). (MOHER, *et al*.; 2009). A pesquisa incluiu ensaios clínicos randomizados publicados a partir do ano de 1990 nos idiomas inglês, português e espanhol. Foram utilizadas as bases de dados LILACS (Latin American and Caribbean Health Sciences Literature), BIREME (Base de Dados da Literatura Latino-Americana em Ciência da Saúde), SciELO (Scientific Electronic Library Online) e PubMed (mantido pela National Library of Medicine). O período de busca foi entre Março de 2020 e Setembro de 2020.

A busca foi realizada por meio das palavras-chave baseadas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) nos idiomas português: hidrocortisona, atletas, e competição; e seus respectivos termos em inglês: Hydrocortisone; athletes and competition; *P*ara a seleção dos artigos, realizou-se a leitura atenta do título e resumo dos mesmos, e se considerados relevantes para o estudo, procedia-se à leitura interpretativa completa do estudo. Posteriormente, foram excluídos os estudos de pesquisas *in vitro* e em animais.

3 RESULTADOS

Na busca sistemática foram localizados 132 artigos, sendo 121 excluídos por serem resultados que não se enquadraram nos critérios de seleção. No final do processo, restaram 11 artigos. Para a representação dos resultados, utilizou-se o fluxograma do método PRISMA, conforme figura 1.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção de artigos



Os artigos que continham resultados relacionados a alteração de cortisol salivar, estão descritos na Tabela 1.

FONTE (AUTOR)	**OBJETIVO DO ESTUDO**	**MEDIDA UTILIZADA**	**RESULTADO**

JORGE, Sabrina Ribeiro; DOS SANTOS, Priscilla Bertoldo; STEFANELLO, Joice Mara Facco (2010)	Investigação de estudos que abordaram o cortisol salivar como indicador do estresse competitivo nos últimos 15 anos.	Cortisol Salivar	Mostrou-se que a maioria dos estudos o aumento do cortisol foi relacionado ao efeito antecipatório (pré competição) e ocorreu independente da característica do esporte (individual ou coletivo), da relação com o adversário (existência ou não de contato físico) e da população (atletas e técnicos) estudada. A maior parte dos estudos associou essa elevação pré competição a atletas que atuavam nos seus domínios ou ginásios e no início da temporada. Além do mais, atletas mais novos ou amadores mostraram aumento de maior magnitude se comparado ao grupo mais experiente. Associando esses dados ao fato de uma ansiedade pré-competitiva desse grupo (nervosismo, preocupação, apreensão e pensamentos negativos. Além de taquicardia e sudorese).
SANTOS, Priscilla Bertoldo dos et al (2014)	Análise de objetivos, metodologias e principais resultados das pesquisas que utilizaram o cortisol como medida de análise do estresse em atletas.	Cortisol Salivar	Foi constatado que o maior aumento nas concentrações de cortisol foi relatado nos dias da competição e no período pós-competição, se comparado aos mesmo horários em repouso, ocorrendo uma variação de 73% a 163%. Não foram mostradas diferenças nas variações de cortisol entre os gêneros.

BÔAS, Marcelo da Silva Villas et al (2014)	Comparar indicadores psicofisiológicos do estresse entre atletas de basquetebol em competição.	Cortisol Salivar	Com relação à comparação da concentração de cortisol salivar pré e após semi-final e final, houve apenas uma diferença significativa, onde o cortisol se mostrou mais elevado no momento pré-jogo por parte dos atletas perdedores em relação aos vencedores. Em relação a vencedores e perdedores houve diferença significante na raiva, fadiga e confusão mental, onde os valores dos perdedores ao final do jogo se mostrou superior ao dos vencedores. Porém, não houve diferenças significantes nas concentrações de cortisol pós-jogo.
BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, Carlos; TEJERO-GONZÁLEZ, Carlos Mª; DEL CAMPO-VECINO, Juan (2014)	Analisar as relações entre indicadores de carga de treinamento, estado hormonal e desempenho neuromuscular, e comparar esses valores com o desempenho em competição, em corredores de elite de média e longa distância.	Cortisol Salivar	Foi constatado que atletas com níveis maiores de cortisol a longo prazo tendem a ser aqueles com escores de CMJ mais baixos ao longo da temporada. Também se constatou que em treinamento com um volume maior e com maior PSE da sessão o cortisol se mostra mais elevado. E isso se refletiu no estudo comparando o pior desempenho da temporada, em que na semana anterior ao pior desempenho, o cortisol se mostrou elevado e o PSE mais alto que a média de todas as semanas. Já na melhor marca da temporada teve um menor cortisol e um menor PSE na semana anterior.

CASANOVA, Natalina Maria Machado Roque et al (2016)	Avaliar em competições, os estados de humor associados a variável psicológica e as concentrações hormonais de cortisol e testosterona associadas a variável neuroendócrina.	Cortisol Salivar	Em um primeiro momento da competição não foi observado alterações significativas na concentração de cortisol salivar entre as atletas, tanto nas de melhor desempenho quanto nas de pior desempenho. Com o passar da competição se notou uma queda na concentração do cortisol salivar pós competição em atletas de elite, se comparada a atletas amadores. Em questão de gênero se notou um aumento do cortisol salivar mais proeminente em homens, se comparado ao sexo feminino.
CAPRANICA, Laura et al (2017)	Avaliar as respostas relacionadas ao estresse de atletas jovens durante um campeonato de taekwondo.	Cortisol Salivar	Observou-se aumento de cortisol tanto em período pré-competição (ao acordar e 30 minutos antes da competição) quanto após a competição. O pico ocorreu no período pós-competição, principalmente em atletas que tiveram combates consecutivos e em fases mais avançadas (semi-final e final).
SLIMANI, Maamer et al (2017)	Avaliar as perturbações na homeostase hormonal e psicológica em resposta a jogos de futebol.	Cortisol Salivar	Relatou-se aumento de cortisol em período pós competição. Tanto em competições amadoras quanto profissionais, porém com maior magnitude em atletas amadores. Esse nível se manteve elevado até 48horas pós-competições.

ROBAZZA, Claudio et al (2018)	Examinar estados respostas endócrinas (cortisol salivar) e desempenho sob pressão competitiva em atletas de orientação.	Cortisol Salivar	Durante o período do primeiro dia de competição ocorreu aumento de cortisol em período pós-competição em ambos os sexos. No segundo dia houve também houve aumento de cortisol, porém em doses menores se comparado ao primeiro dia.
CREWTHER, Blair T. et al (2018)	Analisar a utilidade das medidas de concentração salivar de cortisol para avaliar as respostas de estresse agudo de atletas juniores durante uma competição esportiva.	Cortisol Salivar	Nenhuma mudança no cortisol salivar foi observada em homens ou mulheres, nem foram encontrados quaisquer diferenças sexuais na reatividade do hormônio salivar.

TOTA, Łukasz et al (2019)	Analisar o efeito de marcadores sanguíneos pré e após competição, e sua relação com o nível de lesão muscular e intestinal	Cortisol Salivar	Pós competição (1hr) a concentração de cortisol aumentou 3x o valor dosado em précompetição. E após nova dosagem, 12hrs após competição, o nível caiu pela metade, e 48horas após o nível voltou ao valor basal (pré-competição).

JUE, Joshua et al (2020)	Analisar o efeito modulador da gravidade da competição e do nível de competição nas resposta de cortisol em futebolistas profissionais	Cortisol Salivar	Aumento do cortisol salivar nos atletas amadores se comparado aos atletas profissionais, com pico de elevação do cortisol em períodos pós jogos competitivos e antes de eventos amistosos e de treinamento

Tabela 1. Os artigos que continham resultados relacionados a alteração de cortisol salivar. PSE = Percepção subjetiva de esforço; CMJ = Counter–movement jump

4 DISCUSSÃO

Os resultados dos estudos analisados no presente artigo evidenciaram alterações na concentração de cortisol salivar em diferentes momentos da competição (antes, durante a depois), associadas tanto às variáveis psicológicas (ansiedade e autoconfiança) e ao desempenho esportivo. O momento da competição foi um fator destacado em alguns dos artigos revisados no presente estudo, parecendo ter interferência nas concentrações de cortisol salivar. Estudos previamente publicados (JUE et al., 2020; CAPRANICA et al., 2017; BOAS et al., 2014) buscam mensurar as respostas fisiológicas e psicológicas dos atletas diante de uma situação de estresse, no caso, a competição esportiva. Grande parte dos artigos (Sabrina Ribeiro Jorge, et al. 2010; BOAS, Marcelo da Silva Villas et al. 2014; BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, Carlos et al. 2014; TOTA L, et al. 2019) abordam os efeitos fisiológicos das cargas de treinamento, o nível de exigência da competição, o nível de experiência do atleta para lidar tanto fisicamente quanto psicologicamente ao evento e também o fator pressão, caracterizado por jogo sobre seus ginásios e domínios.

Quanto a metodologia utilizada, seis dos presentes artigos buscaram comparar as concentrações do cortisol salivar em situações de repouso com os valores encontrados na situação de competição (TOTA L, et al. 2019; SLIMANI, M. et al. 2017; CAPRANICA L; ANO; BERTOLDO P; et al., 2014; JORGE et al., 2010; NATALINA., et al; 2016 Mar) nos

mesmo horários, justamente para controlar as variações circadianas do hormônio. Por outro lado, cinco estudos (JUE, et al., 2019; CREWTHER et al., 2018; ROBAZZA et al., 2018; BALSALOBRE-FERNÁNDEZ et al., 2014; BOAS et al., 2014;) utilizaram o grupo controle somente nas situações de pré e pós-competição, em vez de coletas do cortisol salivar no período de repouso. A partir desses fatores será feita a discussão e abordagem dos tópicos mais relevantes.

Na maior parte dos estudos (JUE et al., 2020; CAPRANICA et al., 2017; BALSALOBRE-FERNÁNDEZ et al., 2014; BOAS et al., 2014) o efeito antecipatório (pré-competição) do cortisol salivar encontrou-se aumentado, e isso ocorreu independente das variáveis, ou seja, em todos os desporto (individual ou coletivo), relação com o adversário (existência ou não de contato físico) e população (atletas ou técnico, independente do sexo masculino ou feminino). Tal efeito se mostrou ainda mais proeminente em equipes que atuavam nos seus domínios ou ginásios e no início da temporada (JORGE et al., 2010); Entretanto, esse aumento pré-competição pode ser observado somente em casos de atletas que cheguem a fases mais avançadas de competição, como as semi-finais e finais, e juntamente com o resultado obtido nessas fases, em que o cortisol se mostrou mais elevado em atletas perdedores do que vencedores (BOAS et al., 2014). Outro fator que corrobora essa análise é um estudo com atletas jovens durante o campeonato de taekwondo (CAPRANICA et al., 2017) em que o cortisol salivar começou a se elevar em combates consecutivos e fases mais avançadas.

Dessa maneira, o aumento do cortisol no período pré-competição se mostrou associado com a ansiedade antecipatória, como nos casos de equipes jogando em seus domínios. Em conjunto a isso, o nível de exigência da competição deve ser considerado, uma vez que fases mais avançadas da competição irão exigir maior esforço psicológico e físico, refletindo indiretamente no resultado, mostrando que em atletas vencidos notou-se um aumento do cortisol salivar se comparado aos vencedores.

Aumento na concentração do cortisol salivar após competições foram relatadas em grande parte dos trabalhos (JUE, Joshua S et al. 2020**;** TOTA L, et al., 2019; SLIMANI, M. et al. 2017; Robazza C, et al. 2018; SANTOS, Priscilla Bertoldo dos et al. 2014). Triatletas de elite apresentam valores três vezes maiores de cortisol salivar pós-competição se comparado ao valor pré-competição (TOTA L, et al., 2019). Jogadores de futebol amadores e profissionais também mostraram aumento de cortisol salivar em período pós-competição comparado aos valores pré-competição (SLIMANI, M. et al. 2017) enquanto jogadores de elite de seleções nacionais, mostraram aumento de cortisol pós-competição no começo da temporada, porém com o passar da temporada, uma maior autoconfiança e menor ansiedade foi acompanhada de uma diminuição notória desses valores de cortisol salivar pós-competição (CASANOVA, Natalina Maria Machado Roque et al. 2016).

Diante do exposto, o nível de experiência do atleta, a habilidade, o maior tempo de treinamento, o período da competição e a familiarização com fatores estressores mostraram-se vertentes altamente influenciadoras da resposta a ansiedade e ao estresse nos períodos pré, durante e após competições, influenciando diretamente na resposta ao evento e na variável hormonal de cada competidor.

5 CONCLUSÃO

Portanto, após a análise dos resultados, conclui-se que a interferência exclusiva do cortisol por si só, carece de trabalhos mais elaborados para que possa ser analisado de forma isolada. O aumento do cortisol foi observado tanto em fase inicial como no período pós competitivo, principalmente em atletas jovens e inexperientes, em que os fatores psicológicos se sobrepuseram ao fisiológico e efeitos como raiva, ansiedade e distresse culminaram em um resultado negativo ao fim da competição. Contudo, quando observado em estudos que abrangiam uma margem de tempo para uma análise mais detalhada - como ao longo de uma temporada inteira - constatou-se uma diminuição do cortisol ao longo do tempo, o que pode ser um indício de adaptação a fatores estressores que vinham ocorrendo no início da competição.

Perante nosso estudo, observou-se que poucas são as pesquisas que correlacionam os níveis e alterações de cortisol com o resultado das competições em que os atletas estudados participam. Porém, é notória a influência do fator psicológico nos resultados esperados, sendo uma variável com grande importância em estudos desse gênero. Além disso, a divisão entre sexos nem sempre era relatada, fato que pode também estar relacionado com variantes psicológicas do controle de cortisol.

O cortisol é uma ferramenta que se bem trabalhada, pode vir a ajudar o desempenho de atletas. Em vista disso, a partir desse estudo de revisão, sugere-se que mais estudos sejam feitos a partir da análise do cortisol salivar no âmbito esportivo, todavia, dando também atenção às dimensões psicológicas, diferença de sexos, experiência entre os atletas e desempenho final obtido.

6. REFERÊNCIAS

BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, C.; TEJERO-GONZÁLEZ, C. M; DEL CAMPO-VECINO, J. Relationships between training load, salivary cortisol responses and performance during season training in middle and long distance runners. **PloS one**, v. 9, n. 8, p. e106066, 2014. Disponivel em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0106066> Acesso em: 25 de ago. 2014.

BÔAS, M. S. V. et al. O nível de estresse de atletas de basquetebol em diferentes momentos do jogo em uma competição oficial. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 25, n. 2, p. 203-210, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-30832014000200203&script=sci_arttext> Acesso em: Jun. 2014

BUENO, J. R; GOUVEA, Cibele Marli Cacao Paiva. Cortisol and exercise: effects, secretion and metabolism/Cortisol e exercicio: efeitos, secrecao e metabolismo. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 5, n. 29, p. 435-446, 2011.

CAPRANICA, L. et al. Salivary alpha-amylase, salivary cortisol, and anxiety during a youth taekwondo championship: An observational study. **Medicine**, v. 96, n. 28, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28700470/>. Acesso em: Jul. 2017

CASANOVA, N. M. M. R. et al. Cortisol, testosterone and mood state variation during an official female football competition. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 56, n. 6, p. 775-81, 2016.
COSTILL, David L.; WILMORE, Jack H. Fisiologia do esporte e do exercício. **São Paulo, ed. Manole, c**, v. 2, p. 28-51, 2001.

CREWTHER, B. T. et al. The utility of salivary testosterone and cortisol concentration measures for assessing the stress responses of junior athletes during a sporting competition. **Journal of clinical laboratory analysis**, v. 32, n. 1, p. e22197, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28295634/>. Acesso em: Jan. 2018

JORGE, S. R.; DOS SANTOS, P. B.; STEFANELLO, J. M. F. O cortisol salivar como resposta fisiológica ao estresse competitivo: uma revisão sistemática. **Journal of Physical Education**, v. 21, n. 4, p. 677-686, 2010.

JUE, J. S.; ALAMEDDINE, M. Comment on Hardacker, CT; Baccellieri, A.; Mueller, ER; Brubaker, L.; Hutchins, G.; Zhang, JLY; Hebert-Beirne, J. Bladder Health Experiences, Perceptions and Knowledge of Sexual and Gender Minorities. Int. J. Environ. Res. Public Health 2019, 16, 3170. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 7, p. 2310, 2020.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. Physiology of the Exercise: Energy, **Nutrition and Human Acting**. 2008.

ROBAZZA, C. et al. Psychophysiological responses of junior orienteers under competitive pressure. **PloS one**, v. 13, n. 4, p. e0196273, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29698498/>. Acesso em: 26 Apr. 2018

SANTOS, P. B. DOS et al. A necessidade de parâmetros referenciais de cortisol em atletas: Uma revisão sistemática. **Motricidade**, v. 10, n. 1, p. 107–125, 2014.
SLIMANI, M. et al. Steroid hormones and psychological responses to soccer matches: Insights from a systematic review and meta-analysis. **PLoS ONE**, v. 12, n. 10, p. 1–19, 2017.

TOTA, L. et al. Muscle and intestinal damage in triathletes. **Plos one**, v. 14, n. 1, p. e0210651, 2019