

## Efeitos do estresse no comportamento alimentar: uma revisão

### Stress effects on eating behavior: a review

DOI:10.34119/bjhrv6n6-166

Recebimento dos originais: 20/10/2023

Aceitação para publicação: 20/11/2023

#### **Rafhaelle Cristina Soares Ralph**

Graduanda em Nutrição

Instituição: Centro Universitário do Norte (UNINORTE)

Endereço: Av. Joaquim Nabuco, 1232, Centro, Manaus - AM, CEP: 69020-031

E-mail: rafhaelle.ralph1@gmail.com

#### **Ana Batista Serrão das Chagas**

Graduanda em Nutrição

Instituição: Centro Universitário do Norte (UNINORTE)

Endereço: Av. Joaquim Nabuco, 1232, Centro, Manaus - AM, CEP: 69020-031

E-mail: anabatistadaschagas@gmail.com

#### **Laura Roberta de Oliveira Andrade**

Graduanda em Nutrição

Instituição: Centro Universitário do Norte (UNINORTE)

Endereço: Av. Joaquim Nabuco, 1232, Centro, Manaus - AM, CEP: 69020-031

E-mail: lauraflor22@hotmail.com

#### **Marcia Coelho Scantlebruy**

Graduanda em Nutrição

Instituição: Centro Universitário do Norte (UNINORTE)

Endereço: Av. Joaquim Nabuco, 1232, Centro, Manaus - AM, CEP: 69020-031

E-mail: scantlebruymarcia@hotmail.com

#### **Regina Silva Gomes**

Graduanda em Nutrição

Instituição: Centro Universitário do Norte (UNINORTE)

Endereço: Av. Joaquim Nabuco, 1232, Centro, Manaus - AM, CEP: 69020-031

E-mail: regina\_silva\_17@hotmail.com

#### **Nayara Sousa Castro**

Mestra em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)

Instituição: Centro Universitário do Norte (UNINORTE)

Endereço: Av. Joaquim Nabuco, 1232, Centro, Manaus - AM, CEP: 69020-031

E-mail: nayaracastro.nutricao@gmail.com

### **RESUMO**

O estresse crônico é o resultado de pressões emocionais, físicas e psicológicas submetidas a um indivíduo por um longo período que o envolve em situações consideradas irresolutas. As alterações homeostáticas que o aumento do hormônio cortisol causa devido aos agentes

estressores estão ligadas diretamente ao comportamento alimentar. O presente trabalho é uma revisão narrativa a partir das bases de dados: Google acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Pubmed*. O estudo apontou os principais efeitos do estresse crônico no indivíduo, ressaltando a importância do conhecimento clínico acerca do comportamento alimentar como forma de abrir caminhos para aplicação de recursos e estratégias nutricionais a favor do bem-estar e qualidade de vida.

**Palavras-chave:** estresse crônico, cortisol, comportamento alimentar, recursos nutricionais.

## ABSTRACT

Chronic stress is the result of emotional, physical and psychological pressures submitted to an individual for a long-term period that involves him in situations where he has no "escape" or cannot be resolved. The homeostatic changes that the increase in the hormone cortisol causes due to agents Stressors are directly linked to eating behavior. The present work is a narrative review developed from materials already prepared such as articles, books and academic Google searches, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Pubmed. The study pointed out the main effects that chronic stress causes in the individual, emphasizing that clinical knowledge of eating behavior is extremely important as a way of open paths to apply nutritional resources and strategies in favor of well-being and quality of life.

**Keywords:** chronic stress, cortisol, eating behavior, nutritional resources.

## 1 INTRODUÇÃO

O quadro clínico de estresse crônico é a realidade para parte significativa da sociedade. Essa condição se dá a partir da percepção de que as demandas externas são superiores aos próprios recursos (RAZZOLI *et al*, 2015). Os agentes estressores do cotidiano a longo prazo desencadeiam o estresse crônico, a exemplo de cobranças no ambiente do trabalho, a perda de entes queridos ou a incapacidade de arcar com compromissos financeiros.

O estresse crônico é precursor de diversos impactos psicológicos e químicos, com consequências para a qualidade de vida e saúde das pessoas (RABELLO *et al*, 2020). Essa condição é associada a problemas como privação do sono, crises de ansiedade, desenvolvimento da obesidade e de doenças metabólicas, em especial àquelas relacionadas à desregulação do Eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal (HPHA) (BOSE; OLIVÁN; LAFERRÈRE, 2009).

É comum, inclusive, o desenvolvimento de compulsão alimentar por indivíduos atingidos pelo quadro clínico de estresse crônico. Diante da percepção de má condição nutricional da sociedade brasileira, o que se soma às circunstâncias acima descritas, é essencial o estudo do quadro clínico de estresse crônico no desenvolvimento dos comportamentos alimentares (XENAKI *et al*, 2018).

O cortisol aumenta a sensibilidade do sistema de recompensa cerebral (SRC), o que

pode desencadear o consumo excessivo de alimentos de alta palatabilidade (ADAM; EPEL, 2007). Comportamentos nocivos aos hábitos alimentares e nutricionais, como compulsão alimentar, são agravados por circunstâncias contemporâneas, como é o caso do aumento do sedentarismo na sociedade. Então é fundamental responder ao seguinte questionamento: como o quadro clínico de estresse crônico atua no comportamento alimentar dos indivíduos? O presente estudo teve como objetivo demonstrar os principais fatores de estresse crônico no comportamento alimentar, para se chegar à compreensão dos tratamentos disponíveis, seus fundamentos psicoterápicos, cognitivos e comportamentais, bem como das formas de utilização dos recursos alimentares, fitoterápicos e suplementares.

## 2 METODOLOGIA

Esta revisão narrativa da literatura foi realizada em setembro e outubro de 2021 e teve por recorte os trabalhos publicados dos últimos dez anos (2011 a 2020). Entre as publicações analisadas estão livros, periódicos, artigos científicos disponibilizados em internet e revistas especializadas. As principais fontes eletrônicas para obtenção da foram: *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), Portal de Periódicos da CAPES, Google Acadêmico, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e *Pubmed.gov*.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTRESSE CRÔNICO

O estresse é conceituado como a reação do organismo a ameaças ou situações compreendidas como tal, que levam a alterações no estado de equilíbrio do indivíduo. As reações desencadeadas, em resposta ao estresse, têm por objetivo o reestabelecimento do ponto de homeostasia. O estresse é percebido a partir de ameaças, designadas “estressores”. Esse grupo pode ser dividido em estressores físicos, como é o caso de exposição a temperaturas extremas, lesões, acidentes e estressores psicológicos, a exemplo do que acontece em exigências profissionais, divórcio ou vulnerabilidade financeira. E essas situações podem coexistir (SELYE, 1950).

Há distinção entre o estresse agudo e crônico, hipótese em que não há fácil retorno para a situação de equilíbrio inicial (AGUILO *et al*, 2015). Quando se forma o estresse crônico, há a permanência nesse estágio, que pode se tornar completamente independente dos motivos originais do quadro clínico. Porém deve ser observado que nem todo estresse é indesejável ou considerado prejudicial. É preciso considerar, no entanto, que há uma série de variáveis nesse processo de controle do estresse. A natureza da resposta individual deve ser levada em

consideração, assim como, por exemplo, a frequência de repetição do evento.

Não é possível fugir de fatores estressores, pois há multiplicidade de situações estressantes no dia a dia (LIMONGI-FRANÇA; RODRIGUES, 2014). Os eventos estressores, como acima mencionado, também cumprem o papel de auxiliar na capacidade adaptativa. Também deve ser destacado que o quadro clínico de estresse crônico por vezes ainda tem difícil diagnóstico. Exemplos podem ser encontrados em situações de trabalho. É comum que no ambiente profissional fatores como ritmo, quantidade e qualidade das tarefas executadas influenciem no estresse crônico. A partir daí surgem sintomas como desânimo, falta de motivação, interesse, segurança e descaso com o trabalho (SILVA; TORRES, 2020).

Exigências físicas, psicológicas, emocionais e financeiras exercem papéis cada vez maiores em nossa sociedade, o que eleva o número de casos de estresse crônico (AGUILO et al, 2015). E no ano de 2003 a Organização Mundial da Saúde classificou o quadro clínico de stress crônico como epidemia mundial.

O estresse pode ser identificado a partir de três fases. O primeiro estágio é o de alarme, quando há o confronto com o fato estressante, para que então seja desenvolvido o estado de resistência, quando o organismo usa reservas de energia para lidar com a ação do estressor realizada de forma prolongada. O último estágio é o de esgotamento, quando a resistência não é suficiente para lidar com a situação (SILVA; TORRES, 2020).

A mediação dos fatores estressores é feita no âmbito do Sistema Nervoso Autônomo (SNA), com o trabalho do Eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal (HHA). A partir da liberação de noradrenalina, há o aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial, em processo que é feito pelo sistema simpático. Em regra, quando o estresse é agudo (momentâneo), esse procedimento tende a ser de curta duração (ZUARDI, 2010).

É possível identificar a existência de 03 (três) níveis de resposta aos eventos de estresse: cognitiva, comportamental e fisiológica. No caso da resposta cognitiva exerce papel fundamental a percepção individual da situação estressora. A nível comportamental estão as atitudes de reação, como fuga, congelamento ou ainda enfrentamento (luta). Por fim há as reações fisiológicas, que podem desencadear comportamentos no indivíduo afetado pelo quadro clínico de estresse crônico.

É possível também identificar quais são as principais características de resposta ao estresse (BRANCO, 2018). Os estímulos agudos ativam o sistema, com a liberação de corticotropina (CRH) e a ativação do sistema de locus coeruleus/norepinefrina (LC-NE). É a partir da porção central que são ativados o eixo HHA (responsável pela liberação de glucocorticoides), além da medula adrenal e do Sistema Nervoso Simpático (SNS).

O quadro clínico de estresse crônico leva ao aumento prolongado da liberação de dopamina, bem como a sua síntese no córtex pré-frontal. Trata-se de neurotransmissor relacionado à vigilância e antagonico em relação aos neurotransmissores serotoninérgicos. Respostas ligadas à serotonina estão associadas ao aumento da capacidade adaptativa, o que inibe o comportamento de luta e de fuga. A perda dessa condição leva a comportamentos que desestabilizam o indivíduo de forma prolongada (SILVA; TORRES, 2020).

O aumento crônico do nível de cortisol interfere na estrutura e na função hipocampal, de modo que passam a ser perceptíveis alterações na memória e na cognição do indivíduo atingido pelo estresse crônico. A partir de então é possível identificar consequências como déficit na memória, na aprendizagem, desregulação de expressão gênica, comprometimento de funções cognitivas, além de outras desordens de naturezas neurológicas, psiquiátricas e fisiológicas.

No eixo neural, a ocorrência de fatores de estresse leva à ativação do sistema nervoso autônomo, assim como do sistema nervoso periférico. Então há o aumento do ritmo cardíaco, aumento da pressão arterial, secura na boca, sudorese intensa, sensação de “nó na garganta”, formigamento dos membros, dilatação da pupila e possíveis problemas para exercer a respiração (MARGIS *et al*, 2003).

De ativação mais lenta, também são perceptíveis os efeitos no eixo neuroendócrino. Há a percepção de que eventos nesse eixo acontecem após a submissão a condições de estresse que sejam mais duradouras, comumente quando há a caracterização do quadro clínico de estresse crônico. O disparo deste ativa a medula das suprarrenais, com a liberação de adrenalina e noradrenalina.

A ativação do eixo neuroendócrino produz efeitos similares aos da atividade simpática, quando há preparação para luta e fuga, com o organismo pronto para intensa atividade muscular. Isso ocorre para que o indivíduo tenha a percepção sobre a possibilidade de controle da situação, em enfrentamento ou fuga das circunstâncias (MARGIS *et al*, 2003).

Diante da caracterização do quadro clínico de estresse crônico, com apresentação de suas causas, características, efeitos sobre o indivíduo e consequências, o segundo capítulo é dedicado ao estudo da relação entre o estresse crônico e o desenvolvimento de transtornos alimentares, a partir da compreensão de efeitos nos eixos endócrino e neuroendócrino.

### 3.2 O ESTRESSE CRÔNICO E O DESENVOLVIMENTO DE TRANSTORNOS ALIMENTARES

O quadro clínico de estresse crônico, definido como o estado permanente nessa condição, ainda que os causadores já não estejam mais presentes, pode desencadear outros problemas psicológicos e fisiológicos, como é o caso da ansiedade. Essa é mais uma das doenças que influencia em relações interpessoais, profissionais e no bem-estar psicossocial (COSTA *et al*, 2020).

A ansiedade então pode ser definida como o desenvolvimento da emoção orientada para o futuro (SCHONHOFEN *et al*, 2020). A partir da assimilação de possíveis riscos futuros, o indivíduo produz respostas comportamentais, fisiológicas e afetivas. Então a ansiedade, como decorrente do quadro clínico de estresse crônico, pode ser identificada como a preocupação em excesso com o futuro, quando frequente.

A revisão de literaturas datadas há mais de séculos permite a identificação da descrição da ansiedade ao longo da história (ROCHA *et al*, 2020). Obras literárias apresentam quadros de sentimentos como perturbações e medos desde meados do século VIII a.C. Essa projeção do futuro traz medo e insegurança, além da tensão de lidar com um sentimento de incessante ameaça, de constante preocupação.

Entre os maiores riscos da ansiedade está a baixa identificação do quadro clínico (ROCHA *et al*, 2020). Isso porque os sintomas são pouco aparentes, entre os quais podem ser mencionados o sono, inquietação, cansaço, bloqueio para a concentração, além de diversas situações de irritação sem motivos aparentes. Então é necessário o entendimento da ligação entre o estresse e a ansiedade, para sintetizar que o indivíduo ansioso está constantemente exposto ao quadro de estresse, com alterações em seu comportamento e padrões alimentares. Situações que envolvem fatores psicológicos têm influência direta no consumo alimentar. E é comprovada a presença de condições psicológicas envolvidas no surgimento de transtornos alimentares, a exemplo do desenvolvimento da compulsão (PONTES, 2019).

O estresse e a ansiedade levam à ingestão de alimentos com alta densidade calórica, que são aqueles ricos em gordura e açúcares. Esses alimentos trazem maior satisfação ao paladar humano (PONTES, 2019). O quadro 1 destaca os sintomas do estresse e da ansiedade enquanto consequência do quadro crônico.

Quadro 1: Sintomas do estresse e ansiedade

SINTOMAS DO ESTRESSE	SINTOMAS DA ANSIEDADE
Disfunções intestinais	Fatigabilidade
Disfunções gástricas	Indisposição
Vômito	Sensação de nervosismo
Diarreia	Tensão muscular
Alterações no ciclo menstrual	Preocupação
Batimentos cardíacos acelerados	Sintomas somáticos:
Enxaqueca	Náuseas
Insônia	Diarreia
Ansiedade	Diurese
Problemas respiratórios	Sudorese
Irregularidades do sono	
Tensão muscular	
Fadiga	

Fonte: Dantas, B. S. Efeitos do estresse e ansiedade no comportamento alimentar e estado nutricional: uma revisão integrativa. 2021.

Muitos dos sintomas do quadro clínico de estresse crônico derivam das disfunções gastrointestinais, decorrentes das modificações no Sistema Nervoso Simpático. São encontrados hormônios digestivos pépticos na urina de indivíduos sob condição de estresse, o que indica a existência de problemas no trato gastrointestinal (DANTAS, 2021).

É importante conceituar o que significa o vocábulo “alimentação”, esse consiste na ingestão de nutrientes associados ao ato social, com o alimento como símbolo envolvente do coletivo e individual, influenciados pela cultura (ALVARENGA et al, 2019). É a partir desse conceito que são diferenciados o hábito alimentar do comportamento alimentar. O comportamento alimentar reflete como, quando e a maneira como o indivíduo se alimenta. O comportamento alimentar compreende todas as formas de contato do indivíduo com o alimento, desde a sua escolha até o modo de preparo. Também abarca o horário das refeições, o modo de ingestão, o tempo disposto ao ato, assim como os demais comportamentos socioculturais (VAZ; BENNEMANN, 2014).

O comportamento alimentar também deve ser encarado a partir de duas funções: a primeira delas é ofertar os macros e micronutrientes, enquanto a segunda tem a ver com o prazer promovido pelo alimento, com a ativação de dopamina e serotonina, dois neurotransmissores responsáveis pela sensação de bem-estar.

Os sistemas neuroendócrino e neuroquímico exercem o controle sobre a ingestão de nutrientes, assim como sobre o processo de metabolização deles. Então as modificações no comportamento alimentar estão diretamente ligadas a variações desses 02 sistemas. A influência acontece de forma direta sobre a dieta, paladar, olfato, seleção de alimentos, estresse alimentar e implicação no descontrole hormonal, a partir da atuação da região do encéfalo chamada de hipotálamo.

O comportamento alimentar é influenciado pelas emoções. Então apetite e saciedade estão diretamente relacionados com fatores ambientais e internos (MATIAS; FIORE, 2010). O estresse emocional pode prejudicar a ingestão alimentar, contribuindo para o ganho de peso, além de prejudicar a metabolização do nutriente, o apetite e a sensação de saciedade.

Os transtornos alimentares podem levar à compulsão alimentar, ao ganho de peso, a problemas gastrointestinais e a incapacidade de perceber a saciedade após as refeições. Além de minar a autoestima do indivíduo, tais comportamentos também são nocivos à saúde de um modo geral, de modo que é importante a intervenção e o trabalho do nutricionista, com o objetivo de promover a saúde através da melhora dos hábitos alimentares.

### 3.3 ALIMENTAÇÃO COMO FORMA DE CONTROLE AO ESTRESSE

A alimentação é uma aliada quando falamos em equilíbrio homeostático. Os indivíduos com estresse ou ansiedade tem de optar pelo exagero de alimentos ricos em açúcares e gorduras, levando a obesidade e o surgimento de doenças crônicas, outros, optam pela privação da alimentação, levando a carências nutricionais e o aparecimento de doenças relacionadas ao baixo sistema imune, desta forma, cada organismo se comporta de maneiras diferentes. O nutricionista exerce um papel fundamental na influência das modificações dos hábitos alimentares, principalmente nas orientações nutricionais e no acompanhamento nutricional em indivíduos com comportamentos alimentares compulsivos causados por fatores relacionado ao estresse.

Alimentos ricos em vitaminas e aminoácidos melhoram a tranquilidade e a disposição do organismo; atuam diretamente diminuindo o estresse biológico, combatendo a ansiedade e aumentando os níveis de serotonina, responsável pelo bem-estar e pelo relaxamento (SINHA & ASTREBOFF, 2013). Deve-se optar por uma alimentação de fácil digestão, rica em verduras, carnes brancas, sem frituras, com preferência para assados, cozidos e grelhados, arroz integral e feijão, este sem o acréscimo de carnes gordas ao seu preparo (BARBOSA et al., 2013).

Durante o processo de estresse, o organismo perde muitas vitaminas e nutrientes, portanto, para repor essa perda é recomendado comer muitas verduras e frutas, pois são ricas em vitaminas do complexo B, vitamina C, magnésio e manganês. Brócolis, chicória, acelga e alface são ricas nesses nutrientes. O cálcio pode ser repostado com leite e seus derivados. (BRASIL, 2012).

As substâncias antioxidantes presentes nos carotenoides e flavonoides além da vitamina C e vitamina E, atuam juntamente com as defesas endógenas do corpo para eliminar os radicais livres causadores de danos celular causados por estresse. Esses compostos são encontrados,

principalmente, em alimentos de origem vegetal como frutas, vegetais e grão integrais (GRIFFITHS et al., 2016; NOSRATI; BAKOVIC, 2017). Estudos de alimentos cultiváveis que foram coletados e analisados, mostraram os valores de concentração dos compostos de ácidos fenólicos como os flavonoides presente em várias frutas como amora e uva roxa descrita na **tabela 1**.

Os telômeros que fazem parte da estrutura dos cromossomos que tem ação nos mecanismos do envelhecimento são afetados pelo estresse crônico e por hábitos que não são saudáveis como a má alimentação. O alto consumo de bebidas açucaradas, carne processada e dietas pró-inflamatórias está associado ao encurtamento dos telômeros. Por outro lado, os componentes dietéticos de uma dieta saudável, como carotenoides, vitaminas A, C, D, E, polifenóis, fibras e ácidos graxos ômega-3 e vitamina B, podem ajudar a manter o comprimento dos telômeros e diminuir probabilidades de futuras doenças crônicas e envelhecimento precoce. (NAVARRO-IBARRA et al, 2019).

Tabela 1. Alimentos fonte de flavonoides e suas concentrações por grupo específico.

Autor/ano	Alimento	Grupo flavonoides	Concentração (mg.100g-1)
Selleppan <i>et al.</i> (2002)	Amora		312,86
Fuleki & silva (1997)	Uva roxa	Catequinas	244
Niemenak <i>et al.</i> (2006)	Cacau (semente)		173,50
Kuhr & Enghardt (1991)	Chá verde (folha desidratada)	Epicatequinas	5165,00
Kuhr & Enghardt (1991)	Chá preto (folha desidratada)		1556,00
Ayerza & Coates (2009)	Chia	Kaempferol	24,368
Chu <i>et al.</i> (2000)	Batata doce roxa	Miricetina	15,58
Michodjehoun-Mestres <i>et al.</i> (2009),	Caju		28,64
Burda <i>et al.</i> (1990),	Maçã	Quercetina	82,00
Justesen & Knuthsen (2001).	Dill		79,00

Fonte: Pereira & de Angelis-Pereira, (2014).

Embora sejam micronutrientes, presentes em níveis muito baixos (micrograma por grama), os carotenoides estão entre os constituintes alimentícios mais importantes.

(RODRIGUES-AMAYA, DÉLIA B., 2008). Alimentos consumidos frequentemente no Brasil como o Tucumã e o Buriti, foram analisados para medir a capacidade antioxidante da concentração do grupo dos carotenoides (Tabela 2).

Tabela 2. Alimentos fonte de carotenoides e suas concentrações em (µg/g):

Autor/ano	Alimento	Grupo flavonoides	Concentração (µg/g)
Almeida e Penteadó (1987)	Cenoura ( <i>Daucus carota</i> ), crua	β-caroteno	34
Mercadante e Rodriguez-Amaya (1991)	Couve ‘Manteiga’, orgânico, verão	β-caroteno	44
Rodriguez-Amaya (1999a)	Tucumã ( <i>Astrocaryum vulgare</i> )	β-caroteno	99
Rodriguez-Amaya (1999a)	Pupunha, fruto cozido ( <i>Bactris gasipaes</i> )	β-caroteno	22
Godoy e Rodriguez-Amaya (1995)	Buriti ( <i>Mauritia vinifera</i> )	β-caroteno	364
Sentanin e Rodriguez-Amaya (2007)	Mamão ‘Formosa’	Licopeno	20
Niizu e Rodriguez-Amaya (2005)	Tomate ‘Carmen’ ( <i>Lycopersicum esculentum</i> )	Licopeno	35
Arima e Rodriguez-Amaya (1988)	Abobrinha italiana ‘Caserta’ ( <i>Cucurbita pepo</i> )	Luteína	4,6
Ninomia e Godoy (2008),	Alface ( <i>Lactuca sativa</i> ) lisa	Luteína	14
Azevedo-Meleiro e Rodriguez-Amaya (2003)	Pimentão amarelo, híbrido	Violaxantina	31
Ninomia e Godoy (2008)	Rúcula ( <i>Eruca sativa</i> )	Violaxantina	32

Fonte: Rodrigues-Amaya & Délia B., (2008b).

A redução da ingestão de alimentos de alta palatabilidade como os Fast-Food, industrializados e doces, contribuem de maneira significativa diminuindo os riscos das DCNT que podem ser adquiridas por compulsão alimentar relacionado aos efeitos do estresse. As maneiras mais eficazes de lidar com o estresse são comer em pequenas quantidades, de maneira mais lenta e frequente, evitando alimentos ricos em gordura e açúcar, cafeína e sal e não pular refeições. Além disso, o sono regular e a prática de exercícios têm grandes benefícios para lidar com o estresse e os comportamentos alimentares desordenados (FLEIG *et al.*, 2018).

### 3.4 FITOTERÁPICOS ADAPTÓGENOS

A prescrição de plantas medicinais in natura e drogas vegetais, na forma de infusão, decocção e maceração em água, é permitida a todos os nutricionistas, ainda que sem certificado de pós-graduação em fitoterapia ou título de especialista nessa área. A prescrição do que for diferente de infusão, decocção e maceração em água, a partir de plantas medicinais in natura e drogas vegetais, ou seja, de drogas vegetais em formas farmacêuticas, de medicamentos fitoterápicos, de produtos tradicionais fitoterápicos e de preparações magistrais de fitoterápicos é permitida ao nutricionista com habilitação para Fitoterapia, registrada no respectivo CRN. (RESOLUÇÃO CFN Nº 680/2021).

Para Brekhman e Dardimov, (1968), os adaptógenos devem exibir efeitos estimulantes, ambos após administração única e múltipla, levando a um aumento da capacidade de trabalho e desempenho mental contra um terreno de fadiga e estresse, e também devem ser inócuos não devendo perturbar funções do corpo de seus níveis normais, mas sim exercer uma influência normalizadora sobre um estado patológico, independente da natureza desse estado.

Muitos extratos de plantas, incluindo aqueles de *Rhodiola rosea*, *Eleutherococcus senticosus*, *Schizandrachinensis*, *Panax ginseng*, *Rubus coreanus*, *Cordyceps sinensis*, *Pseudosasa japonica*, *Anoectochilus formosanus*, *Caméliasinensis*, *Allium sativum*, e levedura de cerveja, exibiram bons efeitos estimulantes e anti-fadiga em experimentos. (PANOSSIAN & WIKMAN, 2009). Ensaio clínico randomizados em humanos foram produzidos para analisar o grau antioxidante de adaptógenos em benefício da fadiga ocasionada por estresse descritos na tabela 3. Estudos mostraram que os adaptógenos podem melhorar o estado de fadiga, distúrbios psicológicos e mental e melhor resposta cardiovascular descritos na tabela 3.

Tabela 3. Apresenta estudos randomizados duplo-cego em humanos, envolvendo efeitos dos extratos de plantas em função da eficácia no desempenho físico e mental relacionado a fadiga por estresse

Autor e ano	Objetivo do estudo	Nome da planta (científico)	Total de indivíduos e faixa etária	Intervenção e controle da dosagem	Principais sintomas	Principais desfechos
(OLSSON <i>et al.</i> , 2008)	Avaliar a eficácia do extrato padronizado SHR-5 da raiz da planta no tratamento de indivíduos que sofrem de fadiga por estresse	<i>Rhodiola rósea</i>	2 grupos paralelos 30/30 total de 60 indivíduos, tratamento com PC 20 a 55 anos	Extrato SHR-5 quatro comprimidos (576 mg duas vezes/dia) e quatro comprimidos de placebo por 28 dias	Sintomas da síndrome da fadiga, depressão, cortisol salivar e atenção	Os sintomas de fadiga e atenção, melhoraram significativamente, houve diminuição do cortisol salivar em comparação com grupo placebo.

(FACCHINETT I <i>et al.</i> , 2002)	Analisar a eficácia do extrato da planta em função de respostas positivas para distúrbios psicológicos e cardiovascular	<i>Eleutherococcus senticosus</i>	2 grupos paralelos de 45 indivíduos saudáveis com tratamento com PC 18 a 30 anos	Extrato, 2 frascos (dose não relatado) e placebo por 30 dias	Aumento da FC, e a PA sistólica quando submetidos ao teste de Stroop Color-Word	Redução significativa em resposta cardiovascular da FC e PA sistólica para estresse mental em comparação com grupo placebo.
(SORENSEN <i>et al.</i> , 1996)	Avaliar o grau de eficácia do extrato da planta em desordens nas funções mentais	<i>Panax ginseng</i>	2 grupos paralelos de 112 indivíduos saudáveis, com tratamento de PC 40 a 70 anos	Extrato padronizado (400mg/dia) e placebo por 8-9 semanas	Testes psicomotores, atenção e concentração, aprendizagem e memória, testes de abstração	Melhora no tempo de reação, teste de abstração significativamente melhor no grupo Ginseng em comparação com grupo placebo

PC - controlado por placebo; FC – frequência cardíaca; PA – pressão arterial.

Fonte: elaboração própria

O ponto-chave de ação dos fitoadaptogênicos parece ter seus efeitos reguladores e miméticos do estresse na proteína "sensor de estresse" Hsp70 (proteínas de choque térmico), que desempenha um papel importante na sobrevivência e apoptose celular. A regulação positiva induzida por adaptógeno de Hsp70 desencadeia vias mediadas por JNK-1 e DAF-16 (ativador de genes de longevidade) induzidas por estresse, regulando a resistência ao estresse e resultando em desempenho físico e mental aprimorado e, possivelmente, maior longevidade (PANOSSIAN & WIKMAN, 2009).

### 3.5 SUPLEMENTOS ALIMENTARES

Os suplementos alimentares servem para complementar com calorias e ou nutrientes a dieta diária de uma pessoa saudável, nos casos em que sua ingestão, a partir da alimentação, seja insuficiente, ou quando a dieta requer suplementação, estes, portanto não devem substituir os alimentos nem serem considerados como dieta exclusiva. (RESOLUÇÃO CFN N° 380/2005).

Os suplementos são formulados de vitaminas, minerais, proteínas e aminoácidos, lipídios e ácidos graxos, carboidratos e fibras, isolados ou associados entre si, e desde que, com base no diagnóstico nutricional, haja recomendação neste sentido, a prescrição de suplementos nutricionais poderá ser realizada nos casos de estado fisiológico específico, estados patológicos, e alterações metabólicas. O nutricionista deverá sempre considerar diagnósticos, laudos e

pareceres dos demais membros da equipe multidisciplinar, definindo com estes, sempre que pertinente, a conduta de atenção. (RESOLUÇÃO CFN Nº 390/2006).

Estudos realizados com mulheres envolvendo múltiplos micronutrientes, reduziram a fadiga, houve melhora no distúrbio do sono, irritabilidade, perturbações autonômicas (ansiedade, tontura e etc), dor de cabeça, melhoraram a saúde física e saúde mental. (MARIC, D., et al, 2014).

### 3.5.1 Coenzima Q10 (CoQ10)

A CoQ10 possui capacidade de proteger proteínas da membrana mitocondrial, fosfolípidos, e o DNA dos danos oxidativos, também pode regenerar outros antioxidantes como o ácido ascórbico, e o a-tocoferol. (TOMASSETTI, et al, 1999; PARK, 2006). A CoQ10 desempenha um papel fundamental em vários processos celulares, como a regulação do metabolismo e estado redox (oxidação-redução), formação de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, funções bioenergéticas e regulação gênica. A suplementação de CoQ10 melhora a função mitocondrial neuronal aumentando a síntese de ATP (CRANE, 2001; HARGREAVES, 2014). Estudos clínicos com CoQ10 mostram resultados positivos no estresse após vários dias de suplementação como mostra a **tabela 4**.

### 3.5.2 Ácido ascórbico (Vitamina C)

A vitamina C ou ácido ascórbico exerce várias funções fisiológicas importantes, atua como antioxidante diminuindo significativamente o efeito adverso de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, que podem causar danos a macromoléculas como os lipídeos, DNA, e proteínas que estão implicadas em doenças crônicas, atua na manutenção de colágeno, síntese do músculo carnitina, síntese de hormônios, aminoácidos e neurotransmissores (HALLIWEL B., 1999; HULSE J., et al, 1978; CAMERON & PAULING, 1973).

De acordo com Marik, P., (2018), a incapacidade de produzir vitamina C durante o estresse aumenta a vulnerabilidade dos humanos a doenças infecciosas. A ingestão de vitamina C a partir de dietas ricas em frutas e vegetais geralmente não é suficiente, e a suplementação oral diária de diferentes formas de produtos comerciais de vitamina C é recomendada (LIU, 2009).

### 3.5.3 Tocoferol (Vitamina E)

A vitamina E ou Tocoferol é um óleo viscoso, amarelado, lipossolúvel, que tem como uma das principais funções a de antioxidante, evitando que o oxigênio se combine para formar

peróxidos tóxicos protegendo as estruturas celulares de danos causados pelos radicais livres. A ação da vitamina E é potencializada por outros antioxidantes como glutatona, betacaroteno e vitamina C e Selênio. (PALLAORO, H., 1999).

Em humanos, os efeitos da vitamina E na incidência natural de doenças infecciosas foram determinados em vários estudos, há evidências de que os efeitos imunoestimuladores da vitamina E conferem maior resistência a infecções. (LEE & HAN, 2018). Estudos mostraram os efeitos antioxidantes da vitamina E contra oxidação de lipídeos plasmáticos e danos no DNA descrito na **tabela 4**.

### 3.5.4 Complexo B

As vitaminas do complexo B realizam uma série de funções extremamente importantes para o corpo humano, são solúvel em água e insolúvel em gorduras, participam de reações metabólicas no sistema nervoso (tiamina B1), precursora das enzimas do transporte do hidrogênio (riboflavina B2), biossíntese dos hormônios cortisona, tiroxina e insulina (niacina B3), protege as membranas contra infecção (ácido pantotênico B5), metabolismo de proteínas (piridoxina B6), processos regenerativos (ácido fólico B9), síntese de ácidos nucleicos (cobalamina B12). (PALLAORO, H., 1997).

Harris et al, (2011) em um estudo de humor geral com humanos, com suplementação de multivitamínicos incluindo complexo B, relataram que houve redução geral nos sintomas de humor negativo na Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse como mostra a **tabela 4**. Em um contexto geral de estudos e evidências da suplementação da vitamina B, seja ela com multivitamínicos ou o próprio grupo B, podem favorecer a saúde humana em vários aspectos, entre eles, melhorar o humor e o quadro de estresse no indivíduo.

Tabela 4. Apresenta estudos randomizados duplo-cego em humanos de suplementos com capacidade antioxidante e protetora de danos celulares causados por estresse

Autor e ano	Objetivo do estudo	Suplemento	Total de indivíduos e faixa etária	Intervenção e controle da dosagem	Principais sintomas	Principais desfechos
HO, C., et al (2020)	Avaliar a eficácia da suplementação com ubiquinona no perfil de estresse oxidativo, glicemia e antioxidante	CoQ10 (ubiquinona)	31 indivíduos atletas saudáveis, 2 grupos paralelos com tratamento PC 19 – 20 anos	Capsula (300mg ubiquinona/dia) e PC por 12 semanas	Avaliação do status da ubiquinona, estresse oxidativo, capacidade antioxidante e parâmetros glicêmicos	Aumento dos níveis de ubiquinona plasmática, melhor capacidade antioxidante e controle glicêmico

DE OLIVEIRA I., <i>et al</i> (2015)	Avaliar a eficácia da suplementação com vitamina C no quadro de estresse oxidativo em indivíduos com ansiedade	Ácido ascórbico (vitamina C)	42 indivíduos estudantes, 2 grupos paralelos com tratamento PC (Idade não informada)	Suplemento oral (500mg/dia) e PC por 14 dias (2 semanas)	Quadro de estresse oxidativo causadores de depressão e ansiedade, leve, moderada e severa	Maior concentração de vitamina C no plasma, melhor desempenho psicológico e mental com redução da ansiedade e efeitos antioxidantes
LEE, C., & MAN-FAN, J., (2000)	Avaliar a eficácia da vitamina E como agente antioxidante e imunológico em indivíduos asiáticos	Dl-alfa-tocoferol (Vitamina E)	28 indivíduos saudáveis, 2 grupos paralelos com tratamento PC  25 - 35 anos	Suplemento capsulas de gel (233mg/dia dl-alfa-tocoferol) e PC por 28 dias	Concentração plasmática do nível protetor de danos oxidativos na imunidade	Efeito protetor antioxidante contra a oxidação de lipídios plasmáticos e danos ao DNA, estresse oxidativo dos linfócitos T diminuiu significativamente em 44%
HARRIS, E., <i>et al</i> (2011)	Avaliar a eficácia de um suplemento multivitamínico incluindo complexo B, minerais e ervas no humor e no estresse em um grupo de voluntários idosos	Vitaminas B (B1, B2, B3, B5, B6, B9, B7, B12), minerais e ervas	50 indivíduos saudáveis, 2 grupos paralelos com tratamento PC  50 0 69 anos	Suplemento multivitamínico (dose composta) 1 comprimido/dia e PC por 8 semanas	Aspectos do humor incluindo experiência subjetiva de humor, estresse percebido, humor generalizado e saúde geral, também como distúrbio clínico do humor	Melhoras significativas no estado de alerta, sintomas negativos de humor e humor subjetivo, sensação de bem-estar geral

Fonte: elaboração própria. SIGLAS: B1 - Tiamina, B2 - Riboflavina, B3 - Niacina, B5 - Ácido Pantotênico, B6 - Piridoxina, B7 - Biotina, B9 - Ácido fólico, B12 - Cobalamina; PC - Placebo-Controle.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi demonstrado, o desenvolvimento do quadro clínico de estresse crônico está entre as principais doenças contemporâneas. O estresse é a reação do organismo a ameaças ou situações compreendidas como tal e o caráter crônico da doença leva à permanência nesse estágio, de modo que não há mais ligação com os motivos originais do quadro clínico.

O trabalho demonstra que o quadro clínico de estresse crônico desestabiliza diversos eixos do paciente, a exemplo do neural e do endocrinológico. E é a partir daí que podem ser desencadeados problemas fisiológicos e psicológicos, a exemplo da ansiedade. De igual modo, o quadro crônico também propicia o surgimento de transtornos alimentares, em razão da desregulação dos eixos do indivíduo.

O quadro clínico de estresse crônico pode interferir na alimentação do paciente, de modo que os seus hábitos e costumes sejam totalmente desregulados. As alterações no comportamento alimentar devem ser analisadas a partir de distintos fatos, a exemplo das

emoções. O quadro clínico de estresse crônico pode interferir diretamente nas percepções de saciedade e apetite, de modo que a ingestão de macro e micronutrientes fique prejudicada.

Os transtornos alimentares decorrentes dos efeitos do quadro clínico de estresse crônico podem levar à compulsão alimentar, ao ganho de peso, a problemas gastrointestinais e a incapacidade de perceber a saciedade após as refeições. Diante dessas circunstâncias é que se torna essencial o trabalho desenvolvido pelo nutricionista, que deve integrar um quadro de acompanhamento profissional.

O nutricionista ajuda no processo de intervenção para que o quadro clínico de estresse crônico não corrobore o consumo desorganizado e descontrolado de alimentos, em episódios caracterizados pela compulsão alimentar. É a partir do conhecimento do paciente, inclusive a partir do uso de formulários, que o profissional da nutrição pode oferecer acompanhamento personalizado e apropriado, com a elaboração de dieta e reforço de hábitos saudáveis.

Como suporte à atuação profissional está a utilização de recursos nutricionais, para que a alimentação seja fato de controle do estresse. Por isso é recomendável a ingestão de alimentos ricos em vitaminas e aminoácidos, de modo que seja diminuído o estresse biológico, combatida a ansiedade e haja aumento do bem-estar por parte do indivíduo. A seleção de fitoterápicos adaptógenos, combinados com a suplementação alimentar, são aliados na busca pela reversão dos efeitos alimentares (transtornos) do quadro clínico de estresse crônico.

## REFERÊNCIAS

- ADAM, T.; EPEL E.; Stress, eating and reward system. *Physiol. Behav.* 2007; 91(4):449-458.
- AGUILO J, FERRER-SALVANS P, GARCIA-ROZO A, ARMARIO A, CORBI A, CAMBRA FJ, et al. Project ES3: attempting to quantify and measure the level of stress. *Rev. Neurol.* v. 61, 9., 2015.
- ALMEIDA, L. B.; PENTEADO, M. V. C. Carotenóides com atividade pró-vitamina A de cenouras (*Daucus carota* L.) comercializadas em São Paulo, Brasil. *Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo*, v. 23, p. 133-141, 1987
- ALVARENGA, M., et al. *Nutrição comportamental*. 2º ed. São Paulo: Manole, 2019.
- ARIMA, H. K.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Carotenoid composition and vitamin A value of commercial Brazilian squashes and pumpkins. *Journal of Micronutrient Analysis*, v. 4, p. 177-191, 1988.
- AYERZA, R.; COATES, W. Alguns componentes de qualidade de quatro genótipos de Chia (*Salvia hispanica* L.) cultivados sob condições do ecossistema do deserto costeiro tropical. *Asian Journal of Plant Sciences*, 8: p. 301-307, 2009.
- AZEVEDO-MELEIRO, C. H.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Estudo da composição de carotenóides em pimentões. In: *SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS*, 5. Resumos... Campinas, Brasil, 2003.
- BARBOSA, S. M. A. et al. Qualidade de vida no serviço público – o stress e sua influência na mudança da conduta alimentar. In: *14º CONGRESSO DE STRESS DA ISMA-BR; 16º FÓRUM INTERNACIONAL DE QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO*. Anais... São Paulo, 2013.
- BREKHMANN II, DARDYMOV IV. Novas substâncias de origem vegetal que aumentam a resistência não específica. *Ann Rev. Pharmacol* 1968, 8: 419-30.
- BOSE, M.; OLIVÁN, B.; LAFERRÈRE, B. Stress and obesity: the role of the hypothalamic–pituitary–adrenal axis in metabolic disease. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.*, New York, v. 16, n. 5, p. 340-346, Oct. 2009.
- BRANCO, R. A. A resposta ao stress – ponto de vista fisiopatológico. Coimbra: Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, 2018. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/81889/1/Raquel%20Branco%20Final.pdf>. Acesso em 04 de outubro de 2021.
- BRASIL, Ministério da saúde. Dicas em saúde, BVS biblioteca virtual em saúde, elaborada em novembro de 2012. Disponível em: [https://bvsm.saude.gov.br/bvs/dicas/253\\_estresse.html](https://bvsm.saude.gov.br/bvs/dicas/253_estresse.html). Acesso em: 21 de setembro de 2021.
- BURDA, S.; OLESZEK, W.; LEE, C. Y. Phenolic compounds and their changes in apples during maturation and cold storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 38(4), p. 945–948, 1990.

CAMERON, E.; PAULING L. Ascorbic acid and the glycosaminoglycans. *Oncology*, 27: p. 181-192, 1973.

CHU, Y.; CHANG, C.L.; HSU, H.F. Flavonoid content of several vegetables and their antioxidant activity. *Journal of the Science of food and Agriculture. Science of food and agriculture*. Vol. 80, ed. 5, 2000.

CRANE, F.L. Biochemical functions of coenzyme Q10. *J Am Coll Nutr* 20, p. 591–598, 2001.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS - CFN. Resolução cfn nº 380/2005 de 28 de dezembro de 2005. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação, e dá outras providências. Disponível em: [https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res\\_380\\_2005.htm](https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res_380_2005.htm). Acesso em 18 de outubro de 2021.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS - CFN. Resolução cfn nº 390, de 27 de outubro de 2006. Regulamenta a prescrição dietética de suplementos nutricionais pelo nutricionista e dá outras providências. Disponível em: [http://www.crn3.org.br/uploads/repositorio/2018\\_10\\_24/Res\\_390\\_2006.pdf](http://www.crn3.org.br/uploads/repositorio/2018_10_24/Res_390_2006.pdf). Acesso em: 18 de outubro de 2021.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS - CFN. Resolução cfn nº 680, de 19 de janeiro de 2021, Regulamenta a prática da fitoterapia pelo nutricionista e dá outras providências. Disponível em: [https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res\\_680\\_2021.html](https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res_680_2021.html). Acesso em: 18 de outubro de 2021.

COSTA, D. S. da; MEDEIROS, N. de S. B.; CORDEIRO, R. A.; FRUTUOSO, E. de S.; LOPES, J. M.; MOREIRA, S. da N. T. Sintomas de Depressão, Ansiedade e Estresse em Estudantes de Medicina e Estratégias Institucionais de Enfrentamento. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 44, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/KcypBsxmXSmQgDgKNqNkhPy/?lang=pt>. Acesso em: 21 de outubro de 2021.

DANTAS, B. S. Efeitos do estresse e ansiedade no comportamento alimentar e estado nutricional: uma revisão integrativa. p. 20, 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/14420>. Acesso em: 20 de outubro de 2021.

DE OLIVEIRA, I.; DE SOUZA, V.; MOTTA V.; DA-SILVA S. Effects of Oral Vitamin C Supplementation on Anxiety in Students: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Trial. *Pak J Biol Sci*. 2015 Jan; 18(1):11-8.

FACCHINETTI, F., NERI, I., & TARABUSI, M. *Eleutherococcus senticosus* reduces cardiovascular stress response in healthy subjects: a randomized, placebo-controlled trial. *Stress and Health*, 18(1), p. 11–17, 2002.

FLEIG, R., NASCIMENTO, I. B. DO, et al. Estresse no Ambiente Ocupacional: Fundamentos Sobre Causas e Consequências para Síndromes Metabólicas. *Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente*, Aracaju, 6(2), p. 73 – 84, 2018.

FULEKI, T., & RICARDO DA SILVA, J. M. Catechin and Procyanidin Composition of Seeds from Grape Cultivars Grown in Ontario. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(4), p. 1156–1160, 1997.

GODOY, H.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. Buriti (*Mauritia vinifera* Mart), uma fonte riquíssima de pró-vitamina A. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, v. 38, p. 109-120, 1995.

GRIFFITHS, K. et al. Food Antioxidants and Their Anti-Inflammatory Properties: A Potential Role in Cardiovascular Diseases and Cancer Prevention. *Diseases*, v. 4, n. 3, p. 28, Set. 2016.

HALLIWELL, B., & GUTTERIDGE, JMC: *Free radicals in Biology and Medicine*. Oxford University Press, Oxford 1999.

HARGREAVES, I. Coenzyme Q 10 as a therapy for mitochondrial disease. *Int. J. Biochem. Cell. Biol* 49, p. 105–111, 2014.

HARRIS, E., KIRK, J., ROWSELL, R., VITETTA, L., SALI, A., SCHOLEY, A. B., & PIPINGAS, A. The effect of multivitamin supplementation on mood and stress in healthy older men. *Human psychopharmacology*, 26(8), p. 560–567, 2011.

HO, C. C., CHANG, P. S., CHEN, H. W., LEE, P. F., CHANG, Y. C., TSENG, C. Y., & LIN, P. T. Ubiquinone Supplementation with 300 mg on Glycemic Control and Antioxidant Status in Athletes: A Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled Trial. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 9(9), p. 823, 2020.

JUSTESEN, U.; KNUTHSEN, P. Composition of flavonoids in fresh herbs and calculation of flavonoid intake by use of herbs in traditional Danish dishes. *Food and Chemical Toxicology*, v. 73, p. 245–250, 2001.

KUHR, S., & ENGELHARDT, U. H. Determination of flavanols, theogallin, gallic acid and caffeine in tea using HPLC. *Zeitschrift For Lebensmittel-Untersuchung Und -Forschung*, 192(6), p. 526–529, 1991.

LEE G., & HAN S. The Role of Vitamin E in Immunity. *Nutrients*, Nov. 1;10(11): p. 1614, 2018.

LEE, C. Y., & MAN-FAN WAN, J. Vitamin E supplementation improves cell-mediated immunity and oxidative stress of Asian men and women. *The Journal of nutrition*, 130(12), p. 2932–2937, 2000.

LIMONGI FRANÇA, Ana Cristina; RODRIGUES, Avelino Luiz. *Stress e trabalho: uma abordagem psicossomática*. 4 .ed. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2014.

LIU, C. Vitamin C: Dietary Requirements, Dietary Sources and Adverse Effects. In: KUCHARSKI, Hubert; ZAJAC, Julek (Ed.). *Handbook of Vitamin C Research*, New York, Nova Science Publishers, p. 127-153, 2009.

MARIK, P. E. Vitamin C for the treatment of sepsis: The scientific rationale. *Pharmacol Ther. Sep*; 189: p. 63-70, 2018.

MARGIS, Regina et al. Relação entre estressores, estresse e ansiedade. Rev. psiquiatr. Rio Gd. Sul, Porto Alegre, v. 25, supl. 1, p. 65-74, 2003.

MARIC, D.; BRKIC, S.; TOMIC, S.; NOVAKOV MIKIC, A.; CEBOVIC, T.; TURKULOV, V. Multivitamin mineral supplementation in patients with chronic fatigue syndrome. Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research, 20, p. 47–53, 2014.

MATIAS, C. T.; FIORE, E. G. Mudanças no comportamento alimentar de estudantes do curso de nutrição em uma instituição particular de ensino superior. Nutrire Rev. Soc. Bras. Aliment. Nutr, 2010.

MERCADANTE, A. Z., & RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Carotenoid composition of a leafy vegetable in relation to some agricultural variables. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 39(6), p. 1094–1097, 1991.

MICHODJEHOUN-MESTRES, L.; SOUQUET, J.-M.; FULCRAND, H.; et al. Monomeric phenols of cashew apple (*Anacardium occidentale* L.). Food Chemistry, v. 112, p. 851–857, 2009.

NAVARRO-IBARRA, M. J.; HERNÁNDEZ, J.; CAIRE-JUVERA, G. Diet, physical activity and telomere length in adults. Dieta, actividad física y longitud telomérica en adultos. Nutricion hospitalaria, 36(6), p. 1403–1417, 2019.

NIEMENAK, N.; ROHSIUS, C.; ELWERS, S.; OMOKOLO NDOUMOU, D.; LIEBEREI, R. Comparative study of different cocoa (*Theobroma cacao* L.) clones in terms of their phenolics and anthocyanins contents. Journal of Food Composition and Analysis, 19(6-7), p. 612–619, 2006.

NIIZU, P. Y.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. New data on the carotenoid composition of raw salad vegetables. Journal of Food Composition and Analysis, v. 18, p. 739-749, 2005.

NINOMIA, L.; GODOY, H. T. Comparison of the carotenoid composition and vitamin A value of hydroponic and conventionally produced leaf vegetables. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, no prelo, 2008.

NOSRATI, N.; BAKOVIC, M.; PALIYATH, G. Molecular Mechanisms and Pathways as Targets for Cancer Prevention and Progression with Dietary Compounds. International Journal of Molecular Sciences, v. 18, n.10, p. E2050, out. 2017.

OLSSON, E.; SCHÉELE B.; PANOSSIAN A. A randomised, double-blind, placebo-controlled, parallel-group study of the standardised extract shr-5 of the roots of *Rhodiola rosea* in the treatment of subjects with stress-related fatigue. *Planta Med.* 2009 Feb;75(2):105-12.

PALLAORO, H. Nutrição molecular: melhorando a qualidade de vida. 3º edição, ed. Vozes, p. 29 - 31, 1997.

PANOSSIAN, A. AND WIKMAN G. Evidence-Based Efficacy of Adaptogens in Fatigue, and Molecular Mechanisms Related to their Stress-Protective Activity. *Current Clinical Pharmacology*, 4, p. 198-219, 2009.

PARK, C. M, et al. Induction of p53-mediated apoptosis and recovery of chemosensitivity through p53 transduction in human glioblastoma cells by cisplatin. [Internet]. International Journal of Oncology, Athens. 28(1): p. 119-125, 2006.

PONTES, Ana Alice Domingos. Ansiedade e impactos nutricionais em estudantes universitários: uma revisão integrativa. 2019. 61 f. Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – UFCG, Centro de Educação e Saúde, Cuité, Paraíba. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/12293?show=full>. Acesso em 11 de outubro de 2011.

RAZZOLI, M.; SANGHEZ, V.; BARTOLOMUCCI, A. Chronic subordination stress induces hyperphagia and disrupts eating behavior in mice modeling binge-eatinglike disorder. *Front Nutr*, v.1, n. 30, 2015.

RABELLO, M. A. do E. S.; AMORIM, M. M. A.; SOUZA, W. A.; MONTEZE, N. M. Ansiedade, depressão e estresse em clientes com excesso de peso. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 9, agosto, 2020.

ROCHA, F. C.; D'ÁVILA, L. I.; RIOS, B. R. M.; PEREIRA, S. G. S.; PIRIS, A. P. Processo patológico do transtorno de ansiedade segundo a literatura digital Disponível em português - revisão integrativa. *Rev. Psicol. Saúde* vol.12 no.2 Campo Grande abr./jun. 2020. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2177093X2020000200011](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177093X2020000200011). Acesso em 19 de setembro de 2021.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. A Guide to Carotenoid Analysis in Foods. Washington DC: International Life Sciences Institute (ILSI) Press, 64 p. 1999a.

RODRIGUES-AMAYA, DÉLIA B. Fontes brasileiras de carotenóides: tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos / Délia B. Rodrigues-Amaya, Mieko Kimura e Jaime Amaya-Farfan [autores]; Lidio Coradin e Vivian Beck Pombo, Organizadores. – Brasília: MMA/SBF, 2008b.

SCHÖNHOFEN, F. de L. Transtorno de ansiedade generalizada entre estudantes de cursos de pré-vestibular. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, n. AHEAD, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpsiq/a/VdTHcwdPwcst8PbknQM7RTC/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 11 de outubro de 2021.

SELLAPPAN, S., AKOH, C. C., & KREWER, G. Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-grown blueberries and blackberries. *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(8), p. 2432–2438, 2002.

SELYE H. (1950). Stress and the general adaptation syndrome. *British medical journal*, 1(4667), 1383–1392.

SENTANIN, M. A.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Teores de carotenóides em mamão e pêssego determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, p. 13-19, 2007.

SILVA, M. S. T; TORRES, C. R. O. V. Alterações neuropsicológicas do estresse: contribuições da neuropsicologia . Revista Científica Novas Configurações – Diálogos Plurais, Luziânia, v. 1, n.2, p. 67 - 80, 2020.

SINHA, R.; JASTREBOFF, A. Stress as a common risk factor for obesity and addiction. *Biol Psychiatry*, v. 73, n. 9, p. 827-835, May 2013.

SØRENSEN, H., & SONNE, J. (1996). A double-masked study of the effects of ginseng on cognitive functions. *Current Therapeutic Research*, 57(12), 959–968.

TOMASETTI M, et al. Coenzyme Q10 enrichment decreases oxidative DNA damage in human lymphocytes. [Internet]. *Free Radical Biology & Medicine*, New York. 1999;27(9-10):1027-1032.

VAZ, D. S. S.; BENNEMANN, R. M. Comportamento alimentar e hábito alimentar: uma revisão. *Revista uningá review*, v. 20, n. 1, 2014.

XENAKI, N.; BACOPOULOU, F.; KOKKINOS, A.; NICOLAIDES, N.C.; CHROUSOS, G.P.; DARVIRI, C. Impact of a stress management program on weight loss, mental health and lifestyle in adults with obesity: a randomized controlled trial. *J Mol Biochem*, v. 7, n. 2. Outubro, 2018, p. 78-84.

ZUARDI, A. W. *Fisiologia do estresse e sua influência na saúde*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2010.