

ARTIGO ORIGINAL

Análise quantitativa dos níveis de cortisol plasmático em alunos de ensino superior de Avaré-SP

Quantitative analysis of plasma cortisol levels in higher education students from Avaré-SP

Franciele Gabriele Romão

Centro Universitário Sudoeste Paulista (Unifesp), E-mail: franciele.gromao@gmail.com

Izabella Ferraz

Centro Universitário Sudoeste Paulista (Unifesp), E-mail: izabella-ferraz@outlook.com

Giovana Cristina dos Reis Bravim

Centro Universitário Sudoeste Paulista (Unifesp), E-mail: giovanacristina.reis@outlook.com

Juliana Nosse Vianna

Centro Universitário Sudoeste Paulista (Unifesp), E-mail: juliananosse@hotmail.com

Camila Ferreira Bannwart Castro

Centro Universitário Sudoeste Paulista (Unifesp), E-mail: cfbannwart@yahoo.com.br

Resumo: O hormônio Cortisol é produzido nas glândulas adrenais e sua liberação ocorre através do ritmo circadiano. O aumento nos níveis de estresse leva o sistema endócrino a ativar-se, e mobilizar o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA), resultando na maior liberação de hormônios glicocorticoides. O objetivo do trabalho foi realizar análises dos níveis de cortisol plasmático dos universitários, em dias normais e durante a semana de provas, para avaliar se a semana de provas influencia nas alterações no nível desse hormônio. Um questionário sócio-demográfico foi aplicado, para excluir fatores interferentes. Foram coletados 10 ml de sangue, de 10 estudantes do curso de Biomedicina. A análise do soro foi realizada pela técnica de Elisa sanduíche, e dados foram avaliados seguido pelo Wilcoxon, baseado no programa estatístico PRISM, (GraphPrism for Windows, version 6.01, GraphPad, EUA). Os voluntários foram divididos em grupos, conforme as características. Para comparar as duas coletas foi utilizado o valor da mediana, o resultado na primeira coleta foi de 21,13 ug/dL e na segunda 24, 45 ug/dL. Quando avaliados somente os resultados dos voluntários que não tinha nenhum fator interferente, a mediana foi de 10,9ug/dL, tendo um aumento de 0,4 ug/dL na semana de provas. A pesquisa apresentou alterações nos níveis de cortisol, porém não teve significância, apresentando o valor de 0,2754 ($p < 0,05$). Concluiu-se que houve aumento das concentrações nos níveis de cortisol na semana de provas, mas não foi significativo, devido ao número de voluntários recrutados para o estudo, que foi um fator limitante na análise.

Palavras-chave: Hormônio; Cortisol; Estresse; Universitários.

Abstract: The hormone Cortisol is produced in the adrenal glands and its release occurs through the circadian rhythm. The increase in stress levels, causes the endocrine system to activate, and mobilize the hypothalamic-pituitary-adrenal axis (HPA), resulting in a greater release of glucocorticoid hormones. The objective of the work was to carry out analyzes of the plasma cortisol levels of university students, on normal days and during the test week, to assess whether the test week influences changes in the level of this hormone. A socio-demographic questionnaire was applied to exclude interfering factors. 10 ml of blood were collected from 10 students in the Biomedicine course. Serum analysis was performed using the Elisa sandwich technique, and data were evaluated followed by Wilcoxon, based on the PRISM statistical program, (GraphPrism for Windows, version 6.01, GraphPad, USA). The volunteers were divided into groups, according to their characteristics. To compare the two collections, the median value was used, the result in the first collection was 21,13 ug / dL and in the second 24, 45 ug / dL. When only the results of volunteers who had no interfering factor were evaluated, the median was 10,9ug / dL, with an increase of 0,4 ug / dL in the week of tests. The research showed changes in cortisol levels, but it was not significant, with a value of 0,2754 ($p < 0.05$). It was concluded that there was an increase in concentrations in cortisol levels in the week of tests, but it was not significant, due to the number of volunteers recruited for the study, which was a limiting factor in the analysis.

Key words: Hormone; Cortisol; Stress; College students.

Recebido em: 05/06/2020

Aprovado em: 07/07/2020



INTRODUÇÃO

Durante o processo evolutivo os seres vivos passaram por situações de desafios, que exigiam a ativação de respostas de enfrentamento, assim como a seleção de respostas adaptativas. As adaptações são processos que auxiliam os indivíduos a se adequarem ao ambiente, contribuindo para o aumento de sua sobrevivência ou reprodução (SOUZA; SILVA; GALVÃO-COELHO, 2015).

O estresse pode ser denominado como reação natural do organismo que ocorre quando vivenciamos situações de perigo ou ameaça. Esse mecanismo nos coloca em estado de alerta ou alarme, provocando alterações físicas e emocionais. A reação ao estresse é uma atitude biológica necessária para a adaptação às situações novas (BRASIL, 2012).

Um dos principais produtos bioquímicos produzidos pelo eixo HPA (hipotálamo-pituitária-adrenal) é o hormônio cortisol, que é produzido pelas glândulas adrenais, localizado na região superior dos rins, sendo um grande modulador da resposta imune, além de mediador da cadeia glucogênica para a rápida obtenção de energia no enfrentamento de uma situação estressora, integra funções endócrinas, neurológicas e imunológicas, e tem sido amplamente estudado por estar ligado a temas de relevância fisiológica da atualidade (CHROUSOS, 1995; CASTRO; MOREIRA, 2003, PALMA, 2007).

O eixo é mobilizado toda vez em que há uma situação de estresse, seja ela real ou imaginária (PALMA, 2007).

A produção e secreção do cortisol aumentam durante e após a exposição a alguns fatores estressores (SOARES; ALVES, 2006; KELLER, 2006; KIM et al., 2009). Sendo influenciada também pelo ciclo circadiano ou ritmo circadiano, ele é o ritmo biológico presente em todos os seres vivos, regulando o funcionamento do organismo. Nos humanos normalmente é sincronizado com o dia solar, garantindo a vigilância e o pico de desempenho durante a vigília (dia), e sono durante a noite (GOOLEY, 2008). A concentração plasmática do cortisol mostra um ritmo diurno, sendo cerca de 10 vezes maior às 8 horas do que às 24 horas (VANGELOVA, 2008).

Na síntese do cortisol a glândula adrenal é estimulada pelo lobo anterior da hipófise através do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH). A produção do ACTH é modulada pelo hipotálamo, através da secreção por parte do hormônio liberador de corticotrofina (CRH). O ACTH tem a função de regular o crescimento e a secreção do córtex da adrenal, do qual a principal secreção é o cortisol, além de outros glicocorticóides e aminas biogênicas (GUYTON, 1998; CANALI; KRUEL, 2001; LEANDRO et al, 2002).

Assim os estados de estresse estão diretamente ligados ao aumento da secreção de cortisol, onde mudanças na quantidade dos níveis desses hormônios podem desencadear estados de medo, dor, depressão, dentre vários outros sintomas prejudiciais aos indivíduos (BUENO, GOUVÊA, 2011).

Portanto, a capacidade de defesa ou de adaptação de um organismo ao estresse depende da magnitude e duração do estressor, da sensibilidade ao estressor, assim como a interação das características individuais como: fatores genéticos, desenvolvimento biológico (experiências prévias, memórias de situações), suporte social e condições de saúde física e mental, o que leva os indivíduos a enfrentarem as situações de estresse de formas diferentes (DE KLOET, 1998; HOLBOER, 2000; OITZL, 2001; ROOZENDAAL; 2009).

Em diversas situações que geram estressores físicos (como prática de exercícios físicos) ou uma alta demanda emocional (como o medo, ansiedade, dor e depressão) estimulam o hipotálamo para a liberação do CRH – e que desencadeiam a ativação sequencial do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (FERIN, 1999). A produção de cortisol também pode estar associada à iniciação e à manutenção do comportamento de fumar, com a insuficiência adrenocortical, com as queixas típicas associadas com problemas do sono etc. (FRENKEL, 1990; BETTERLE, 2002; RAO et al. 2009; VODERHOLZER et al. 2012).

O cortisol quando liberado em uma situação de estresse aumenta a motilidade intestinal e o apetite, o que geralmente causa aumento de peso. O muco gástrico fica diminuído e a secreção de ácido gástrico e enzimas digestivas ficam aumentados, o que pode gerar, em longo prazo, o desenvolvimento de úlceras pépticas. (SOARES; ALVES, 2006).

O presente trabalho teve como objetivo realizar análises dos níveis de cortisol, através de coleta de sangue em voluntários, alunos do curso de Biomedicina, do Centro Universitário Sudoeste Paulista (UniFSP), em dois períodos: antes das avaliações e durante a semana de provas, além da aplicação de questionário sócio demográfico.

MATERIAL E MÉTODOS

Através de uma breve apresentação sobre o projeto a ser realizado, e uma discussão sobre o hormônio “cortisol”, com alunos do curso de biomedicina do Centro Universitário Sudoeste Paulista (UniFSP), foram selecionados 10 alunos, que se disponibilizaram a ser voluntários da pesquisa, depois de esclarecida todas as dúvidas, foi assinado o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Os autores da pesquisa coletaram 10 ml de sangue dos alunos voluntários, sob a supervisão de um professor responsável. A coleta foi realizada de manhã, no laboratório de análises clínicas da UniFSP, com descanso prévio dos voluntários, no mínimo de meia hora conforme indicação laboratorial, coletado pelo método a vácuo, em tudo sem anticoagulante (tampa amarela), o mesmo foi centrifugado a 3000 rpm por 5 minutos para separação do soro, que foi utilizado na quantificação do cortisol plasmático, estes foram armazenados em tubos de eppendorfs, devidamente identificados e transportado ao Laboratório de análises clínicas IPAT. Ocorreu em duas etapas, a primeira coleta no período antes das avaliações bimestrais do centro universitário, e a segunda durante o período das avaliações.

A avaliação das amostras foi feita no IPAT (Instituto de Patologia de Avaré), utilizando o teste de Cortisol pela técnica de ELISA “EnzymeLinkedImmunoSorbentAssay”, que baseia-se na interação competitiva entre o cortisol e o hormônio-enzima conjugado por um número limitado de anticorpos anti-cortisol imobilizados. A quantidade de hormônio enzima-conjugado na cavidade, não ligado é removida por meio da lavagem. Quando a solução substrato é adicionada, ocorre o desenvolvimento de coloração azul que muda para amarelo após a adição da solução “stop”. A intensidade da cor é inversamente proporcionalmente à quantidade de Cortisol na amostra.

Para o melhor entendimento dos resultados desse exame, foi aplicado um questionário individual abordando fatores interferentes nesses resultados como a prática de atividade física, portadores de doença adrenal, uso de medicamentos compostos por glicorticóides, menopausa, tabagismo, uso de anticoncepcionais, qualidade do sono e elitismo.

Os dados foram avaliados seguido de comparações dependentes pelo Wilcoxon, segundo o programa estatístico PRISM, (GraphPrism for Windows, version 6.01, GraphPad, EUA). O nível de significância adotado para todos os testes empregados foi de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

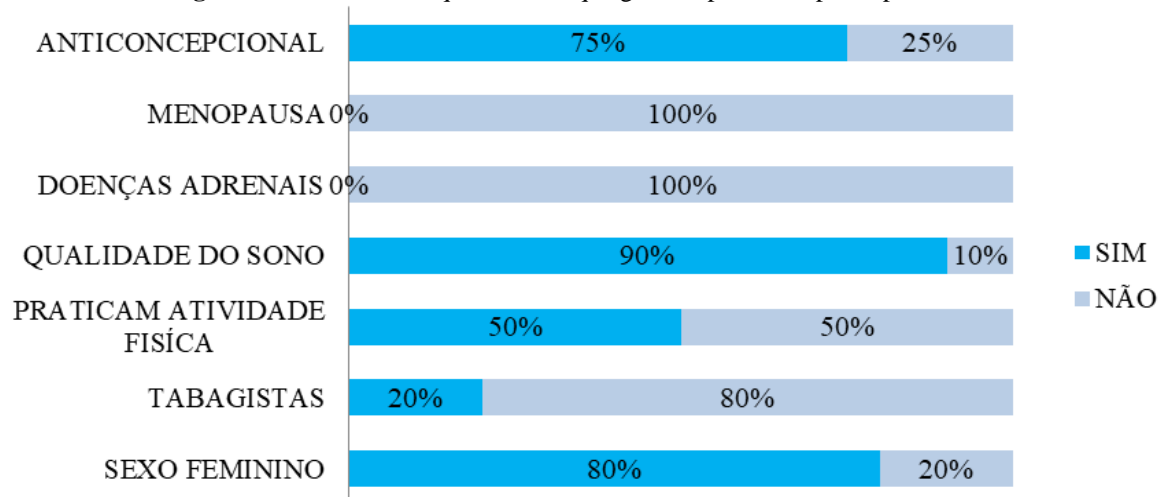
Inicialmente aplicamos um questionário inicial, avaliando o conhecimento pré-existente dos alunos e buscando identificar quais as maiores dúvidas em relação ao cortisol e sua função, com a finalidade de esclarecer quaisquer dúvidas restantes dos alunos e voluntários sobre o projeto.

Observamos que 66,4% dos alunos sabiam o que era o hormônio cortisol (composto hidrocortisona F), mas em contrapartida o mesmo número de alunos não sabia como este hormônio age no organismo e suas funções endócrinas. A Maior parte dos alunos sabiam que se tratava de um hormônio, e que o mesmo tem picos de produção (88,9%), e desencadeia diversos tipos de efeitos sobre o corpo (92,6%), e pode se alterar com situações de estresse (88,9%).

Assim que o questionário foi respondido, uma breve apresentação, com a finalidade de informar rapidamente alguns pontos importantes para o trabalho em questão. Selecionamos dez alunos que se voluntariaram ao trabalho e participaram da pesquisa.

Dados abaixo (Figura 1) foram obtidos através de um questionário sócio demográfico, aplicado antes da coleta de material sanguíneo.

Figura 1. Resultados do questionário que gerou o perfil dos participantes.



Fonte: Autoria própria (2019).

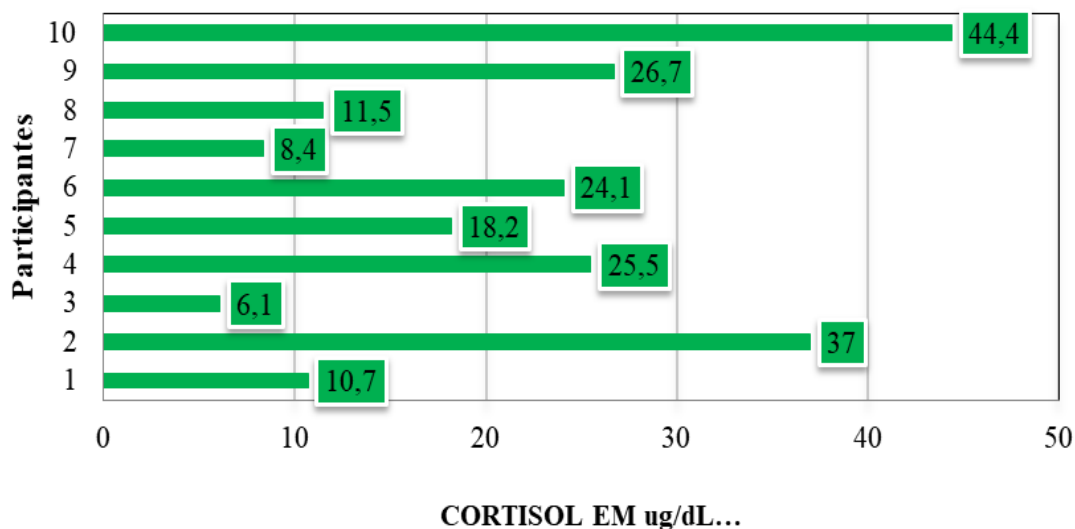
Houve maior participação do sexo feminino (80%), e a idade média da amostra foi de 20 anos.

Os resultados do cortisol foram baseados de acordo com o horário da coleta, tendo o seguinte valor de referência: 6,23 à 18,01 ug/dL (entre 6 e 10 horas da manhã). Valores divergentes do citado foram analisados e aludidos no tópico de resultados e discussão do seguinte trabalho. Considerando que o período de diversas avaliações concentradas em uma

única semana, possa ser um fator estressante, os níveis de cortisol estarão significativamente aumentados, confirmando a condição de estresse.

Foi realizada na manhã do dia vinte e sete de fevereiro de 2019, nas dependências da Unifsp, no laboratório de análises clínicas da faculdade, a primeira coleta do sangue, para avaliar as concentrações do cortisol em dias normais, para os voluntários.

Figura 2. Resultados do cortisol da primeira coleta.



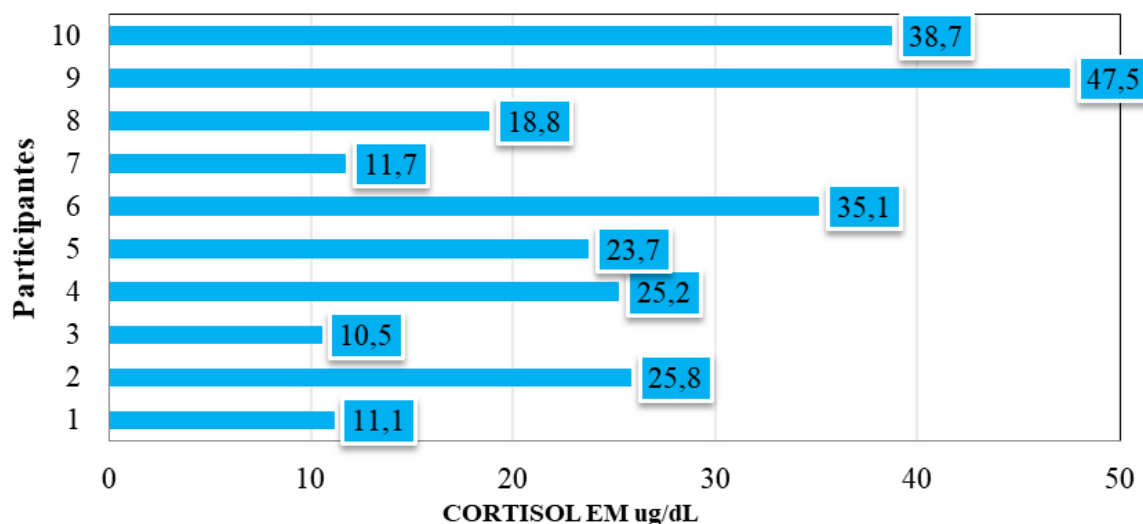
CORTISOL EM ug/dL...

Fonte: Autoria própria (2019).

Identificamos individualmente os resultados, sendo que 50% dos voluntários (5 alunos), estavam com altas concentrações do hormônio cortisol, com valores acima do valor de referência, porém destes todos tinham influência de fatores externos (abordados

no questionário). Os outros 50% (5 alunos) apresentaram valores considerados normais, deste apenas 10% (1 aluno), não abordou nenhum fator interferente (abordado no questionário).

Figura 3. Resultados do cortisol da segunda coleta.

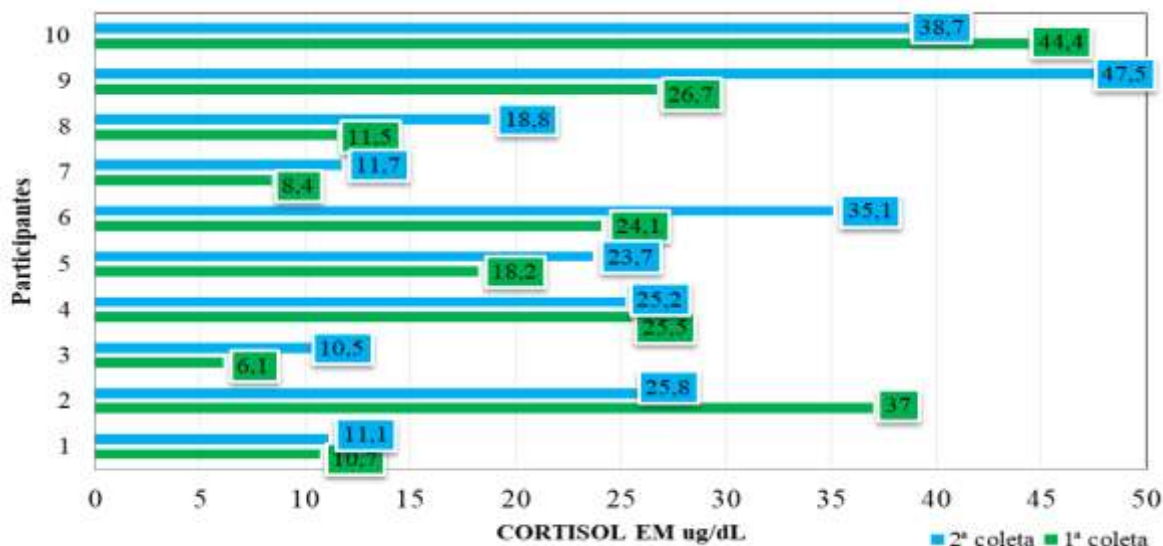


Fonte: Autoria própria (2019).

Na segunda coleta, realizada de manhã numa quarta-feira, durante a semana de provas, analisamos os resultados individualmente, 70% dos voluntários (7 alunos), apresentaram concentrações de cortisol acima do valor de referência, destes todos tinham fatores interferentes (abordados no questionário). O restante dos voluntários 30% (3 alunos), mesmo estando com

concentrações dentro do valor de referência, apresentaram aumento de concentração, com relação a primeira coleta, realizada antes da semana de provas, deste apenas 10% (1 aluno) não abordou nenhum fator externo interferente.

Figura 4. Comparação dos resultados do cortisol de ambas coletas.



Fonte: Autoria própria (2019).

Ao analisar a comparação das duas coletas, para a descrição dos resultados, foi utilizado a mediana, devido ao número amostral, a mediana da primeira coleta (21,15 ug/dl) e da segunda coleta (24,45 ug/dl). Os voluntários foram divididos em grupos, conforme alguns aspectos dos fatores externos abordados no questionário, e foi descrito se houve aumento ou

diminuição nas medianas das concentrações das coletas. Não havia voluntários com doença adrenal e nem mulheres na menopausa, então foram excluídos esses fatores.

A seguir a tabela de mediana dos resultados comparados juntamente com o perfil dos participantes, resultante do questionário aplicado:

Tabela 1. Mediana dos resultados e comparações.

Divisão dos voluntários pelo questionário	Medianas da primeira coleta	Medianas da segunda coleta	Comparação de ambas coletas
Total de Voluntários (100%)	21,15 ug/dL	24,45 ug/Dl	Aumento de 3,30 ug/dL
Mulheres (80%)	24,8 ug/dL	25,5 ug/dL	Aumento de 0,70 ug/dL
Mulheres que utilizam anticoncepcionais (75%)	26,1 ug/ dL	26,65 ug/ dL	Aumento de 0,55 ug/dL
Homens (20%)	11,1 ug/dL	14,95 ug/dL	Aumento de 3,85 ug/dL
Qualidade boa de sono (90%)	24,1 ug/dL	25,2 ug/dL	Aumento de 1,10 ug/dL
Qualidade ruim de sono (10%)	11,5 ug/dL	18,8 ug/dL	Aumento de 7,30 ug/dL
Tabagistas (20%)	17,8 ug/dL	26,95 ug/dL	Aumento de 9,15 ug/dL
Não tabagistas (80%)	21,85 ug/dL	24,45 ug/dL	Aumento de 2,60 ug/dL
Praticantes de atividade física moderada (50%)	11,5 ug/dL	18,8 ug/dL	Aumento de 7,30 ug/dL
Não praticantes de atividade física (50%)	31,85 ug/dL	25,2 ug/dL	Diminuição de 6,65 ug/dL
Consomem álcool mais de 3 vezes na semana (10%)	11,5 ug/dL	18,8 ug/dL	Aumento de 7,30 ug/dL
Não consomem álcool mais de 3 vezes na semana (90%)	24,1 ug/dL	25,2 ug/dL	Aumento de 1,10 ug/dL
Utilizam medicamentos compostos por glicocorticoides (10%)	8,4 ug/dL	11,7 ug/dL	Aumento de 3,30 ug/dL
Não utilizam medicamentos compostos por glicocorticoides (90%)	24,1 ug/dL	25,2 ug/dL	Aumento de 1,10 ug/dL

Fonte: Autoria própria (2019).

Avaliando somente os resultados dos voluntários que não usam anticoncepcional, nem medicamentos compostos por corticóides, não praticam exercícios físicos, não são tabagistas e nem etilistas, e ainda tem uma boa qualidade de sono, em ambas coletas a mediana é de 10,9ug/dL, tendo um aumento de 0,4 ug/dL na semana de provas, mesmo que baixo, houve um aumento no nível de cortisol.

Na redação da pesquisa consideramos a semana de prova como um agente estressor, o questionário foi utilizado para excluir outros fatores que poderiam elevar os níveis, assim foi possível identificar se houve aumento e se esse foi influenciado pela semana de provas.

Os estressores psicossociais são aqueles que surgem através da interação do comportamento social das pessoas com a interpretação desse comportamento por meio de experiências já vividas ou outros métodos de aprendizagem, representam momentos de solidão, mudanças repentinas e excessivas na vida das pessoas, além de obstáculos para atingir um objetivo (ALEGRETTI, 2006). Assim o aumento das concentrações plasmáticas do cortisol está relacionada a diferentes tipos de exposições ao qual o organismo está sujeito (BORGES et al, 2012).

Usando outros artigos publicados em revistas com objetivos similares para comparar os resultados, notou-se que seja a semana de provas, ou outros fatores relacionando estudantes com as atribuições da faculdade, há uma relação entre esses fatores estressores, e aumento nos níveis de cortisol, causando algum tipo de prejuízo ao indivíduo.

O percentual do aumento e as medianas gerais do cortisol dos alunos voluntários, foi analisado usando o programa estatístico Graphpad Prism, identificou que a pesquisa, teve alterações nos níveis de cortisol na semana de provas, contudo não teve significância, apresentando o valor de 0,2754, seguindo o $p < 0,05$ como referência.

O número amostral foi considerado baixo, mesmo utilizando um questionário para excluir fatores, a pesquisa necessitaria de um número maior, para significância da pesquisa, já que os indivíduos podem sofrer oscilações de hormônio cortisol, dependendo das situações de estresse interferentes ocorrida no cotidiano, que seria indescritível no questionário, e não estariam relacionados a semana de provas.

CONCLUSÕES

Baseado nos resultados obtidos concluiu-se que houve um aumento das concentrações nos níveis de cortisol na semana de provas, no entanto, não foi significativo, devido ao número de voluntários recrutados para o estudo, que foi um fator limitante na análise.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por nos conduzir nessa trajetória. Aos voluntários que foram fundamentais para realização da pesquisa.

A professora responsável pela supervisão nas coletas, pelo apoio e parceria na realização das análises. A nossa querida orientadora pela atenção, carinho e direção na escrita da pesquisa e elaboração dos dados.

Agradecemos também aos demais professores, amigos e familiares pelo incentivo.

REFERÊNCIAS

ALEGRETTI, J. **Níveis de stress, fontes estressoras e estratégias de enfrentamento em mulheres**. 88f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Pontifícia Universidade Católica, 2006.

BETTERLE, C. et al. Autoimmune adrenal insufficiency and autoimmune polyendocrine syndromes: autoantibodies, autoantigens and their applicability in diagnosis and disease prediction. **End Ver**, v. 23, p. 327-64, 2002.

BORGES, F. Z. et al. Síndrome de Cushing subclínica relacionada à hipertensão arterial 42 secundária e tireoidite autoimune. Relato de caso. **Revista Brasileira de Clínicas Médicas**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 361-366, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde. **Estresse**, 2012. Acesso em 23 de abril de 2018. Disponível em <<http://bvsmms.saude.gov.br/dicas-em-saude/2068-estresse>>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde**, sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos. Diário Oficial da União. Brasília, 12 de dezembro, 2012. Acesso em: 13 de março de 2018. Disponível em: <<https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466>>.

BUENO, J. R; GOUVÊA, C. M. C. P. Cortisol e exercício: efeitos, secreção e metabolismo. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)**, São Paulo, v.5 n.29, p.435-445. 2011.

CANALI, E.S; KRUEL, L.F.M. Respostas hormonais ao exercício. **Rev. Paul. Educ. Fís.**, v. 15, p. 141-153, 2001.

CHROUSOS, G.P. The hypothalamic–pituitary–adrenal axis and immune-mediated inflammation. **N Engl J Med**, v.332, n. 20, p.1351-1362, 1995.

DE KLOET, E.R; VREUGDENHIL, E.; OITZL, M.S.; JOELS, M. Braincorticosteoid receptor balance ishealthanddisease. **Endocr Rev**.v.19, p.269-301, 1998.

FERIN, M. Stress and the reproductive cycle. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 84, p.1768-74, 1999.

FRENKEL, J.K. Pathogenesis of infection of the adrenal glands leading to Addison's disease in man: the role of corticoids in adrenal and infection. **Ann NY Acad Sci**, v. 84, p. 391-440, 1990.

GOOLEY, J. J; Treatment of circadian rhythm sleep disorders with light. **Annals of Academic Medicine of the Singapore**, v.37, n.8, p. 669-676. 2008.

GUYTON, A. C. **Fisiologia Humana**. 6. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 1988.

HOLSBOER, F. Thrcorticosteroid receptor hypothesisofdepression. **Neuropsychopharmacology**, v. 23, n.5, 477- 501, 2000.

JURENA, M.F.; CLEARE, A.J; PARIANTE, C.M. The hypothalamicpituitary adrenal axis, glucocortidoid receptor functionandrelevancetodepression. **Rev. Bras. Psiquiatria**. v. 26, p.189-201, 2004.

KIM, K. J., CHUNG, J. W., PARK, S., SHIN, J. T. Psychophysiological stress response duringcompetitionbetween elite and non-elite Korean juniorgolfers. **InternationalJournalof Sports Medicine**, v. 30 n.7, p. 503-508, 2009.doi: 10.1055/s-0029-1202338.

LEANDRO, C; NASCIMENTO, E; MANHÃES-DE CASTRO, R; DUARTE, J. A; DE-CASTRO, C.M.M.B. Exercício físico e sistema imunológico: mecanismos e integrações. **Rev. Port. Ciênc. Desp.**, v. 2, p. 80-90, 2002.

MCARDLE, W; KATCH, F.I; KATCH, V.L. Fundamentos de fisiologia do exercício. 3 ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, p. 692, 2008.

PALMA, B. D. et al. Repercussões imunológicas dos distúrbios do sono: o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal como fator modulador. **Rev. Bras Psiquiatr**. v.29, p. 33-8.Acesso em: 05 de março 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbp/v29s1/a07v20s1.pdf> >.

RAO, U. et al. Contribution of hypothalamic-pituitary-adrenal activity and environmental stress vulnerability for smoking in adolescents. **Neuropsychopharmacology**, v.34, n. 13, p. 2721-2732, 2009.

ROOZENDAAL, B.; MCEWAN, B.S.; CHATTARJ, S. Stress, memoryandtheamygdala. **NatureReviewsNeuroscience**, v.10, p. 423-433, 2009.

SILVA, B. E. D; et al. A influência do trabalho no nível de estresse em estudantes de psicologia. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**. v.6, n.3, p.23-25, jul-set, 2016. Acesso em: 04 de Julho de 2020. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBES/article/view/4429>>. DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rebes.v6i3.4429>.

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. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?pid=S1645-00862006000200002&script=sci_arttext>. Acesso em: 06 de março de 2018.

SOUZA, M. B. C; SILVA, H. P. A, GALVÃO-COELHO, N. L. Resposta ao estresse: I. Homeostase e teoria da alostase. **Estudos de Psicologia**, v. 20, n. 1, p. 2-11, 2015. Acesso em 13 de marco de 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/epsic/v20n1/1413-294X-epsic-20-01-0002.pdf>>. DOI: 10.5935/1678-4669.20150002.

TAVARES, J. P; LAUTERT, L; MAGNAGO, T. S. B. S; CONSIGLIO, A. R; DAL PAI, D.Relação entre as dimensões do estresse psicossocial e o cortisol salivar em policiais militares. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, 25:e2873, 2017. Acesso em: 14 de abril de 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/pt_0104-1169-rlae-25-2873>. DOI: 10.1590/1518-8345.1199.2873

VANGELOVA, K. The effect of shift rotation on variations of cortisol, fatigue and sleep in sound engineers. **Industrial Health**, v. 46 n.5, p. 490-493. 2008.

VODERHOLZER, U. et al. The impact of increasing sleep restriction on cortisol and daytime sleepiness in adolescents. **Neurosci Lett**, v.507, n.2, p.161-6, 2012.