



## IMPLICAÇÕES METABÓLICAS DO EXERCÍCIO FÍSICO NO EIXO HIPOTÁLAMO - PITUITÁRIA - ADRENAL

METABOLIC IMPLICATIONS OF PHYSICAL EXERCISE IN THE HYPOTHALAMUS  
- PITUITARY - ADRENAL AXIS

IMPLICACIONES METABÓLICAS DEL EJERCICIO EN EL EJE HIPOTÁLAMO-  
HIPÓFISIS-SUPRARRENAL

Maria Beatriz Nascimento de Jesus<sup>1</sup>  
Jeane Rodella Assunção<sup>2</sup>

**Manuscrito recebido em:** 07 de novembro de 2020

**Aprovado em:** 30 de dezembro de 2020

**Publicado em:** 31 de dezembro de 2020

### Resumo

O eixo hipotálamo pituitária adrenal (HPA) ou eixo hipotálamo hipófise adrenal (HHA) faz parte do sistema endócrino e é importante para diversas alterações metabólicas no corpo, apesar disso é um eixo pouco explorado pelos profissionais de educação física por não estabelecerem relação com a prática de exercício físico. O presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica narrativa. Foram incluídos na análise livros e revistas indexadas nas bases de dados: Scielo, Google Acadêmico, Lilacs e Science Research. Essa buscou-se evidenciar a influência do exercício físico no eixo hipotálamo- pituitária-adrenal e ainda sob esse contexto relatar o caráter do cortisol mediante a essa prática e verificar como o feedback negativo participa desse processo. Sempre relacionando a participação do cortisol como principal hormônio glicocorticoide secretado e conseqüentemente protagonista das reações metabólicas desencadeadas pelo eixo HPA e gerando uma série de reações no corpo humano alterando o estado de homeostase corporal estimulado pelo agente estressor.

**Palavras-Chave:** Cortisol; Exercício físico; eixo hipotálamo-pituitária-adrenal.

### Abstract

The pituitary adrenal pituitary axis (HPA) or pituitary adrenal pituitary axis (HHA) is part of the endocrine system and is important for several metabolic changes in the body, although it is an axis little explored by physical education professionals for not establishing a relationship with the practice of physical exercise. The present study is a narrative bibliographical research. Books and journals indexed in the databases: Scielo, Google Academic, Lilacs and Science Research were included in the analysis. The aim of this study was to highlight the influence of physical exercise on the hypothalamus-pituitary-adrenal axis and, under this context, to report on the character of cortisol through this practice and to verify how negative feedback participates in this process. Always relating the participation of cortisol as the main

<sup>1</sup> Graduada em Educação Física pelo Centro Universitário Jorge Amadao.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8666-0741>

E-MAIL: [guimiob@gmail.com](mailto:guimiob@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutora em Ciências da Educação. Professora do Centro Universitário Jorge Amado e no Centro Universitário Maurício de Nassau.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6525-6782>

E-MAIL: [janerodella@hotmail.com](mailto:janerodella@hotmail.com)



glycocorticoid hormone secreted and consequently protagonist of metabolic reactions triggered by the HPA axis and generating a series of reactions in the human body altering the state of body homeostasis stimulated by the stressor agent.

**Keywords:** Cortisol; Physical exercise; hypothalamo-pituitary-adrenal axis.

### Resumen

El eje pituitario suprarrenal (HPA) o eje pituitario suprarrenal (HHA) forma parte del sistema endocrino y es importante para varios cambios metabólicos en el cuerpo, aunque es un eje poco explorado por los profesionales de la educación física por no establecer una relación con la práctica del ejercicio físico. El presente estudio es una investigación bibliográfica narrativa. Se incluyeron en el análisis libros y revistas indexados en las bases de datos: Scielo, Google Academic, Lilacs y Science Research. El objetivo de este estudio fue destacar la influencia del ejercicio físico en el eje hipotálamo-pituitaria-suprarrenal, así como informar sobre el carácter del cortisol a través de esta práctica y verificar cómo la retroalimentación negativa participa en este proceso. Relacionando siempre la participación del cortisol como principal hormona glicocorticoide secretada y en consecuencia protagonista de las reacciones metabólicas desencadenadas por el eje HPA y generando una serie de reacciones en el cuerpo humano que alteran el estado de homeostasis corporal estimulada por el agente estresante.

**Palavras chave:** Cortisol; Ejercicio físico; Eje hipotalámico-pituitario-adrenal.

## INTRODUÇÃO

O exercício físico é um agente estressor tanto em seres humanos como em animais. Os exercícios de alta intensidade reduzem a serotonina cerebral pelo desequilíbrio entre a síntese e degradação, e aumentam a atividade de biomarcadores hormonais do estresse que respondem ao esforço como o cortisol e outros biomarcadores que vem sendo estudados em resposta a aplicação de carga de treino (Rama, Alves & Teixeira, 2010).

Tortora & Derrickson (2010) descrevem o eixo que excreta esses hormônios citados de: hipotálamo pituitária adrenal, como um conjunto de interações responsivas que envolvem o hipotálamo, a glândula pituitária e a adrenal ou suprarrenal. Quando esse eixo é submetido a um agente estressor a resposta aguda dele é liberar uma série de hormônios e neuroesteroides que permitem que o indivíduo reaja com uma resposta fisiológica apropriada. Quando um estresse agudo ocorre o hipotálamo libera o fator de liberação corticotrofina o CRF na hipófise anterior ou chamada também de glândula pituitária, isso faz com que a pituitária libere corticotrofina ou ACTH que atua nas glândulas suprarrenais(adrenal), onde ocorre a liberação de cortisol que por sua



vez atua nos receptores glicocorticoides do hipocampo e do hipotálamo para suprimir a atividade do eixo HPA dessa forma o eixo é auto regulado por um circuito de feedback negativo. Bueno & Gouvêa (2011) acrescentam que qualquer tipo de estímulo estressor (físico e/ou psicológico) gera um desequilíbrio em diversos sistemas do corpo humano podendo gerar reações psicofisiológicas que acabam resultando em hiperfunção do sistema nervoso simpático e do sistema endócrino. Com esse desequilíbrio, torna-se função do hipotálamo e do sistema nervoso parassimpático auxiliar na adaptação ou recuperação do organismo e na manutenção de condições homeostáticas.

Considera-se o exercício físico como um agente estressor que influencia no funcionamento desse eixo. O exercício físico é um subgrupo das atividades físicas que é planejado, estruturado e repetitivo tendo como propósito a manutenção, ou seja, otimização do condicionamento físico que afeta a homeostase e provoca uma série de efeitos metabólicos como aumento da massa e força muscular, potencializa a queima de calorias, melhora da aptidão cardiorrespiratória (Tortora & Derrickson, 2010). Algumas evidências deixam expostas em que há a diminuição de secreção de alguns hormônios endócrinos relacionados ao estresse consequentemente aumentando o nível de neurotransmissores associados ao bom humor e bem estar (PARK *et al.*, 2010; LI, 2010). Em anuência com esse contexto, o corolário consiste que o exercício físico pode ser considerado um “estresse” pois desestabiliza o equilíbrio corporal, mas ainda nesse contexto a prática provoca reações benéficas para o corpo humano quando há o estímulo correto.

O cerne da fisiologia é entender como o corpo reage em busca da homeostase. O eixo HPA descreve na sua morfofuncionalidade o estímulo positivo e o mecanismo de estímulo contrário, ou seja, negativo ao que levou ao desequilíbrio. O exercício físico pode provocar a excreção do principal glicocorticoide desse eixo que é o cortisol chamado comumente de hormônio do estresse. Um estudo elucidou que os níveis de cortisol são alterados de acordo com a duração e intensidade do exercício e o volume de treino (CADORE *et al.*, 2010). O controle de volume e intensidade do treino juntamente com o acompanhamento de alguns aspectos sociais, são inexcusáveis para o monitoramento da secreção exacerbada do cortisol.



A presente pesquisa evidencia como problemática: quais as implicações metabólicas do exercício físico no eixo hipotálamo-pituitária- adrenal? E traz como objetivo a perspectiva de analisar as implicações metabólicas do exercício físico no eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, elucidando os seguintes fatores: Identificar como o exercício físico influi na homeostase do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal quando o indivíduo é submetido a uma situação de estresse advindo da prática de exercício físico, relatar o caráter e consequências da excreção do cortisol e verificar os efeitos do feedback negativo influenciados pelo exercício físico sob o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal.

Tendo em vista o cenário de desenvolvimento tecnológico que se encontra a sociedade desde a revolução industrial, os seres humanos são submetidos a situações de estresse diariamente e reféns sem ao menos perceber de padrões sedentários causando uma série de efeitos fisiológicos no organismo. Esse estudo visa relatar as implicações do exercício físico sob esse eixo que está intimamente ligado as respostas fisiológicas de estresse ocasionadas pela intensidade do exercício físico. O déficit vivenciado hoje pelos profissionais de educação física é não entender as circunstâncias internas e externas que influenciam o seu cliente estar.

Compreender o funcionamento do eixo hipotálamo pituitária adrenal provocará os futuros profissionais e os já formados a desenvolver um programa de treinamento adaptado para a realidade do cliente, entender o dia a dia do indivíduo e provocar um estresse mediado pelo exercício físico de maneira planejada. Mudando o olhar das pessoas que experimentam e observam o trabalho desse profissional que entende os aspectos fisiológicos que regem seus clientes. Além da contribuição que este trabalho pode oferecer para enriquecer o campo científico da educação física, já que os trabalhos não são volumosos quanto a correlação do funcionamento do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal com o exercício físico e como ele ajudar alcançar a homeostase.

O método utilizado no presente estudo é o de revisão bibliográfica narrativa, deste modo para Clandinin e Connelly (2011, p. 51) transforma o termo experiência em termo de pesquisa compreendem o estudo da narrativa como

uma forma de compreender a experiência. É um tipo de colaboração entre pesquisador e participantes, ao longo de um tempo, em um lugar



ou série de lugares, e em interação com milieus. Um pesquisador entra nessa matriz no durante e progride no mesmo espírito, concluindo a pesquisa ainda no meio do viver e do contar, do reviver e recontar, as histórias de experiências que compuseram as vidas das pessoas, em ambas as perspectivas: individual e social.

As leituras realizadas para a construção deste trabalho foram baseadas nos estudos de referência fisiológicas e psiquiátricas respectivamente como a Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício e o Jornal Brasileiro de Psiquiatria, Scielo, Lilacs, Google Acadêmico e Science Research, utilizando os descritores “eixo hipotálamo-pituitária-adrenal” “eixo hipotálamo-hipófise-adrenal” “cortisol” e “exercício físico”.

Os documentos compreendem publicações do ano de 2011 a 2020, foram encontrados 18 artigos e utilizados 12 artigos que serão utilizados para a concepção da pesquisa, o parâmetro utilizado para exclusão dos artigos foi baseado na leitura de seus resumos e primeiro e segundo parágrafo da introdução, a partir disso foram analisados a relevância do tema principal da pesquisa, foi selecionado o periódico de 2011 do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício.

## DISCUSSÃO

### Exercício físico no eixo hipotálamo - pituitária – adrenal

- A influência do exercício físico na homeostase do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal quando o indivíduo é submetido a uma situação de estresse advindo da prática de exercício físico

O exercício físico provoca uma desestabilização no organismo consequentemente turbando o estado de equilíbrio (homeostase), os efeitos caminham desde o feedback positivo ao negativo. Dentre as consequências destaca-se o aumento da excreção dos níveis de cortisol, essa atenção dada a esse fenômeno fisiológico não somente pela escassez de estudos recentes, mas pelas interações metabólicas que ocorrem quando o eixo hipotálamo- pituitária-adrenal é estimulado, sobretudo pelo exercício físico, podemos classificar este como um agente



estressor ou seja ele desencadeia uma situação estressante ao organismo , à medida que o metabolismo sofre esse impacto ele elabora medidas para voltar ao equilíbrio um cenário excelente para a compreensão do feedback positivo e negativo está nesse contexto, no estímulo desse eixo e como o mesmo elabora medidas para que o sistema volte ao seu estado “normal” em conformidade com todo o complexo corporal envolvendo sistema nervoso central e periférico (Tortora & Derrickson, 2010). Vaz *et.al* (2013, p.143-145) vão descrever que:

Os estímulos estressantes estimulam o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal que gera o aumento da liberação do fator liberador de corticotropina (CRH) na hipófise anterior, sendo esse fator produzido na região do hipotálamo. Essa liberação estimula a produção e secreção do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) na circulação sanguínea, esse hormônio é o principal fator regulador funcional da região do córtex das glândulas adrenais, incluindo a síntese e liberação do cortisol e seus precursores.

Vale inferir que em conformidade com o supracitado Valle (2011, p. 56), elucida que:

As reações aos estados de estresse ocorrem devido a uma série de eventos, sendo ele iniciado no SNC que interagem com o SNA (Sistema Nervoso Autônomo) e o Sistema Límbico que são capazes de provocar ações que ativam o eixo HPA havendo com isso a liberação do hormônio adreno-corticotrófico (ACTH) na circulação sanguínea.

Os glicocorticoides consistem em três hormônios responsáveis por diversas interações metabólicas corporais, mas principalmente, de acordo Tortora & Derrickson (2010, p. 259-26) a “resistência aos estados de estresse, sendo o cortisol o mais abundante” da classe mencionada. Ele é responsável por diversas regulações fisiológicas dentre elas a contribuição do estímulo da gliconeogênese, caracterizado como um hormônio de função catabólica e é nomeado usualmente como hormônio do estresse (Isaia & Azambuja, 2013) ressaltando que ele contribui para a diminuição do uso de glicose reservando seu nível mais para o uso do cérebro e estimula o catabolismo das proteínas.

Ao expor esse sistema a um período longo aos agentes estressores, nos aspectos de treinamento físico, pode-se mencionar overtraining que consiste na instabilidade psicofisiológica do aluno/atleta gerado pelo desequilíbrio entre a carga





de treinamento (agente estressor) e período de recuperação (Tortora & Derrickson, 2010; Rodrigues, 2011; Souza, 2014).

A prática de exercício físico de forma exagerada e crônica gera uma sobrecarga metabólica, o cortisol é produzido em excesso circulante na corrente sanguínea causando o aumento da resistência à insulina e aumento da glicemia potencializando no indivíduo o crescimento da gordura visceral até mesmo a síndrome metabólica. Por isso destaca-se a importância do monitoramento da variável volume e intensidade e a pausa/intervalos de treino, para que o corpo seja estimulado e exposto ao agente estressor de forma controlada na esfera do treinamento e que tenha tempo para recuperar-se e voltar aos níveis normais de concentração do cortisol. O que acontece é que com o exercício físico pode-se controlar os fatores que envolvem o treinamento consequentemente controla-se o agente estressor gerando uma liberação equilibrada do nível de cortisol (Tortora & Derrickson, 2010; Rodrigues, 2011; Souza, 2014).

A sensação de bem estar e prazer não ocorre somente pelo fato da liberação dos hormônios do prazer devido ao exercício físico, mas pode-se inferir que mecanismos de ação que reduzem e controlam o estresse e geram benefícios físicos e mentais, Bueno & Gouvêa (2011, p. 180) concluem que “a modulação dos níveis séricos de cortisol livre (forma ativa) pela ligação à globulina ligante de cortisol e ativação da enzima conversora de cortisol em cortisona (forma inativa)”, parecem ser os principais mecanismos estimulados pelo exercício físico que após a prática devido ao sistema de retroalimentação negativo em diminuir o nível de cortisol circulante na corrente sanguínea (Lameira & Azambuja, 2013; Bueno & Gouvêa, 2011; Rodrigues, 2016; Souza, 2014).

Estímulo da proteólise, efeitos anti-inflamatórios, regulação do ciclo biológico são um dos principais resultados da liberação do cortisol com a participação do exercício físico. A influência do exercício físico no eixo HPA estimula mecanismos no corpo como forma de proteger das “agressões” ocorridas devido ao treinamento (Lameira & Azambuja, 2013; Bueno & Gouvêa, 2011; Rodrigues, 2016; Souza, 2014).

- Caráter e consequências da excreção do cortisol a partir do exercício físico

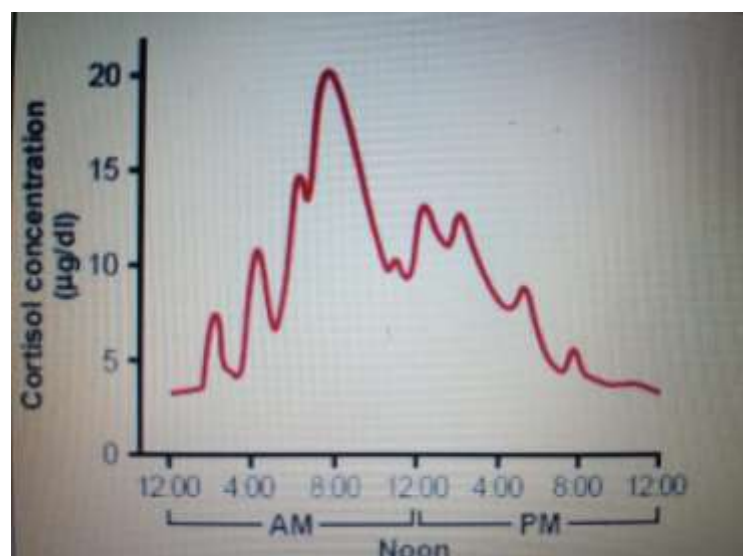
Durante a projeção e execução desse projeto de pesquisa surgiram muitas dicotomias sobre as consequências da secreção do cortisol, pois ele é



nomeado como hormônio do estresse e no senso comum as pessoas levam esse conceito como negativo sendo que preparar o corpo para estado de fuga ou luta não é necessariamente execrável, pois são estes estados que fazem o indivíduo se sentir mais enérgico, ou seja, mais disposto e alerta devido a liberação de hormônios simpaticomimético como a adrenalina e o glicocorticoide cortisol. Níveis muito baixos de cortisol expõem no indivíduo fadiga, dores crônicas e compulsão alimentar.

É necessário a atenção e avaliação do aluno para analisar como está a concentração do cortisol, observar sintomas de níveis altos ou baixos de cortisol nele e solicitar os exames necessários que avaliam isto faz-se considerável pois a excreção em excesso ou muito baixa dele influi diretamente nos resultados. Conhecer o funcionamento da excreção do cortisol é extremamente inexcusável para a elaboração da periodização de treino do aluno, saber que o cortisol segue um ritmo circadiano basicamente ou popularmente chamado de relógio biológico, a maioria dos seres vivos funcionam baseado nesse ritmo ou ciclo que é influenciado, por exemplo, por turno. A maioria dos glicocorticoides tem um pico de liberação na faixa da manhã e cai ao longo do dia, com o cortisol não é diferente o pico de liberação dele ocorre nos primeiros 30 minutos da manhã havendo um declínio durante o dia, esse nível pode alterar de indivíduo para indivíduo, mas já foi comprovado que o pico da excreção é no turno matutino mesmo com os valores diferentes em cada pessoa (Valle, 2013).

**Figura 1:** Ciclo circadiano da excreção do cortisol



Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/40787/> (2015)





A relação interdependente de volume e intensidade precisa ser monitorada para aplicação de maneira coesa respeitando os princípios fisiológicos, quando isso não acontece ocorre muitas vezes a exposição do cliente/aluno ao estresse excessivo o que não é agradável para o bem estar dele.

Tendo em vista evidências que esse hormônio liberado em excesso pode desencadear um quadro de hipertensão arterial pois ele estimula os receptores  $\alpha 1$  nas arteríolas causando um efeito vasoconstritor das catecolaminas, esse glicocorticoide age em uma região hipotalâmica responsável pelo monitoramento do apetite podendo induzir a ingestão alimentar por isso em níveis elevados no sangue pode acarretar na obesidade, esse hormônio maior parte dele fica circulante na corrente sanguínea ligada a outras proteínas entretanto com o excesso circulante desse glicocorticoide o efeito pode ser no catabolismo em excesso de proteínas musculares consequentemente astenias (Kenney, Costil, Wilmore, 2020; Tortora & Derrickson, 2010).

Os supracitados são alguns dos cenários quando há muito cortisol circulante, todos esses prejudicam a performance e o trabalho do profissional de educação física com o seu aluno/cliente.

Mediante uma prática de atividade/exercício físico as glândulas suprarrenais excretam também adrenalina e juntamente com o cortisol vão fazer o indivíduo ter mais energia e foco durante a prática, outros efeitos positivos também são importantes quando se destaca o trabalho do hormônio do estresse, de grande importância a sua atuação em situações de jejum preservando os níveis de glicose estimulando a gliconeogênese armazenando em forma de glicogênio no fígado, o mecanismo de poupar o uso da glicose fazendo com que os níveis dela na corrente sanguínea se mantenham regulares e mantém o estoque no fígado, conserva os níveis normais de glicemia mesmo com a prática intensa de atividade física, sem essa regulação a partir do cortisol, a todo momento teríamos um quadro de hipoglicemia prejudicando assim o fornecimento de glicose para o cérebro e consequentemente debilitando todo o funcionamento do sistema nervoso central (Kenney *et.al*, 2020; Tortora & Derrickson, 2010; Aschbacher, *et.al* 2013).

Com e sem a prática de exercícios físicos o cortisol é secretado, basta apenas o agente estressor para estimular o eixo HPA e desencadear várias reações



pelo corpo. O que irá ditar a fluência e intensidade do cortisol circulante no corpo humano é o tempo de exposição ao estresse, por isso inúmeras patologias podem ser desencadeadas com a secreção exacerbada, como a síndrome metabólica já que a exposição de forma crônica ao estresse pode desenvolver doenças como hipertensão, diabetes, obesidade (Isaia & Azambuja, 2013; Tortora & Derrickson, 2010).

Não compreender os princípios do treinamento físico entre eles relação volume/intensidade, tempo de descanso seja do exercício e da pausa de descanso entre um dia de treino e outro, pode potencializar um quadro ignóbil ao aluno, tendo em vista que o papel do profissional de educação física é monitorar fisiologicamente esse indivíduo para que os efeitos sejam os melhores possíveis a nível de mudar positivamente a qualidade de vida e bem estar. O ciclo circadiano demonstra os níveis de excreção do cortisol e que são intensos pela manhã vale ressaltar que o sono é considerável para manter a regulação dele e que o período de recuperação principal ocorre durante esse momento faz-se necessário a conscientização ao cliente da importância do descanso inclusive como fator que pode afetar o rendimento no ambiente de trabalho e nas relações interpessoais (Isaia & Azambuja, 2013; Tortora & Derrickson, 2010).

- Efeitos do feedback negativo influenciados pelo exercício físico sob o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal

Ao ser estimulado por um agente estressor a hipófise gera o que é nomeado de fator de liberação de corticotrofina (CRF) ou hormônio adrenocorticotrófico quando ele é liberado sinalizará para o tecido posterior que é a glândula pituitária ou hipófise que estimulará a produção de ACTH (corticotrofina) ao cair na circulação vai sinalizar a medula adrenal ou supra renal tecido localizado bem rente acima do rim, ela é responsável pela produção de alguns hormônios entre eles o cortisol. A adrenal quando sinalizada é com o intuito de aumentar a produção e liberação na corrente sanguínea desse hormônio, ou seja, aumentar sua concentração. O próprio cortisol quando atinge um certo pico de concentração ele tem o mecanismo de retroinibição (feedback) isto é, ele sinaliza tanto para a pituitária (hipófise) quanto para o hipotálamo inibir a produção tanto de CRF quanto de ACTH, ou seja, existe um certo parâmetro



para o cortisol até aonde ele pode barrar a sua própria produção (Vaz, Molina, Porto e Porto, 2013; Rodrigues, 2016; Tortora & Derrickson, 2010).

Essa regulação que faz com que o corpo retorne ao estado de equilíbrio e provoca uma série de mecanismos benéficos para a saúde do indivíduo visto que a exposição crônica ao estresse pode reduzir a excreção de hormônios como dopamina e serotonina estes extremamente importantes pois são consideradas de acordo Sinek (2016) hormônios da felicidade consequentemente gerando sensação de bem estar e satisfação e importantes para a regulação do funcionamento do corpo. A produção de catecolaminas geradas também na glândula suprarenal mediante situações de estresse e emoções fortes aumentam a síntese de triptofano-hidroxilase enzima diretamente relacionada a produção de serotonina e a dopamina faz parte desse grupo de hormônios secretados pela medula adrenal (Kenney *et.al* 2020; Guyton & Hall 2011, Godoy & Andrade, 2019).

Após o corpo se preparar para uma luta ou fuga mesmo não estando sob essas circunstâncias ele através do feedback negativo vai tentar diminuir por exemplo a frequência cardíaca, mecanismos para temperatura corporal se estabilizar, reduzir nível de glicose circulante, ou seja, o sistema feedback negativo serve como um inibidor uma estratégia natural de defesa do corpo humano para que não sejam ultrapassados os limites de forma que o prejudique mais ainda (Tortora & Derrickson 2010).

Por isso deve-se prestar atenção aos sinais que os indivíduos transmitem pois poderá mudar todo o planejamento voltado para o objetivo dele, mas o mais importante é a integridade psicofisiológica e é dever do profissional de educação física estar ciente dos mecanismos de feedback positivo (estímulo) e feedback negativo (inibição) para mantê-la, como manipular de maneira responsável esse mecanismo e monitorar de perto são deveres imprescindíveis, o professor submeterá o aluno há uma situação estressante e deverá estar ciente das consequências do treino que está orientando e total ciência da intensidade de exposição ao seu cliente e analisando as consequências agudas e crônicas (Vaz *et.al* 2013; Tortora & Derrickson 2010).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou as principais implicações do exercício físico no eixo HPA descrevendo sua morfofuncionalidade e aspectos fisiológicos. Destacou-se também o papel do principal glicocorticoide considerado hormônio do estresse e que em diversas pesquisas é descrito como um vilão, entretanto como o papel da fisiologia esportiva é entender o funcionamento de reações metabólicas no corpo, este presente estudo reforçou o papel da fisiologia elucidando vários fatos pouco estudados.

Deste modo, as influências do exercício físico no eixo HPA e não saber monitorar as variáveis de treinamento principalmente intensidade/volume pode acarretar a secreção exagerada do cortisol, níveis elevados acabam gerando efeitos negativos para o indivíduo. Todavia, um trabalho executado de forma coesa gera bons resultados em conformidade com a quantidade circulante de cortisol.

Descreveu-se os efeitos positivos e negativos desse hormônio no que tange ajudar-nos a entender que o trabalho que é feito a partir do treinamento físico no indivíduo é complexo e precisa ser bem monitorado para não gerar, por exemplo, cenário de overtrainnig, evento este totalmente prejudicial à saúde do indivíduo e conseqüentemente a carreira do profissional de educação física por não ter o conhecimento suficiente da fisiologia do eixo HPA e tempo, execução, pausas, quantidade e qualidade do treino podem ser extremamente cruciais.

O corpo humano é um complexo de interações tanto físicas quanto ambientais, à medida que se foi avançando os anos foi dada a possibilidade de entendê-lo melhor. O mecanismo de luta ou fuga transcende esse simples entendimento internamente o sistema nervoso central é acionado e começa uma série de comandos para que o corpo possa estar preparado para o “ataque”, isso acontece ao brigar com alguém, ao sofrer um acidente, saber de uma notícia ruim e até mesmo com a atividade/exercício físico.

O ser humano é dotado de vários mecanismos entre eles o feedback (retro inibição) que basicamente serve para inibir, ou seja, parar, como forma de proteger o corpo a exposição contínuas das reações, e com o eixo hipotálamo pituitária adrenal não difere disso, o cortisol ao atingir certo patamar sinaliza ao hipotálamo e a hipófise para não estimularem mais.



Em suma, esse estudo oportunizou mais estudos aos bancos de dados, já que as pesquisas e informações relacionando o eixo a atividade/exercício físico e a relação com o cortisol são escassas, conseqüentemente não sendo assuntos explorados de forma detalhada nas grades curriculares do curso de educação física. Infere-se que este trabalho possa contribuir para graduação de futuras especializações e acrescentar conhecimento ao público estudantes e profissionais na área de educação física e privilegiar a área da pesquisa em fisiologia humana e do exercício.

## REFERÊNCIAS

Bueno, J., R & Gouvêa, C. M. C. (2011). Cortisol e exercício: efeitos, secreção e metabolismo Cortisol and exercise: effects, secretion and metabolism. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, Minas Gerais, v. 10, n. 3, p. 178-180. Disponível em:

<<http://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/revistafisiologia/article/view/3443>>.

Acesso em: 5 out. 2020;

Cadore, E.L., Pinto, R.S., Lhullier, F. L. R., Correia, C. S., Alberton, C. L., Almeida, A. P. V., Tartaruga, M. P., Silva, E. M., & Krueel, L. F. M. (2010). Physiological effects of concurrent training in elderly men. *International Journal of Sports Medicine*, v. 31, n. 10, p. 689-697. Disponível em:

<[https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_ciencias\\_saude/article/view/1071/872](https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/1071/872)>.

Acesso em: 12 out. 2020;

Clandinin, D. J., & Connelly, M. F. (2011). Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa, p. 1-250, Uberlândia. Disponível em:<

[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23688\\_11993.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23688_11993.pdf)>. Acesso em: 12 out.

2020;

Godoy, S.S., & Andrade, A.H.G. (2019). EFEITOS DO TRIPTOFANO SOBRE A ANSIEDADE. p. 1-4. Disponível em: <<http://www.fap.com.br/anais/congresso-multidisciplinar-2019/comunicacao-oral/123.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2020;

Guyton, A & Hall, J. (2011). Tratado de Fisiologia Médica. 12<sup>o</sup>ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 1050p.;

Kenney, W., Costil, D., & Wilmore, J. (2020) Fisiologia do Esporte e do Exercício. 7. ed. [S.l.]: Manole, p. 1-704.;

Metodista Centenário. Efeitos do cortisol sob o exercício físico. Disponível em: <[http://metodistacentenario.com.br/@\\_@search?SearchableText=exercicio+fisico+cortisol](http://metodistacentenario.com.br/@_@search?SearchableText=exercicio+fisico+cortisol)>. Acesso em: 22 out. 2020;



Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T. & Miyazaki, Y. (2010). The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environ Health Prev Med* 2010, p. 18-26. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19568835/>>. Acesso em: 13 out.2020;

Rama, L., Alves, F., & Teixeira, A.M., (2010). Hormonal, Immune, Autonomic and Mood State Variation in the Initial Preparation Phase of a Winter Season,p.1-217 3p. Disponível em: <<https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/47520/1/Claudia.pdf>>. Acesso em: 19 set.2020;

Rodrigues, P. Sistema endócrino. (2016). – *Universidade Federal de Pelotas*. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/download/364/369>>. Acesso em:23 out. 2020;

Sinek, S. (2012). *Por Quê: Como grandes líderes inspiram ação*. São Paulo: Saraiva.

Tortora,G., & Derrickson, B. (2010). *Princípios de Anatomia e Fisiologia*. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, p. 1-1228;

Valle, L.E.L.R. (2013). Estresse e distúrbios do sono no desempenho de professores: Saúde mental no trabalho, *Universidade de São Paulo*, p. 1-208 Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47134/tde-22072011-104245/publico/valle\\_do.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47134/tde-22072011-104245/publico/valle_do.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2020;

Vaz, F.C., Molina, G.E., Porto, L.G.G., & Porto, A.L. (2013). Cortisol e atividade física: será o estresse um indicador do nível de atividade física espontânea e capacidade física em idosos? *Revista Brasília Médica, São Paulo*, v. 50, n. 2, p. 143-152. Disponível em: <<https://rbm.org.br/details/99/pt-BR/cortisol-e-atividade-fisica--sera-o-estresse-um-indicador-do-nivel-de-atividade-fisica-espontanea-e-capacidade-fisica-em-idosos->>. Acesso em: 15 out. 2020.