

**ALTERAÇÕES IMUNOLÓGICAS RELACIONADAS AO ESTRESSE EM PERÍODO  
ACADÊMICO.**

*IMMUNOLOGICAL CHANGES RELATED TO STRESS IN ACADEMIC PERIOD.*

Laís Hilgert Schons<sup>1</sup>

Milena Bieger<sup>2</sup>

Cassiana Siebert<sup>3</sup>

**Resumo:** O estresse é conceituado como o desgaste do corpo frente as demandas ambientais e a dificuldade de adaptação do indivíduo, desgaste este que ameaça a homeostase e o bem estar do organismo, podendo provocar alterações em diversos sistemas do corpo humano. Nesse sentido, um sistema frequentemente atingido por situações de estresse psicológico é o sistema imunológico. Essas disfunções podem tornar-se ainda mais evidentes em universitários, os quais estão em constante pressão de provas, exames e atividades acadêmicas. O presente estudo foi realizado em forma de revisão narrativa, com o objetivo de analisar e descrever as principais alterações imunológicas advindas do estresse acadêmico, bem como, aprimorar o conhecimento disponível na literatura atual e a partir deste, complementar a produção científica já existente. Com a realização deste trabalho, pôde-se constatar a escassez de estudos na literatura envolvendo especificamente alterações imunológicas que acometem acadêmicos em situações de estresse. Contudo, dentre os resultados encontrados, pode-se concluir que o estresse que atinge diversos universitários e por causar sérias consequências no desempenho acadêmico destes, bem como em seus sistemas neuroendócrino e imune, com alterações a nível de liberação de glicocorticóides e em células e moléculas envolvidas na defesa do organismo.

**Palavras-chave:** estresse; sistema imunológico; tensão mental; estudantes

**Abstract:** Stress is conceptualized as the wear and tear of the body in the face of environmental demands and the difficulty of adaptation of the individual, wear and tear that threatens homeostasis and the well-being of the organism, which can cause changes in several systems of the human body. In this sense, a system frequently affected by situations of psychological stress is the immune system. These dysfunctions can become even more evident in university students, who are under constant pressure from tests, exams and academic activities. The present study was carried out in the form of a narrative review, with the objective of analyzing and describing the main immunological changes resulting from academic stress, as well as improving the knowledge available in the current literature and, from this, complementing the existing scientific production. With the realization of this work, it was possible to verify the scarcity of studies in the literature specifically involving immunological changes that affect academics in stressful situations. However, among the

---

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Biomedicina da Faculdade CNEC Santo Ângelo/RS. E-mail: [laishilgert@hotmail.com](mailto:laishilgert@hotmail.com)

<sup>2</sup>Acadêmica do Curso de Biomedicina da Faculdade CNEC Santo Ângelo/RS. E-mail: [milenabieger@hotmail.com](mailto:milenabieger@hotmail.com)

<sup>3</sup>Docente do Curso de Biomedicina da Faculdade CNEC Santo Ângelo/RS. E-mail: [1432.cassianasiebert@cneec.br](mailto:1432.cassianasiebert@cneec.br)

results found, it can be concluded that the stress that affects several university students ends up causing serious consequences in their academic performance, as well as in their neuroendocrine and immune systems, with changes in the level of glucocorticoid release and in cells and molecules. involved in the defense of the organism.

**Keywords:** stress; imune system; mental tension; students

## INTRODUÇÃO

O estresse é definido como o desgaste do corpo frente as demandas ambientais e a dificuldade de adaptação do indivíduo. Quando presente de forma moderada, o estresse pode ser favorável ao organismo, porém, quando o limite é excedido, o corpo passa a apresentar sintomas que são prejudiciais para a manutenção da homeostasia (ALMOJALI et al., 2019; REHMANI; KHAN; FATIMA, 2018).

Quando o organismo é exposto a eventos aversivos, através dos chamados agentes estressores, há manifestações de estresse. Tais eventos, muitas vezes prejudiciais, podem ser inerentemente negativos, como a dor, fome, frio ou calor excessivo. No entanto, tais manifestações podem ser também situações que de algum modo influenciam o indivíduo de acordo com suas características pessoais, representadas, por exemplo, por episódios de irritação, amedrontamento, excitação, confusão ou até mesmo euforia (LIPP, 2010a).

A resposta de cada organismo, frente a situações estressoras, é individual. Assim, quando o corpo sofre a ação de um agente estressor por um curto período de tempo são desencadeadas respostas iniciais pelo sistema nervoso autônomo simpático, caracterizando o estresse agudo (SOUSA; SILVA; GALVÃO-COELHO, 2015). Já o estresse crônico, é caracterizado pela permanência do agente estressor por longos períodos de tempo e pode predispor o organismo ao desenvolvimento de condições patológicas. Isso porque, na tentativa de reestabelecer a homeostasia perdida, o corpo passa a liberar substâncias, conhecidas como glicocorticoides, que impactam diretamente no sistema imune. A liberação de glicocorticoides é controlada principalmente pelo eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA), sendo liberados em maior quantidade as catecolaminas e o cortisol (BARROS; GALLINA; RADAELLI, 2017).

Acadêmicos do ensino superior apresentam inúmeros desafios ao ingressar nesta nova fase da vida. A aquisição de novas responsabilidades, sobrecarga de atividades e ainda falta de tempo são exemplos de situações enfrentadas durante este período. Somado a isso, o acúmulo de conteúdo, momentos de descontentamento e indecisões relacionadas à carreira

escolhida também estão presentes. Tais pontos, atrelados ao medo, ansiedade e relações conflituosas geram uma fase de frustração que culmina em uma elevação dos níveis de estresse (MORETTI; HÜBNER, 2017).

O estresse pode induzir efeitos benéficos, como adaptação celular, no sentido de manter a sobrevivência do indivíduo; e prejudiciais, representado por seu papel na maior predisposição ao desenvolvimento de patologias. Pessoas sob estresse têm maior probabilidade de ter um sistema imunológico prejudicado, o que impacta diretamente na saúde do indivíduo. Diversos transtornos podem ser desencadeados em decorrência do estresse, especialmente se o mesmo se apresentar de forma severa e prolongada. Neste sentido, é de extrema importância o reconhecimento do envolvimento do estresse no desenvolvimento de doenças e distúrbios, para que o diagnóstico e o tratamento sejam realizados de forma adequada, empregando intervenções terapêuticas medicamentosas (medicamentos e/ou nutracêuticos) ou não farmacológicas, como mudança no estilo de vida, exercícios diários, alimentação saudável e programas de redução do estresse (YARIBEYGI et al., 2017).

Diante do exposto, o presente estudo busca analisar e descrever as principais alterações imunológicas decorrentes do estresse em acadêmicos do ensino superior, com o objetivo de fornecer informações relevantes para a área, assim como de conhecer e complementar a produção científica disponível.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura de caráter amplo, que se propõe a reunir informações e descrever, mediante análise e interpretação de literatura científica disponível, sobre o tema proposto. Para isto, foi realizada a busca de artigos científicos que abordassem o assunto estresse presente em acadêmicos e consequências no sistema imunológico. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (Scielo) e MEDLINE, utilizando os descritores: “estresse em acadêmicos”, “alterações imunológicas” e “consequências do estresse”, e seus termos correspondentes em inglês: “academic stress”, “immunologic changes” e “consequences of stress”. Foram selecionados artigos publicados entre os anos de 2010 e 2020, de língua portuguesa, inglesa ou espanhola que aderissem ao tema. Foram considerados como fatores de

exclusão estudos que não apresentavam, em seu desenvolvimento, relação com o tema abordado, bem como estudos com bibliografia ultrapassada e em idiomas diferentes ao proposto (português, inglês e espanhol). Por se tratar de uma revisão de literatura, dispensa aprovação por Comitê de Ética.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Estresse**

O estresse pode ser definido como um estado de tensão mental e físico, que ocasiona um desequilíbrio na homeostase do ser humano e conseqüentemente influencia o seu sistema imunológico, deixando-o suscetível ao desenvolvimento de patologias (LIPP, 2010b). A presença de estresse requer o desenvolvimento de respostas adaptativas do organismo, o que ocorre de forma individual. Considerando a forma de percepção da situação estressora e as manifestações psicopatológicas particulares, tal resposta pode se manifestar a partir de sintomas físicos, psíquicos e cognitivos (MENEZHINI; PAZ; LAUTERT, 2011).

Os estímulos causadores de estresse são chamados de agentes estressores. Estes agentes podem ser caracterizados como qualquer acontecimento que desafie os limites e recursos psicológicos de cada sujeito para lidar com determinada situação, sendo que, quanto mais imprevisível e incontrolável for este evento, maior é a chance de ser um potencial agente estressante (BARDAGI; HUTZ, 2011). Os principais agentes estressores da atualidade incluem condições particulares de cada um, tais como crenças, valores, modo de agir, de pensar, emoções e angústias, sendo estes considerados estressores internos. Além destes, situações comuns a todos os indivíduos, como profissão, dificuldade financeira, exigências na família, cobranças na sociedade, notícias ameaçadoras, a violência de grandes cidades, ou até mesmo perdas e doenças familiares, são exemplos de estressores externos (BORINE; WANDERLEY; BASSITT, 2015; BORTOLUZZI; STOCCO, 2011).

De acordo com o tempo e a intensidade de exposição a determinado agente estressor, o estresse pode ser dividido em agudo e crônico. O estresse agudo é aquele que desaparece logo após a remoção do agente estressor, enquanto que o estresse crônico é resultado de um longo período de exposição ao mesmo. Em situações de estresse agudo, o sistema nervoso simpático estimula modificações fisiológicas a fim de deixar o organismo preparado para situações

emergenciais, como luta ou fuga. Assim, ocorre um aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial e da frequência respiratória. Já o estresse crônico se desenvolve por um processo acumulativo, em que de maneira lenta e gradual o organismo vai perdendo a homeostase (ANTUNES, 2019; CAPRISTE et al., 2017).

A ocorrência do estresse no organismo se dá em quatro etapas distintas, podendo, portanto, ser classificado como modelo quadrifásico do estresse. A primeira fase, chamada de fase de alerta, é caracterizada pelo aumento da motivação, de entusiasmo e de energia por parte do indivíduo, portanto, também é considerada a fase positiva. Arelado a isso, neste momento, podem ser percebidos sinais como tensão ou dor muscular, azia, problemas de pele, irritabilidade sem causa aparente, nervosismo, sensibilidade excessiva, ansiedade e inquietação. Na segunda fase, conhecida como fase de resistência, o organismo busca se reequilibrar, o que demanda grande quantidade de energia. Este gasto extremo de energia pode acarretar em episódios de falta de memória e extremo cansaço. Já na terceira etapa, considerada a fase de quase-exaustão, as defesas do organismo começam a apresentar problemas, e o indivíduo começa a oscilar entre momentos de bem-estar e tranquilidade e momentos de desconforto, cansaço e ansiedade. Entre os sintomas que podem ser percebidos na fase de quase-exaustão estão o cansaço mental, dificuldade de concentração, apatia, impotência sexual, corrimentos, infecções ginecológicas, problemas de pele, tumores, queda de cabelo, gastrite ou úlceras, perda ou ganho de peso, crises de pânico, pressão alta, alteração nos níveis de colesterol e triglicérides, entre outros. Por fim, na quarta etapa, chamada de fase de exaustão, os sintomas se assemelham a primeira fase, porém manifestam-se com maior intensidade. São manifestações características de tal etapa o aumento de estruturas linfáticas, depressão e exaustão física. É nesta etapa que patologias diversas podem se manifestar (LIPP, 2010a, 2010b).

A relação do estresse com o desenvolvimento e/ou agravamento de determinadas doenças justifica-se pela inflamação periférica e central causada por este primeiro, o que, por sua vez, acarreta em um desequilíbrio no sistema imunológico, com consequente pré-disposição ao desenvolvimento de doenças relacionadas ao estresse. Nesse sentido, dentre as doenças que podem ser ocasionadas, intensificadas ou ter seu prognóstico afetado pelo estresse crônico, pode-se destacar doenças inflamatórias como a artrite reumatoide, doenças cardiovasculares, esclerose múltipla, asma e psoríase. Ademais, doenças psiquiátricas como por exemplo depressão major e a perturbação pós-stress traumático (PTSD), além de doenças neurodegenerativas como a Doença de Parkinson e Doença de Alzheimer também podem ser

ocasionadas ou afetadas negativamente pela exposição prolongada ao estresse (ANTUNES, 2019).

Considerando as diversas consequências negativas que podem ser desencadeadas devido ao estresse, especialmente de forma crônica, faz-se necessária a aplicação de técnicas diagnósticas para verificar e quantificar a presença deste na população. Para isto, em um primeiro momento, é comum a aplicação de questionários e escalas que avaliem, através de perguntas, o nível aproximado de estresse do indivíduo. Além disso, biomarcadores também têm sido amplamente utilizados, como é o caso da dosagem de citocinas inflamatórias e dosagem de cortisol (NANDI et al., 2012). A dosagem de cortisol em diferentes líquidos biológicos como plasma sanguíneo, urina e saliva, é um dos mais importantes parâmetros a ser analisado diante da suspeita de níveis de estresse elevados, isso porque, o cortisol é hoje considerado o hormônio do estresse, por ser o principal glicocorticoide liberado pelo córtex adrenal diante de um agente estressor, portanto, sua produção e secreção podem estar aumentadas diante de situações deste tipo (JORGE; SANTOS; STEFANELLO, 2010).

### **3.2 Alterações imunológicas relacionadas ao estresse**

Uma série de ações neuroendócrinas são desencadeadas frente a situações de estresse, a fim de reduzir os seus efeitos danosos ao organismo. Nos primeiros momentos de estresse o organismo se encontra em fase de alerta, sendo que, com a permanência do agente estressor se inicia uma exaustão metabólica e a imunidade do indivíduo passa a ser afetada (BARROS; GALLINA; RADAELLI, 2017).

Quando o organismo sofre a ação de um agente estressor ocorrem no corpo diversas alterações moleculares e comportamentais, sendo que as primeiras respostas ao estresse são desencadeadas pelo sistema nervoso autônomo simpático, que é responsável pela elevação da pressão sanguínea, vasoconstrição, inibição da digestão e dilatação de brônquios e pupila. Além disso, o hipotálamo envia sinais neurais direto às glândulas adrenais, as quais secretam adrenalina e noradrenalina, elevando a liberação de glicose no sangue e aumentando a quebra de glicogênio hepático e muscular (LEE; KIM; CHOI, 2015; SOUSA; SILVA; GALVÃO-COELHO, 2015). Quando o estresse permanece por um período de tempo mais prolongado, ocorre também a ativação do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA). Por meio deste mecanismo neurofisiológico, o hipotálamo secreta o hormônio liberador de corticotrofina (CRH) e a arginina vasopressina, que induzem a produção do hormônio

adrenocorticotrópico (ACTH) pela hipófise, também conhecida como pituitária. Em seguida, o ACTH estimula a secreção de glicocorticóides pela glândula adrenal, tendo como exemplo o cortisol, a corticosterona e a cortisona (LIPP, 2010a).

O estresse emocional impacta diretamente na imunidade do indivíduo, elevando ou diminuindo as defesas corporais, dependendo da resposta individual e de sua percepção, bem como da duração e intensidade do agente estressante. Como consequência, o organismo reage a fim de se manter em equilíbrio, sendo que as alterações psíquicas resultam em alterações imunológicas, além de que os produtos destas células interferem nos circuitos neuronais. Desta maneira, a liberação do CRH durante o estresse crônico, tem uma ação imunossupressora geral, com aumento na liberação dos corticosteroides, das catecolaminas e de alguns opiáceos. Também ocorrem modificações em relação ao hormônio do crescimento e da prolactina, que estimulam o sistema imune (DRAGOȘ; TĂNĂSESCU, 2010).

O sistema imune é formado por diversos tipos de tecidos, órgãos, células e moléculas. As células *Natural Killer (NK)* e os linfócitos são importantes componentes do sistema imune, e altamente sensíveis às ações do estresse. Os diferentes tipos de linfócitos tem origem a partir dos progenitores linfoides, sendo que as células que irão se diferenciar em linfócitos B tem sua maturação na medula óssea, migrando em seguida aos órgãos linfoides secundários – linfonodos e baço -, enquanto que as células que irão originar os linfócitos T tem seu processo de maturação no timo - órgão linfoide primário. Os linfócitos B apresentam diferentes estágios de maturação, sendo identificados de acordo com a expressão de genes de imunoglobulinas e de proteínas de membrana (CD- *cluster of differentiation*), os chamados marcadores fenotípicos. Desta forma, os linfócitos B fazem parte da imunidade humoral, produzindo anticorpos para neutralizar e destruir patógenos. Os linfócitos T, por sua vez, são expressos por um receptor funcional e por co-receptores (CD4/CD8), sendo responsáveis pelo reconhecimento de antígenos apresentados pelos patógenos, gerando células efetoras e de memória (JÚNIOR et al., 2010). Em condições de estresse, é comum encontrar uma redução do número e da citotoxicidade das células NK, que desempenham importante papel na imunidade inata, diminuição dos linfócitos T CD4 e T CD8 e uma menor proliferação geral de linfócitos, importantes para a imunidade adaptativa, o que acarreta em prejuízo na função imune (MAYDYCH et al., 2017).

Somado a isso, as citocinas inflamatórias, também sofrem influência do estresse. Citocinas são moléculas mediadoras, secretadas por células específicas do sistema imune, que conduzem a resposta inflamatória até os locais de lesão ou infecção, além disso, influenciam

diretamente na atividade, na proliferação, na diferenciação e na sobrevivência das células do sistema imune. São moléculas consideradas citocinas inflamatórias as interleucinas (IL), fatores de necrose tumoral (TNF), quimiocinas, interferons (IFN) e fatores de crescimento mesenquimal. Tais citocinas, de acordo com a ação que desempenham, podem ser classificadas como citocinas anti-inflamatórias ou pró-inflamatórias (OLIVEIRA et al., 2011).

As citocinas são fortemente influenciadas pelos glicocorticoides, como por exemplo o cortisol, que pode modular positivamente ou negativamente a produção de interleucinas. Isso porque, o cortisol tem a capacidade de penetrar as membranas das células e agir tanto no núcleo quanto no citoplasma celular, devido aos receptores de glicocorticoides ali localizados (BUENO; GOUVÊA, 2011). Portanto, alterações endócrinas ou até práticas de saúde inadequadas podem servir como um elo entre o estresse e prejuízo no sistema imune. Quando os desafios excedem a capacidade de enfrentamento do organismo, os principais sistemas endócrinos são ativados, conseqüente ativando receptores de cortisol e catecolaminas nos leucócitos, o que altera a movimentação, a proliferação e a diferenciação celular, bem como a produção de citocinas (DRAGOȘ; TĂNĂSESCU, 2010).

### **3.3 Estresse no período acadêmico**

No contexto acadêmico, o indivíduo se insere em um ambiente de novas tarefas e aprendizagens, ficando vulnerável a sofrer momentos de estresse. Nesta etapa, estressores comuns são a exigência de um bom desempenho acadêmico, grande quantidade de conteúdo a ser estudado, necessidade de realização de provas e exames, falta de tempo para família e lazer, competição entre estudantes e aspectos financeiros. Desta maneira, os efeitos de determinado agente estressor sofrem variações individuais, sendo influenciados de forma marcante pelos hábitos de vida e experiências de cada um (BARROS; GALLINA; RADAELLI, 2017; LIMA et al., 2016; VIEIRA et al., 2011).

Tais agentes estressores podem impactar, por exemplo, na imunidade oral dos acadêmicos. Isso porque, as funções imunes e a secreção salivar são controladas pelos sistemas endócrino e nervoso, sendo ambos modulados por condições de estresse. Situações de estresse agudo aumentam a secreção de imunoglobulina A (IgA) salivar, importante imunoglobulina secretada pelos linfócitos B, enquanto que o estresse crônico tende a reduzir esta secreção. As variações na produção desta imunoglobulina são causadas principalmente



por uma maior liberação de cortisol. No entanto, um estudo desenvolvido em acadêmicos de odontologia no estado do Paraná, não encontrou correlação entre os níveis de estresse e os parâmetros salivares de IgA, mostrando apenas que houve diferença de produção da imunoglobulina entre os sexos (SANGIORGIO et al., 2018).

Outra pesquisa também desenvolvida em estudantes de odontologia buscou estabelecer a relação entre estresse acadêmico e alterações nos níveis das citocinas pró-inflamatórias IL-1 $\beta$ , IL-6 e TNF- $\alpha$ . Os resultados mostraram aumento significativo apenas dos níveis de IL-1 $\beta$  em sangue de estudantes em condições de estresse quando comparados com momentos de não estresse. Tais achados podem ser justificados pela liberação de catecolaminas e corticosteróides que podem causar um desequilíbrio na liberação de citocinas, de acordo com a natureza do estresse (JUVINAO et al., 2019).

Por outro lado, Maydych e colaboradores (2017) demonstraram elevação nos níveis de IL-6 e TNF- $\alpha$  em sangue periférico durante períodos de estresse decorrente de exames acadêmicos. O mesmo estudo relatou que houve uma elevação dos níveis de cortisol salivar 30 minutos após o despertar, bem como uma redução nos níveis absolutos das células NK e monócitos, além de haver um maior número de subpopulações de células NK imaturas quando comparadas a subpopulação madura, em sangue periférico. Alterações das células NK em sangue estão associadas ao estresse crônico, e podem ser explicadas pela migração das células maduras aos tecidos e adesão endotelial, a fim de deixar as células efetoras em locais específicos para a defesa do organismo caso haja uma lesão ou infecção. Tais alterações podem representar, portanto, uma forma de defesa do organismo, no sentido de estimular o sistema imunológico em resposta a um breve estressor.

Assaf et al. (2017) em seu estudo, buscaram determinar os estressores acadêmicos e medir os níveis de cortisol e de citocinas anti-inflamatórias e pró-inflamatórias durante período de exames. Assim, encontraram um aumento na liberação de cortisol plasmático e diversas alterações nos níveis de citocinas. As citocinas pró-inflamatórias, TNF- $\alpha$ , o interferon gama (IFN- $\gamma$ ) e a IL-1 $\beta$ , apresentaram uma redução significativa, enquanto que as citocinas anti-inflamatórias IL-4, IL-5 e IL-1ra se elevaram no período de exames quando comparadas com o período basal. A IL-10, embora sendo uma citocina anti-inflamatória, apresentou uma expressiva redução. Estudos envolvendo estresse psicológico já demonstraram que, de acordo com o tipo de estresse, os hormônios relacionados podem atuar de maneiras distintas, suprimindo ou aumentando a função imunológica (DHABHAR, 2014). Essa redução das citocinas pró-inflamatórias pode ocorrer em resposta ao aumento agudo do

cortisol, que pode estar exercendo efeito imunossupressor sobre as mesmas, enquanto que ao mesmo tempo pode estar estimulando a liberação de citocinas anti-inflamatórias.

A elevação dos níveis de cortisol em condições de estresse acadêmico já foi demonstrada em diversos estudos da literatura (SALIBA et al., 2018). Estudos demonstram ainda que os domínios pessoais e interpessoais de cada acadêmico influenciam na intensidade dos sintomas sentidos em momentos de estresse (MÁXIMO; FORTES, 2016). A elevação dos níveis de cortisol no estresse acadêmico pode impactar na produção de anticorpos pelos linfócitos B. Isso porque, o estresse, quando crônico, gera uma elevação dos níveis de glicocorticoides, ativados pelo eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, que são responsáveis pela apoptose das células pré-B emergentes da medula óssea, o que influencia diretamente no número de linfócitos. Assim, um estudo desenvolvido por McGregor e colaboradores (2016) realizou a fenotipagem linfocitária a fim de verificar as variações nos tipos de linfócitos em situações de estresse. O estudo mostrou uma redução dos níveis de linfócitos B CD19+ em estudantes estressados. Com relação aos linfócitos T CD3+ o estudo não encontrou correlação com o estresse.

A presença do estresse crônico em acadêmicos acaba influenciando o desempenho acadêmico deste grupo de indivíduos, bem como sua saúde física e bem-estar psicossocial. Nesse sentido, as disfunções advindas da exposição ao estresse podem influenciar diretamente na qualidade de vida dos acadêmicos, acarretando em dificuldades de aprendizagem, dependência química, depressão, relacionamentos conflituosos isolamento familiar, e conseqüentemente maior chance de desenvolvimento de patologias (BORINE; WANDERLEY; BASSITT, 2015). Frente a isso, medidas como maior valorização dos relacionamentos interpessoais, o sustento de um equilíbrio entre estudo e lazer, evitando auto cobranças excessivas e o desempenho de cuidados referentes à alimentação, ao sono e à saúde, são práticas que devem ser adotadas, de modo a garantir que acadêmicos e futuros profissionais disponham de mais saúde física e psicológica e possam assim, desempenhar suas atividades de forma excepcional (SANTOS et al., 2017). Ademais, a implementação de projetos de apoio para o estudante nas instituições acadêmicas também é indicada, a fim de detectar precocemente os sinais de estresse, como forma de evitá-lo ou de minimizar seus efeitos (HIRSCH et al., 2018).

#### 4 CONCLUSÃO

O desequilíbrio emocional provocado por situações de estresse é uma condição observada rotineiramente na atualidade. A presença de estresse psicológico, particularmente em indivíduos em período acadêmico pode afetar negativamente seu desempenho na graduação, bem como predispor o organismo a diversas disfunções. Algumas dessas disfunções estão associadas ao sistema imunológico, o qual têm suas principais células alteradas como consequência da presença de alterações fisiopatológicas decorrentes de tensão mental.

Sob este aspecto, o desenvolvimento do presente estudo possibilitou-nos uma detalhada observação das alterações decorrentes do estresse no sistema imune. Neste sentido, foi observado que em um primeiro momento, ocorre aumento da secreção de glicocorticóides pela glândula adrenal, tendo como exemplo o cortisol, considerado o hormônio do estresse. Além disso, foi observado que o estresse induz alterações em células relacionadas ao sistema imune, onde foi citada redução nos níveis de monócitos e na proliferação de linfócitos, com diminuição específica dos linfócitos B, T CD4 e TCD 8, somada a uma diminuição do número e da citotoxicidade das células NK, com aumento, porém, deste último tipo celular em seu estado imaturo. O mesmo ocorre com as citocinas, que têm seus níveis modulados em decorrência da exposição ao estresse. Outrossim, no que se refere ao estresse agudo, foi constatado um aumento da secreção de IgA salivar durante este período.

No entanto, o presente estudo apresentou como limitações a escassez de estudos na literatura envolvendo especificamente alterações imunológicas que acometem acadêmicos em situações de estresse.

Por fim, esperamos, com nossos achados, contribuir para a ampliação da literatura existente sobre o tema de investigação, bem como abrir perspectivas para futuras investigações na área.

#### REFERÊNCIAS

1. ALMOJALI, A. I. et al. The prevalence and association of stress with sleep quality among medical students. **Journal of Epidemiology and Global Health**, n. April, p. 169–174, 2019.

2. ANTUNES, J. Estresse e Doença: o que diz a evidência? **Psicologia, Saúde & Doença**, v. 20, n. 3, p. 590–603, 2019.
3. BARDAGI, M. P.; HUTZ, C. S. Eventos estressores no contexto acadêmico: uma breve revisão da literatura brasileira. **Interação em Psicologia**, v. 15, n. 1, p. 111–119, 2011.
4. BARROS, R. B.-A.; GALLINA, A. Z.; RADAELLI, P. B. A influência do estresse e dos hábitos de vida imunidade dos acadêmicos de medicina do Centro Universitário Assis Guargacz. **Revista Thêma et Scientia**, v. 7, n. 2, p. 209–219, 2017.
5. BORINE, R. D. C. C.; WANDERLEY, K. D. S.; BASSITT, D. P. Relação entre a qualidade de vida e o estresse em acadêmicos da área da saúde. **Estudos Interdisciplinares em Psicologia**, v. 6, n. 1, p. 100, 2015.
6. BORTOLUZZI, C. DE L.; STOCCO, J. A. P. A influência do estresse no ambiente de trabalho do secretário executivo. **Secretariado Executivo em Revista**, v. 2, n. 2, 2011.
7. BUENO, J. R.; GOUVÊA, C. M. C. P. Cortisol e exercício: efeitos, secreção e metabolismo. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 10, n. 3, p. 178, 2011.
8. CAPRISTE, M. L. P. et al. Reflexões sobre a influência do estresse crônico na transformação de células saudáveis em células cancerígenas. **Revista de Enfermagem UFPE online**, v. 11, n. 6, p. 2473–79, 2017.
9. DHABHAR, F. S. Effects of stress on immune function: The good, the bad, and the beautiful. **Immunologic Research**, v. 58, n. 2–3, p. 193–210, 2014.
10. DRAGOȘ, D.; TĂNĂSESCU, M. D. The effect of stress on the defense systems. **Journal of Medicine and Life**, v. 3, n. 1, p. 10–18, 2010.
11. HIRSCH, C. D. et al. Fatores percebidos pelos acadêmicos de enfermagem como desencadeadores do estresse no ambiente formativo. **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 27, n. 1, p. 1–11, 2018.
12. JORGE, S. R.; SANTOS, P. B. DOS; STEFANELLO, J. M. F. O cortisol salivar como resposta fisiológica ao estresse competitivo: uma revisão sistemática. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, n. 4, p. 677–686, 2010.
13. JÚNIOR, D. M. et al. Sistema imunitário - Parte II: Fundamentos da resposta imunológica mediada por linfócitos T e B. **Rev Bras Reumatol**, v. 50, n. 5, p. 552–580, 2010.
14. JUVINAO, K. MAESTRE et al. Niveles de citocinas (IL1  $\beta$ , IL 6 y TNF- $\alpha$ ) en estudiantes con estrés académico. **Salud Uninorte**, v. 35, n. 1, p. 1–11, 2019.

15. LEE, D. Y.; KIM, E.; CHOI, M. H. Technical and clinical aspects of cortisol as a biochemical marker of chronic stress. **BMB Reports**, v. 48, n. 4, p. 209–216, 2015.
16. LIMA, R. L. DE et al. Estresse do Estudante de Medicina e Rendimento Acadêmico. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 40, n. 4, p. 678–684, 2016.
17. LIPP, M. E. N. **Mecanismos neuropsicofisiológicos do estresse: teoria e aplicações clínicas**. 3. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010a.
18. LIPP, M. E. N. **Stress e o turbilhão da raiva**. 1. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010b.
19. MÁXIMO, C. N.; FORTES, I. G. Estresse e nível de cortisol em universitários: revisão da literatura. **Batatais Saúde**, v. 5, n. 2, p. 67–77, 2016.
20. MAYDYCH, V. et al. Impact of chronic and acute academic stress on lymphocyte subsets and monocyte function. **Plos One**, v. 12, n. 11, p. 1–19, 2017.
21. MENEGHINI, F.; PAZ, A. A.; LAUTERT, L. Fatores ocupacionais associados aos componentes da síndrome de burnout em trabalhadores de enfermagem. **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 20, n. 2, p. 225–233, 2011.
22. MORETTI, F. A.; HÜBNER, M. M. C. O estresse e a máquina de moer alunos do ensino superior: vamos repensar nossa política educacional? **Rev. Psicopedagogia**, v. 34, n. 105, p. 258–267, 2017.
23. NANDI, M. et al. Stress and its risk factors in medical students: an observational study from a medical college in India. **Indian Journal of Medical Sciences**, v. 66, n. 1–2, p. 1–12, 2012.
24. OLIVEIRA, C. M. B. DE et al. Citocinas e a dor. **Rev Bras Anesthesiol**, v. 61, n. 2, p. 255–265, 2011.
25. REHMANI, N.; KHAN, Q. UL A.; FATIMA, S. S. Stress, anxiety and depression in students of a private medical school in Karachi, Pakistan. **Pakistan Journal of Medical Sciences**, v. 34, n. 3, p. 696–701, 2018.
26. SALIBA, T. A. et al. Stress, cortisol levels and the adaptation of Dental students to the academic environment. **Revista da ABENO**, v. 18, n. 3, p. 137–147, 2018.
27. SANGIORGIO, J. P. M. et al. Salivary levels of SIgA and perceived stress among dental students. **J. Health Biol Sci.**, v. 6, n. 1, p. 9–16, 2018.
28. SANTOS, F. S. et al. Estresse em estudantes de cursos preparatórios e de graduação em medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 41, n. 2, p. 194–200, 2017.
29. SOUSA, M. B. C. DE; 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.
30. VIEIRA, K. F. et al. A utilidade dos indicadores da qualidade no gerenciamento de laboratórios clínicos. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 47, n. 3, p. 201–210, 2011.
31. YARIBEYGI, H. et al. **The impact of stress on body function: A reviewEXCLI Journal**Leibniz Research Centre for Working Environment and Human Factors, , 21 jul. 2017.