



UNIVERSIDADE TIRADENTES
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

FRANKLYN CAYK AZEVEDO B. SILVA
RAFAEL MOURA SILVA

**O PAPEL DO CORTISOL NA RELAÇÃO ENTRE OBESIDADE,
ESTRESSE E O PROCESSO DE EMAGRECIMENTO.**

Aracaju
2020

FRANKLYN CAYK AZEVEDO B. SILVA

RAFAEL MOURA SILVA

**O PAPEL DO CORTISOL NA RELAÇÃO ENTRE OBESIDADE,
ESTRESSE E O PROCESSO DE EMAGRECIMENTO.**

Trabalho de Conclusão do Curso
apresentado ao curso de Nutrição da
Universidade Tiradentes - Unit, como
requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Nutrição. Sob orientação da
Mestre em Saúde Pública Alaíde
Guilherme dos Santos.

ARACAJU
2020

FRANKLYN CAYK AZEVEDO B. SILVA

RAFAEL MOURA SILVA

**O PAPEL DO CORTISOL NA RELAÇÃO ENTRE OBESIDADE,
ESTRESSE E O PROCESSO DE EMAGRECIMENTO.**

Trabalho de Conclusão do Curso
apresentado ao curso de Nutrição da
Universidade Tiradentes - Unit, como
requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Nutrição. Sob orientação da
Mestre em Saúde Pública Alaíde
Guilherme dos Santos.

Aracaju, ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Professora Alaíde Guilherme dos Santos
Mestre em Saúde Pública

Professora Mariana Caldas

Professora Isis Rios

ARACAJU
2020

RESUMO

Introdução: Diversos são os hormônios que atuam para o ganho e perda de peso, portanto, o referido trabalho vai explicar como alterações nos níveis de cortisol contribuem para este processo. Níveis elevados de estresse podem contribuir para o ganho de peso uma vez que contribuem com o surgimento de processos inflamatórios, detectados em alguns pontos corporais de mulheres e homens. **Objetivo:** O objetivo é determinar como o cortisol elevado provoca ganho de peso, desencadeia processos inflamatórios e desenvolve compulsões alimentares. Estabelecidos tais pontos, desenvolver uma explicação de como a redução do estresse contribui para o emagrecimento. **Metodologia:** Para tanto foi utilizado um questionário com perguntas sobre atividades do cotidiano, avaliações antropométricas e monitoramento de homens e mulheres durante um período de tratamento nutricional com a proposta de reduzir o peso. **Resultados e Discussão:** Observou-se que quanto mais estressado o indivíduo, maior o índice de massa corporal, maiores os processos inflamatórios e conseqüentemente maior acúmulo de gordura em algumas regiões do corpo. Em contrapartida, no decorrer do tratamento, à medida que os níveis de estresse se tornavam menores, os indicadores monitorados no primeiro momento (IMC e dobras cutâneas) também começaram a diminuir, mostrando-se uma resposta ao tratamento. **Conclusão:** Ficou evidente nesse primeiro momento de monitoramento a correlação entre níveis elevados de cortisol e ganho de peso assim como diminuição desses níveis, perda de peso.

PALAVRAS-CHAVE: Cortisol; Estresse; Obesidade; Emagrecimento.

ABSTRACT

Introduction: There are several hormones who act for the gain and lose weight, so, that work go to explain how changes in cortisol levels contribute for that process. High levels for stress they can contribute for gain weight once time that contribute with the emergence of inflammatory processes, detected in body points of men and women. **Objectives:** The goal is to determine like the high cortisol tease weight gain, triggers inflammatory processes and develops foods compulsions. Established such points, to developed one explication how about reduction of stress contributes to weight loss.

Methodology: To do so it was used one questionnaire with questions about of everyday life, anthropometric evaluations and monitoring of men and women during one periodic of nutrition treatment with propose of reduction weight. It was observed that how much more stress the individual, the bigger the IMC, the bigger the inflammatory process e consequently more fat accumulation in some regions of the body.

Result and discussion: On the other land, in the course of treatment, the measure that stress levels they became smaller, the monitored indicators in first moment (IMC and skinfolds) so started smaller, showing an treatment repost.

Conclusion: In became evident for first moment monitoring of the correlation between stress levels and cortisol and gain weight, as well as smaller levels, loss of weight.

KEYWORD: Cortisol; Stress; Obesity; Slimming.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	07
2. OBJETIVOS.....	11
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5. CONCLUSÃO.....	25
6.REFERENCIAS.....	27
7. ANEXO I.....	28
7.1. ANEXO II.....	32

1. INTRODUÇÃO

Conforme Ítalo Rachid (2020, p. 13) “o modelo de medicina meramente “curativo”, centralizado apenas na doença, mais nos afasta da saúde do que nos aproxima dela”, este modelo de medicina enraizado quando já se sabe qual o motivo da doença, o problema, entretanto ao falar da obesidade, é que diversos fatores estão entrelaçados a esta patologia.

A obesidade ganhou destaque na agenda pública internacional nas três últimas décadas, caracterizando-se como um evento de proporções globais e de prevalência crescente. (HENRIQUES; PATRÍCIA, et.al. 2017), com causas multifatoriais- genética, fatores externos, fatores econômicos, hormonais-, sendo considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma “pandemia mundial”.

Nas palavras de Jason Fung (2019, p.124) “a obesidade se desenvolve quando o hipotálamo ordena ao corpo aumentar a massa gorda, deixando o corpo com pouca energia (calorias). A resposta racional do corpo é tentar obter mais calorias. Então os sinais hormonais da fome aumentam, e os sinais da saciedade diminuem”, torna-se evidente que as questões acerca da obesidade são muito mais complexas que a ideia sucinta de uma maior ingestão de calorias para um menor gasto, elaborando-se assim inúmeros estudos acerca desta questão.

Apesar do notório destaque nas pautas atuais o assunto não trás consigo um cunho inovador, observando-se que na década de 1930 as questões nutricionais já compunham a agenda pública de diferentes governos no Brasil, sendo a obesidade um problema de saúde pública (HENRIQUES; PATRÍCIA, et.al. 2017), entender como o sistema endócrino trabalha e quais os hormônios afetados na obesidade é jogar uma luz sobre o tema.

Um dos hormônios produzidos no sistema endócrino é o cortisol, cuja função é de forma aguda aumentar o foco para uma resposta rápida. Segundo Jason Fung (2019, p. 146) “o cortisol é o conhecido hormônio do estresse, que intermedia a reação de “lutar e fugir”, um conjunto de respostas fisiológicas às ameaças percebidas. O cortisol- integrante de uma classe de hormônios esteroides chamados glicocorticoide- é produzido no córtex adrenal”.

A relação do cortisol com a obesidade se mostra no momento em que quando este se eleva de forma crônica afeta a função de outro hormônio, a insulina.

Também nas palavras de Jason Fung (2019, p.147) “à primeira vista, cortisol e insulina aparentam ter efeitos opostos. A insulina é um hormônio de armazenamento. Quando os níveis de insulina estão altos, o corpo armazena energia na forma de glicogênio e gordura”, já o cortisol, no entanto, prepara o corpo para a ação, deslocando energia das reservas para formas prontamente disponíveis, como a glicose.

Um dos pilares que sustenta a relação de cortisol e obesidade pode ser visto ao analisar pacientes com a síndrome de Cushing, síndrome caracterizada por uma constelação de anormalidades clínicas causadas por concentrações cronicamente elevadas de cortisol ou corticoides relacionados. (GROSSMAN, ASHLEY. 2018). O perfil do paciente com tal síndrome é a face em formato de lua com uma aparência pletórica, obesidade no tronco com supraclavicular proeminente e bolsas de gordura cervicais dorsais (corcunda de búfalo), além de normalmente, dedos e extremidades distais muito finos. Isso tudo gerando um desgaste da musculatura e fraqueza. Paralelo a tudo isso o paciente pode apresentar hipertensão, cálculos renais, osteoporose, intolerância a glicose, diminuição da resistência a infecções e distúrbios mentais (GROSSMAN, ASHLEY. 2018).

É possível ao analisar tal síndrome aferir uma dedução lógica, onde, uma vez que o cortisol cronicamente se mantém elevado, pode gerar uma intolerância a glicose, gerando tal intolerância, o paciente começa a ter resistência insulina, tornando-se um paciente com sobrepeso e futuramente obeso.

Em contrapartida, para confirmar ainda mais esta tese, temos o que poderia ser chamado de “o oposto da síndrome de Cushing”, que seria a síndrome de Addison. Na síndrome de Addison, as glândulas adrenais estão hipoativas, o que resulta em uma deficiência de hormônios adrenais. (GROSSMAN, ASHLEY. 2019). Dentre os sintomas relatados pelos portadores dessa síndrome, podemos destacar a fraqueza, cansaço e tontura ao se levantar após estar sentado ou deitado provocado por um desequilíbrio na relação de sódio-potássio e cortisol. Em 70% dos casos a doença de Addison não é conhecida, mas suspeita-se que as glândulas adrenais possam ter sido afetadas por uma reação autoimune (GROSSMAN, ASHLEY. 2019).

A consequência disto ocorre levando o paciente a ter perda de peso, desidratação, perda de apetite, dores musculares, náusea, vômito e diarreia.

Quando observamos essas duas síndromes, apesar de ter mecanismos opostos podendo em uma ótica se tornarem divergentes, o que as torna convergentes em uma mesma tangente é onde vão ter o foco, no cortisol.

Analisando o histórico desses pacientes com as duas síndromes começamos a iluminar a obesidade pela luz da diversidade dos fatores, dentre os quais dos destacados brevemente, encontram-se os fatores hormonais.

Quando passamos a pensar em fatores externos deparamos com a definição de Hans Selye em 1926 para stress sendo um uma síndrome geral de adaptação, a qual é ocasionada por diferentes agentes nocivos que debilitam o organismo. Por mais que essa definição seja antiga o contexto inserido é aplicável aos tempos atuais, onde é possível correlacionar a função exercida, a demanda de trabalho e o stress.

Quando segmentado grupos de profissionais em categorias, observou-se que os policiais e agentes de justiça respondem a um grupo com níveis mais elevados de stress em contrapartida aos que trabalhavam em um laboratório, (CHUDZICKA-CZUPALA, AGATA, et. al. 2019).

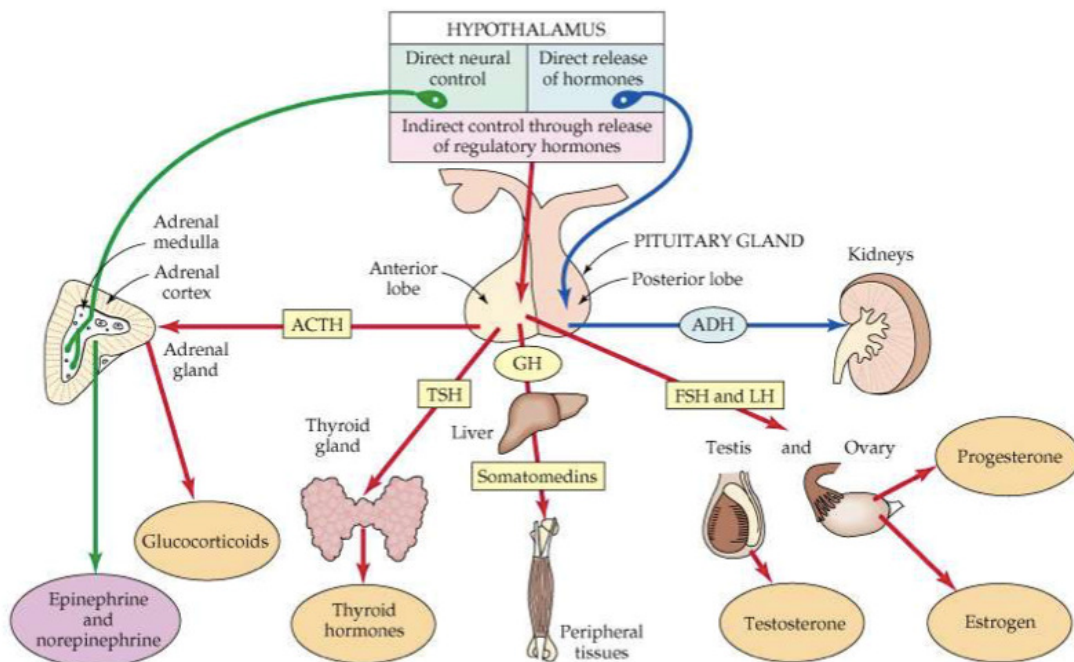
Entretanto, quando se observa o perfil físico de um policial na sociedade notamos que a maioria não apresenta peso elevado, sobrepeso ou/e obesidade, em contrapartida os profissionais que trabalham boa parte do tempo em laboratórios, realizando pouca atividade física apresentam peso fora do padrão eutrófico. Esse estudo serve para demonstrar que mesmo com níveis elevados de cortisol, este por si só não seria capaz de gerar ganho de peso, teria que existir uma associação entre sua elevação crônica e a falta de atividade física para controlar a insulina, onde no momento que combinados os dois- cortisol mais insulina- encontraríamos um dos pontos para o sobrepeso.

Dentre os fatores externos nas palavras de Jason Fung (2019, p. 148) “em nossa vida moderna, temos muitos estressores crônicos, não físicos, que aumentam os níveis de cortisol. Por exemplo, questões conjugais, problemas no trabalho, discussões com crianças e privação de sono são estressores graves, mas não resultam no vigoroso esforço físico necessário para queimar a glicose do

sangue”, retirada essa citação e relacionando com o parágrafo anterior serve para demonstrar que mesmo com níveis altos de cortisol, a questão não reside nele de forma isolada, e sim, na combinação de cortisol e inatividade física.

Ora fica visível que o cortisol mesmo sendo o “hormônio do stress” a depender da situação que se aplica pode trazer benefícios- haja vista o exemplo do cortisol elevado em policiais- assim como também é visto em pacientes no processo de emagrecimento.

Portanto temos um começo da elucidação de como o cortisol em desequilíbrio vai afetar algumas cascatas metabólicas provocando o ganho de peso para o paciente, e é por esse sentido que se começa a pensar em cortisol e obesidade.



Fotografia: Universidade Federal Fluminense

O esquema hormonal representado na figura é a explicação de como o hipotálamo produz alguns hormônios, e como falado no início da introdução, ele- o hipotálamo- pode operar para aumentar a massa gorda.

O cortisol produzido na glândula adrenal em resposta ao estímulo do hipotálamo é o caminho que será percorrido para explicar o eixo hormonal envolvido no processo do ganho e perda de peso.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

- Analisar a relação hormonal do cortisol elevado com o sobrepeso e obesidade, estabelecendo uma relação com o emagrecimento.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar como o cortisol elevado gera processos inflamatórios;
- Correlacionar o gatilho entre cortisol elevado e compulsão alimentar;
- Mostrar a correlação entre emagrecimento e os níveis de estresse.

3. METODOLOGIA

3.1 TIPO DE PESQUISA

Este é um estudo observacional retrospectivo realizado através da coleta de dados registrados de pacientes em tratamento ao sobrepeso e/ou obesidade sob a supervisão de um nutricionista.

3.2 LOCAL DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada em um consultório nutricional localizado na cidade de Aracaju-SE no período que compreende consultas entre agosto de 2019 e janeiro de 2020, observando o retorno com 30 dias.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Entre os critérios de inclusão foram considerados:

- Pacientes adultos entre os 25 e 59 anos que pelo IMC apresentaram sobrepeso e/ou obesidade;
- Pacientes que na hora da anamnese responderam de forma positiva a indicação de níveis elevados de stress;
- Pacientes que pelas dobras cutâneas do tríceps e coxas apresentaram padrões de inflamatórios;
- Pacientes com desvios na alimentação;

Foram excluídos os pacientes que apresentaram:

- Pacientes que não assinaram o TCLE
- Idade inferior a 25 anos e idade superior a 59 anos;
- Pacientes que não apresentaram inflamações;
- Pacientes com níveis controlados de stress;
- Pacientes que não quiserem ceder os dados a pesquisa;
- Pacientes que não retornaram para o retorno da consulta no prazo determinado pelo nutricionista, portanto, não permitiu um padrão de comparação;
- Pacientes que não apresentaram evolução no tratamento por questões alheias ao tratamento- questões pessoais que afetaram o comprimento do plano alimentar-.

3.4 PROCEDIMENTOS E ANÁLISE DE DADOS

Este trabalho foi desenvolvido sobre dois pilares, o primeiro usando dados obtidos através de periódicos eletrônicos: Pubmed, MEDLINE e SCIELO, e um segundo pilar com o experimento prático sendo realizado em um consultório nutricional na cidade de Aracaju-SE, entre os anos de 2019 e 2020, cuja análise de dados resultou em um grupo total de pesquisa contendo 50 participantes.

A partir daí, foi feito um delineamento por idade, nível de stress, nível de ansiedade, sobrepeso/obesidade, retorno com frequência ao consultório para avaliações periódicas.

Para determinar o peso do grupo seguiu-se a seguinte ordem de ações: retirada do tênis e retirada de roupas pesadas- jaquetas, blusas grossas, calças- ficando o avaliado de calção de banho- homens- e mulheres com “top” e short folgado.

Para determinar a altura o indivíduo foi colocado descalço, em pé com pés e mãos paralelos, costas voltadas para a parede, calcanhar panturrilha e nádegas encostadas na parede e a cabeça posicionada no plano de Frankfurt.

Para tanto, os indivíduos foram divididos em grupos de homens e mulheres, separados por um grupo total de 30 mulheres e 20 homens.

Além disso foi observado também a evolução dos envolvidos na pesquisa com os retornos ao consultório, utilizando a frequência como padrão de inclusão e exclusão. Foram incluídos na pesquisa os indivíduos que mantiveram um retorno de 6 meses contínuos, sem desvio de alteração para mais ou para menos.

Para determinar o nível de estresse dos envolvidos a ferramenta utilizada foi utilizado como referência um questionário disponível no site: http://www.saudeemmovimento.com.br/saude/avaliation_fisica_i.htm, na sessão- questionário sobre estresse-.

Os envolvidos na pesquisa deveriam responder 23 questões, com respostas entre: não tenho tido problemas; ocasionalmente e frequentemente.

Ao responder essas questões lhe eram atribuídos pontos indo de 0-2 (na escala de, não tem problemas, ocasionalmente e frequentemente), ao final do questionário o próprio site efetua a soma dos pontos e através dos pontos emite o

resultado, onde poderia ser: menor que 4 pontos indicaria que o paciente estava sem estresse, entre 4 a 20 pontos estava com estresse moderado, de 20 a 30 pontos o estresse estava intenso e por fim com uma pontuação acima de 30 pontos o paciente estava com um grau de estresse muito intenso.

A pesquisa foi toda pautada em avaliações físicas por dobras cutâneas com avaliador reconhecido pelo método ISAK de avaliação antropométrica internacional, é importante frisar que existe um grau de erro por ser uma avaliação de ordem manual, onde o tato e a sensibilidade do avaliador estão envolvidos, o método utilizado para analisar as dobras foi Pollock 7 dobras- porém para a pesquisa não se utilizaram todas as dobras- e o aparelho utilizado foi o adipômetro Lange Skinfold Caliper.

As dobras cutâneas mais observadas foram a subescapular, abdominal, tricipital e a dobra da coxa. Em mulheres obtivemos para dobra tricipital entre 15-34 (com pontos, entre 3-5 para mais ou para menos) e coxa entre (20-46, entre 4-6 para mais ou para menos). Em homens encontrou-se subescapular entre 10-25 (com pontos de 4-6 para mais ou para menos) e dobra cutânea abdominal entre 15-42 (com pontos entre 2-5 para mais ou para menos).

Os resultados demonstrados a seguir referem-se aos 50 participantes envolvidos na pesquisa.

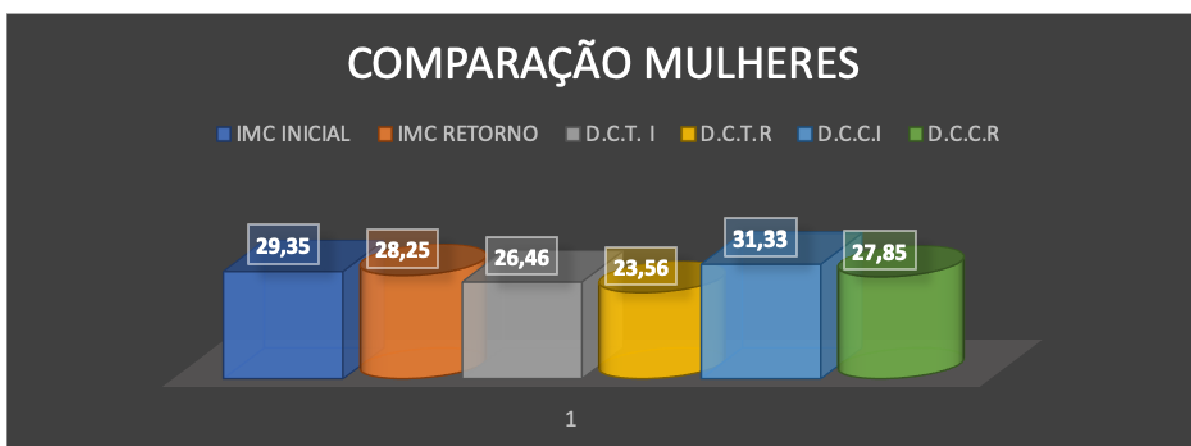
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas palavras de Russel, G., e Lightman, S., em 2019, no artigo, “The human stress response”, temos que: “a resposta humana ao estresse evoluiu para manter a homeostase sob condições de estresse real ou percebido”, a referida citação foi objeto de pilar como indicador para o medir o nível de estresse dos indivíduos nesta pesquisa.

Catalogando-se a média de idade dos participantes do sexo feminino oscilou entre 27-55 (com desvio padrão para 2 anos a mais ou a menos) e para homens ficou entre 20-45 (com desvio padrão de 1 ano e 6 meses para mais ou para menos).

Como apresentado no gráfico I, a média do índice de massa corporal para as mulheres na primeira consulta ficou em 29,35 kg/m² (refletindo uma amostra com sobrepeso e próximo a obesidade), de idade em 38,7 anos e nível de estresse entre moderado a intenso. No retorno para reavaliação o IMC ficou em 28,25kg/m² (indicando um padrão mais próximo apenas do sobrepeso).

Para as dobras utilizadas na pesquisa, a consulta inicial das mulheres apresentaram dobras cutâneas do tríceps em 26,46mm e dobra cutânea da coxa em 31,33mm. No retorno para reavaliação a média de dobras do tríceps foi de 23,56mm para o tríceps e 27,85mm para a dobra cutânea da coxa.

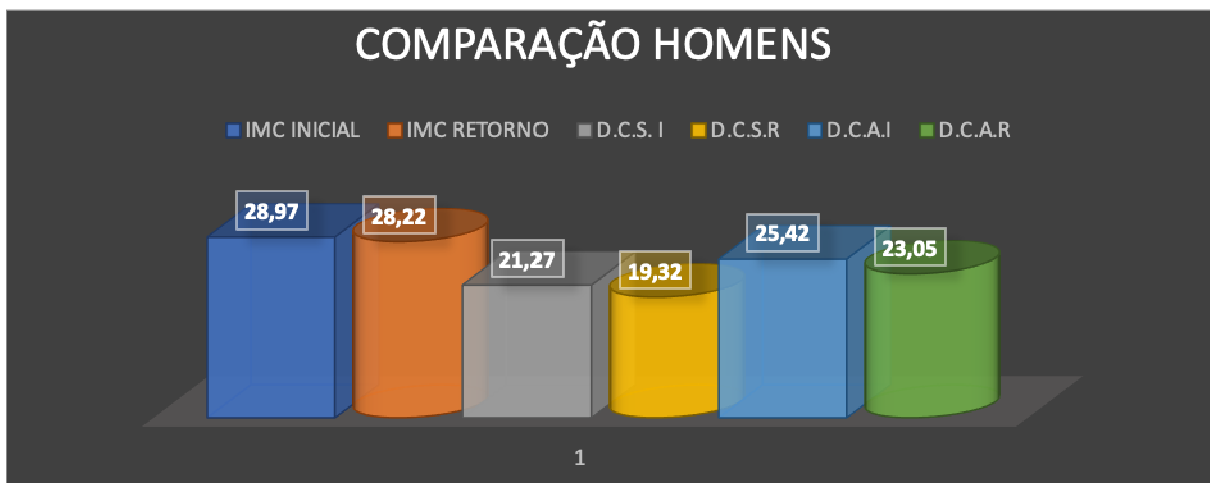


* Gráfico I média do índice de massa corporal para as mulheres na primeira consulta

• Legenda: D.C.T.I. (Dobra cutânea do tríceps inicial); D.C.T.R. (Dobra cutânea do tríceps retorno); D.C.C.I. (Dobra cutânea da coxa inicial); D.C.C.R. (Dobra cutânea da coxa retorno).

Demonstrado no gráfico II, a média do índice de massa corporal para os homens na primeira consulta ficou em 28,97 kg/m² (refletindo uma amostra com sobrepeso e próximo a obesidade), de idade em 36,5 anos e nível de estresse entre moderado a intenso. No retorno para reavaliação o IMC ficou em 28,22kg/m² (indicando um padrão mais próximo apenas do sobrepeso). Nesse primeiro ponto já é possível notar que os homens desta pesquisa apresentaram uma redução de IMC menor que as mulheres.

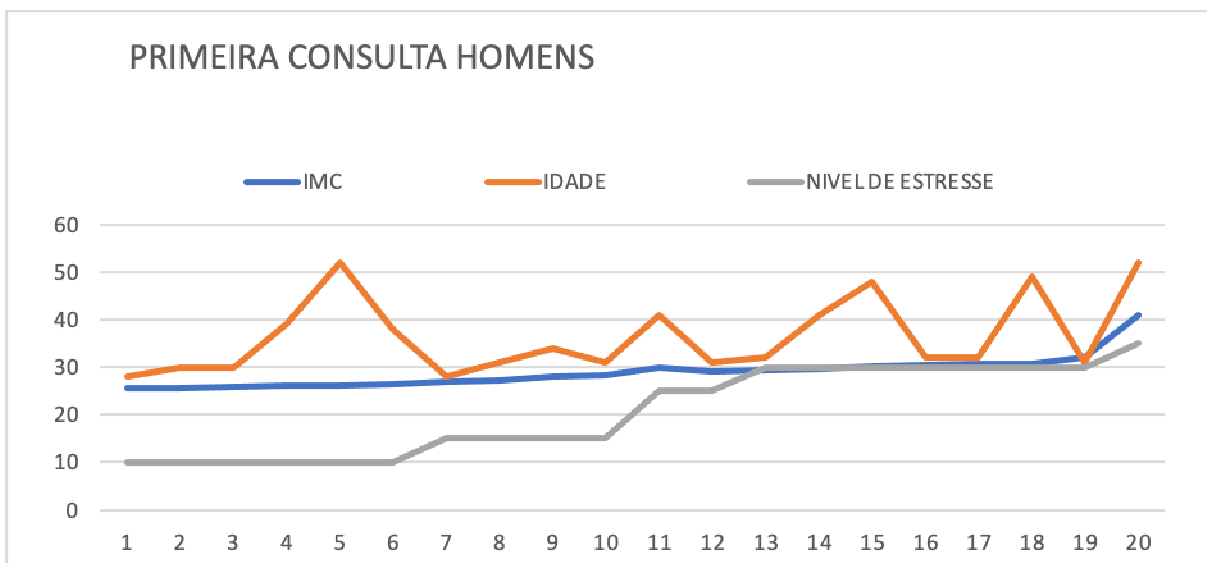
Para as dobras utilizadas na pesquisa, a consulta inicial dos homens apresentaram dobra cutânea subescapular em 21,27mm e dobra cutânea do abdômen em 25,42mm. No retorno para reavaliação a média de dobra subescapular foi de 19,32mm e 23,05mm para a dobra cutânea abdominal.



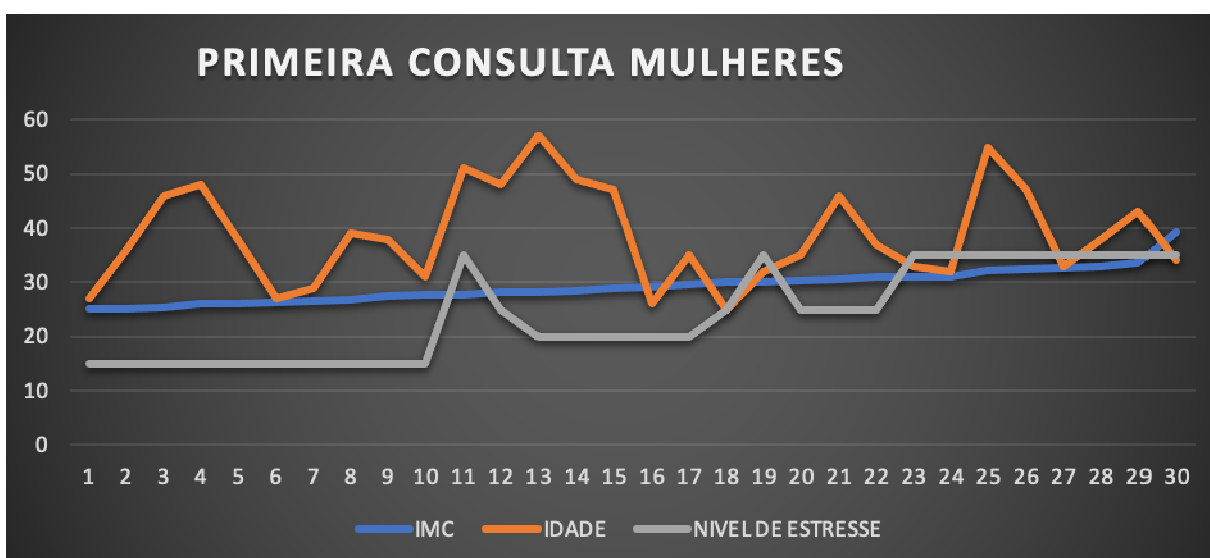
- Gráfico II média de massa corporal para homens na primeira consulta
- Legenda: D.C.S.I. (Dobra cutânea subescapular inicial); D.C.S.R. (Dobra cutânea subescapular retorno); D.C.A.I. (Dobra cutânea abdominal inicial) e D.C.A.R. (Dobra cutânea abdominal retorno).

Essa primeira representação, foi para demonstrar uma variação geral do IMC inicial e com o primeiro retorno, assim como, a variação das dobras cutâneas para homens e mulheres.

Os próximos gráfico vão enriquecer com mais detalhes esse primeiro gráfico.



- Gráfico III média do nível de estresse para homens na primeira consulta



- Gráfico IV média do nível de estresse para mulheres na primeira consulta

Os gráficos III e IV acima apresentados têm a finalidade de expor como os homens e as mulheres envolvidas nas pesquisas, chegaram em relação a: IMC, idade e nível de estresse na primeira consulta.

Algumas considerações acerca do gráfico: a distribuição do IMC foi feita em escala crescente, porém todos os pontos de IMC fazem correlação com o peso e o nível de estresse do paciente, ou seja, foi utilizado apenas em escala crescente o IMC, os outros pontos são equivalentes a cada participante da pesquisa.

Outro ponto que merece ser explicado, os pontos de estresse como variavam dentro de escalas (<4, entre 4-20, entre 20-30 e >30) para fim de visualização ficou estabelecidos casos decimais fechadas: 10,15, 25,30 e 35 ao observar ponto por ponto de cada entrevistado.

Partindo dessas explicações, nas palavras de Bruno Fleury (2018, p. 18), “assim, quando estamos em estado de alerta, em resposta a um estímulo que gere medo, por exemplo, hormônios, como a adrenalina e o cortisol são liberados no sistema circulatório e preparam nosso corpo para lutar ou fugir. O curioso é que o estado de ansiedade também gera a liberação desses hormônios. A consequência é que nos matemos focados numa ação como fugir e podemos perder o foco na atividade que queremos.”

O que ficou evidenciado na primeira consulta dos participantes é que todos que tinham níveis elevados de estresse e ansiedade eram o que mais viam os alimentos com questões afetivas, trazendo ao alimento um aspecto de “sistema de compensação”, comendo por prazer, por decepções e pelas mais variadas causas afastando o sentido de uma alimentação equilibrada e funcional.

E atualmente no Brasil vem ocorrendo uma diminuição nas taxas de desnutrição e um aumento na prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Isso, devido a mudanças no padrão alimentar da população, caracterizado por um maior consumo de alimentos ricos em açúcares e gorduras, e uma diminuição de exercícios físicos. (PANATTO, CRISLAINE., et. al. 2019).

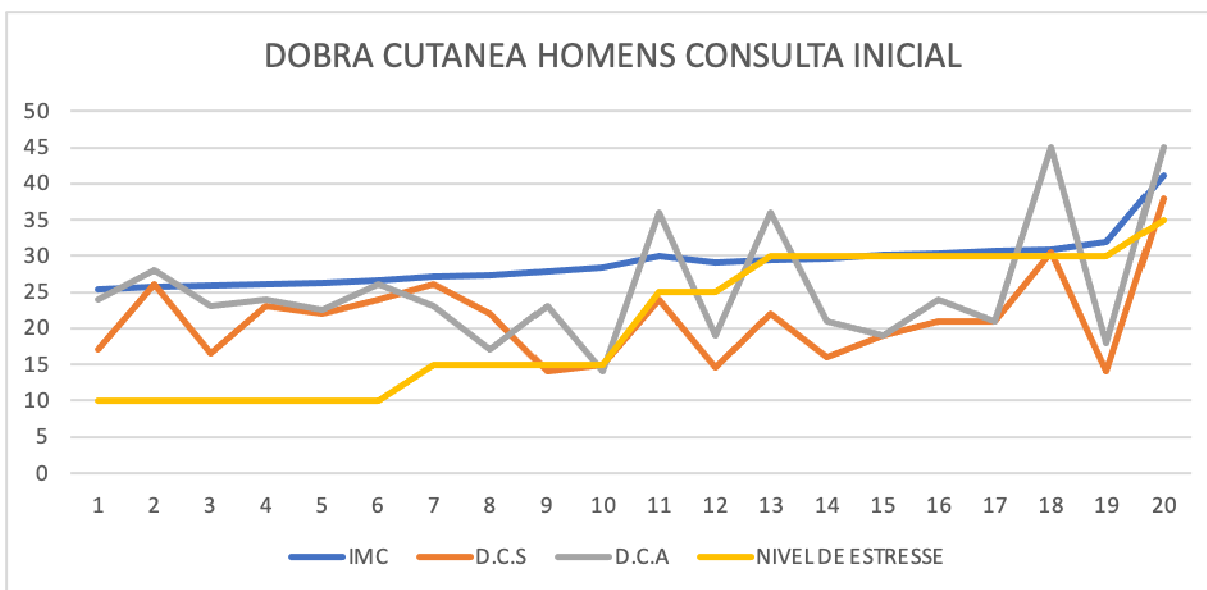
Analisando os gráficos da primeira consulta, podemos observar uma crescente no índice de massa corporal à medida que os níveis de estresse vão se elevando. Esses pacientes comiam por questões afetivas e na maior parte das vezes a alimentação era baseada em alimentos densamente calóricos, ricos em gordura, fritura e açúcares refinados de maneira geral.

Muitas vezes esses pacientes tinham uma alimentação com mais carboidratos simples e açúcares com uma ingestão menor de proteínas, nas palavras de Jason Fung (2019, p.72) “o estudo também mediu vários hormônios de saciedade, incluindo o peptídeo YY, amilina e colecistoquinina, os quais são todos liberados em resposta a proteínas e gorduras em nossa dieta e servem para nos fazer sentir satisfeitos.

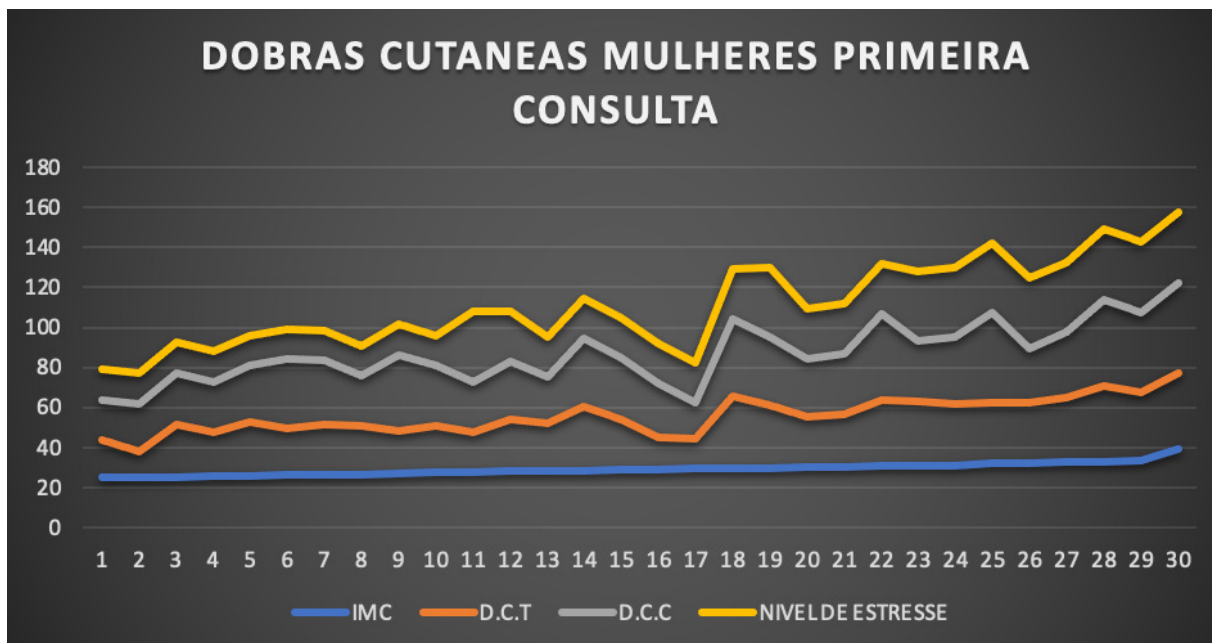
Essa resposta, por sua vez, produz o efeito desejado de nos impedir a comer mais”, portanto, os pacientes que normalmente comiam mais açúcares (em relação a quantidade de PTN e LIP) foram os que apresentaram mais fome, menor saciedade, maior compulsão e maior processo inflamatório.

A consulta nutricional é dividida em duas etapas, a anamnese que consiste neste questionário afim de identificar esses pontos e no segundo foi feita uma avaliação física, para ver se alguns pontos corporais teriam relação com o estresse elevado e alimentação desregulada.

Segundo Rodolfo Peres, em seu livro Viva em dieta, viva melhor (2013, p.31) “altos níveis de estrógenos, quando existe maior acúmulo de gordura no tríceps ou nas coxas (acúmulo de gordura mais característicos nas mulheres); indícios de maior resistência a insulina, quando o acúmulo de gordura é maior na região das costas (subescapular); níveis elevados de cortisol, quando há maior acúmulo da prega cutânea abdominal”, nesse último ponto é mais visível em homens, porém todos os pontos relatados respondem a elevações de cortisol.



- Gráfico V média de dobras cutêneas para homens na primeira consulta
- Legenda: D.C.S. (dobra cutânea subescapular); D.C.A. (Dobra cutânea abdominal).



- Gráfico VI média de dobras cutâneas para mulheres na primeira consulta
- Legenda: D.C.T. (Dobra cutânea do tríceps); D.C.C. (Dobra cutânea da coxa).

Ao observar os gráficos V e VI, notamos que os homens e mulheres com maiores IMC e níveis de estresse mais elevados eram os que possuíam maiores dobras cutâneas de tríceps, coxa, subescapular e abdômen. O estresse oxidativo e a inflamação estão presentes na doença arterial coronariana (DAC) e estão ligados à ativação do fator de transcrição nuclear kappa B (NF-κB). Para atenuar essas complicações, fatores de transcrição como o fator nuclear eritroide 2-relacionado ao fator 2 (Nrf2) e o receptor ativado por proliferador de peroxissoma β/δ (PPARβ/δ) podem ser ativados para inibir o NF-κB. No entanto, os dados disponíveis sobre a expressão de NF-κB, Nrf2 e PPARβ/δ em pacientes com DAC são limitados (ERMINDA, BARBOSA, et. al. 2019). Quando homens e mulheres passaram a comer mais alimentos densamente calóricos, fizeram com que esse excesso de carboidrato ao entrar na célula e acoplado a um fosfato- segurando essa energia dentro da célula- ativassem fatores de transcrição, como por exemplo o CHREPB que ao fazer a abertura do DNA para codificação do RNA mandava uma mensagem para construir enzimas lipogênicas ao invés de proteínas. Isso tem explicação da evolução mendeliana onde o corpo humano aprendeu a condensar energia em forma de gordura, fato que remete as primeiras espécimes da Terra por não terem tal capacidade, viviam poucos anos.

Ao ativar esse mecanismo de transcrição, ativa-se também mecanismos inflamatórios- os mesmos encontrados em doenças arteriais, como o NF- κ B, Nrf2, IL-6 dentre outros- e isso foi detectado nas mulheres com dobras elevadas de tríceps e coxa e em homens com elevações na subescapular e abdômen.

Glucose sensing by ChREBP/MondoA-Mlx transcription factors

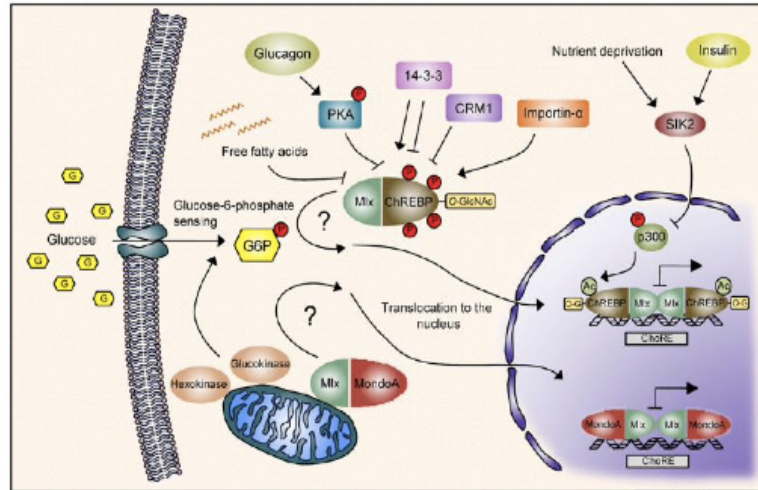
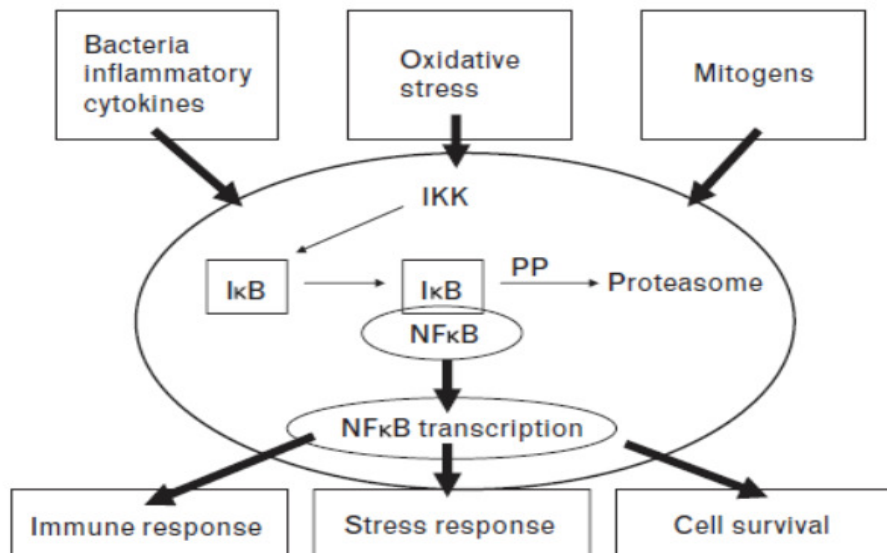


Fig. 1. Regulation of ChREBP/MondoA-Mlx activity. ChREBP/MondoA-Mlx is activated and translocated into nucleus in response to elevated glucose-6-phosphate (G6P) [18,22,23], while free fatty acids suppress ChREBP activity [72,73]. Heterodimerization between ChREBP/MondoA and Mlx is a prerequisite for their nuclear entry and transcriptional activity [15,16,18-21]. MondoA-Mlx is known to shuttle between mitochondria and nucleus [17]. ChREBP-Mlx is phosphorylated by PKA at Ser196 in response to glucagon [23,39]. Also other phosphorylation sites have been implicated in regulating the activity of ChREBP-Mlx [14,35,37]. ChREBP nuclear import is mediated by importin- α , and ChREBP is exported from nucleus by the nuclear export factor CRM1 [32,33,35]. ChREBP and MondoA associate with 14-3-3, which promotes cytoplasmic localization and is needed to keep ChREBP glucose responsive [19,31,34,35]. O-GlcNAcylation increases the transcriptional activation of ChREBP-Mlx [42,43]. The binding of ChREBP to the ChREs of its target promoters is enhanced by acetylation by p300, which is regulated by SIK2 [36,44,45].

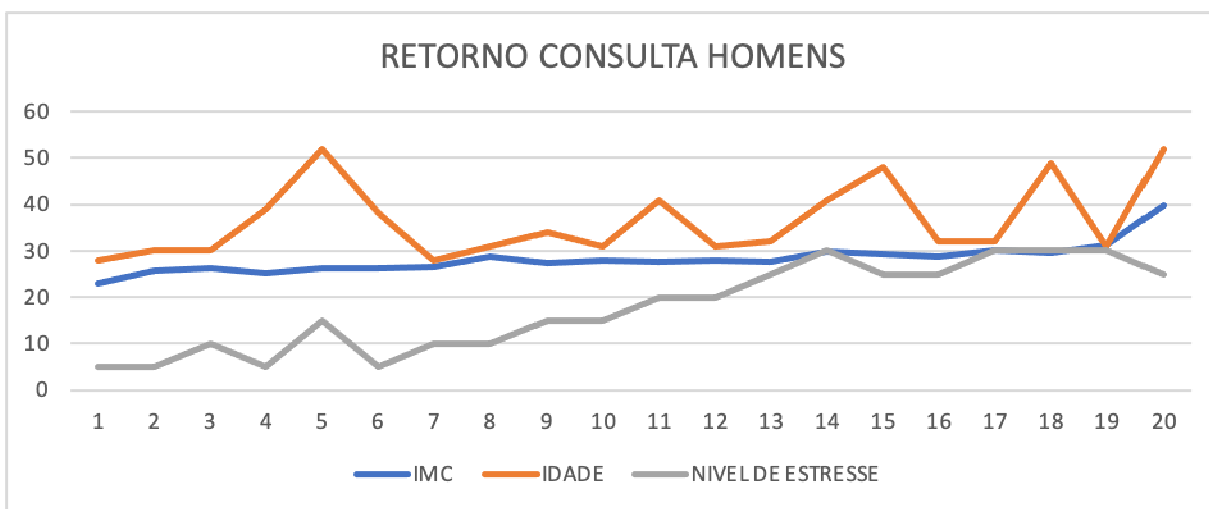
Polyphenols and inflammation: basic interactions



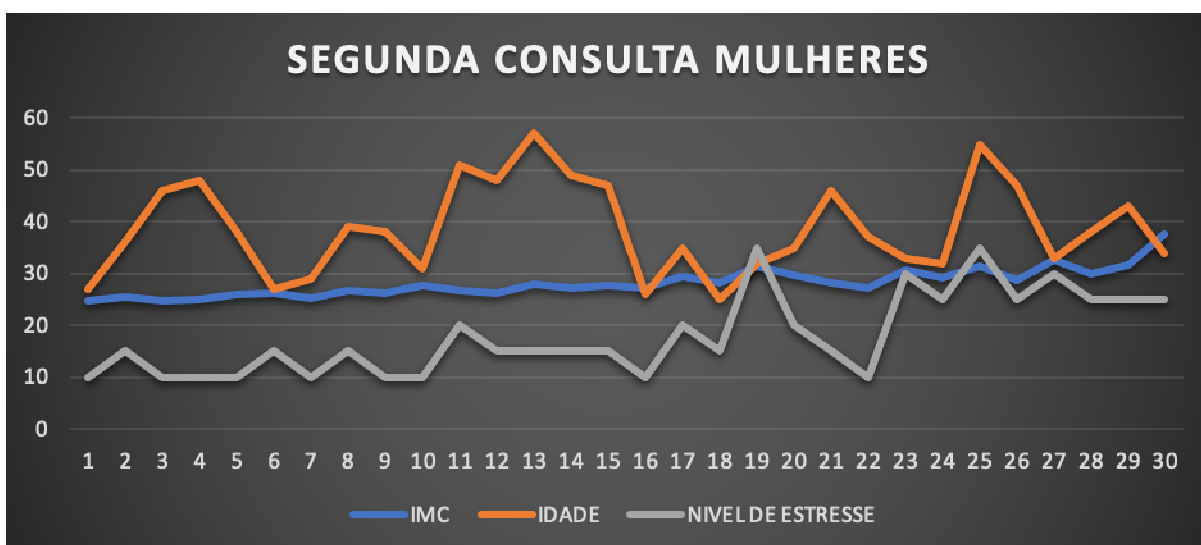
Curr Opin Clin Nutr Metab Care 10:724-728.

Uma vez que esse fator de transcrição é ativado, a sinalização para produção de enzimas lipogênicas em excesso, geram processos inflamatórios, causando uma resposta celular, na imunidade e no estresse do paciente.

Demonstrados nos gráficos VII e VIII, após serem avaliados em um prazo médio de 30 dias, os pacientes retornaram ao consultório, para que fosse feito todo o procedimento inicial, coleta de IMC e nível de estresse.



- Gráfico VII média do nível de estresse para homens no retorno da primeira consulta

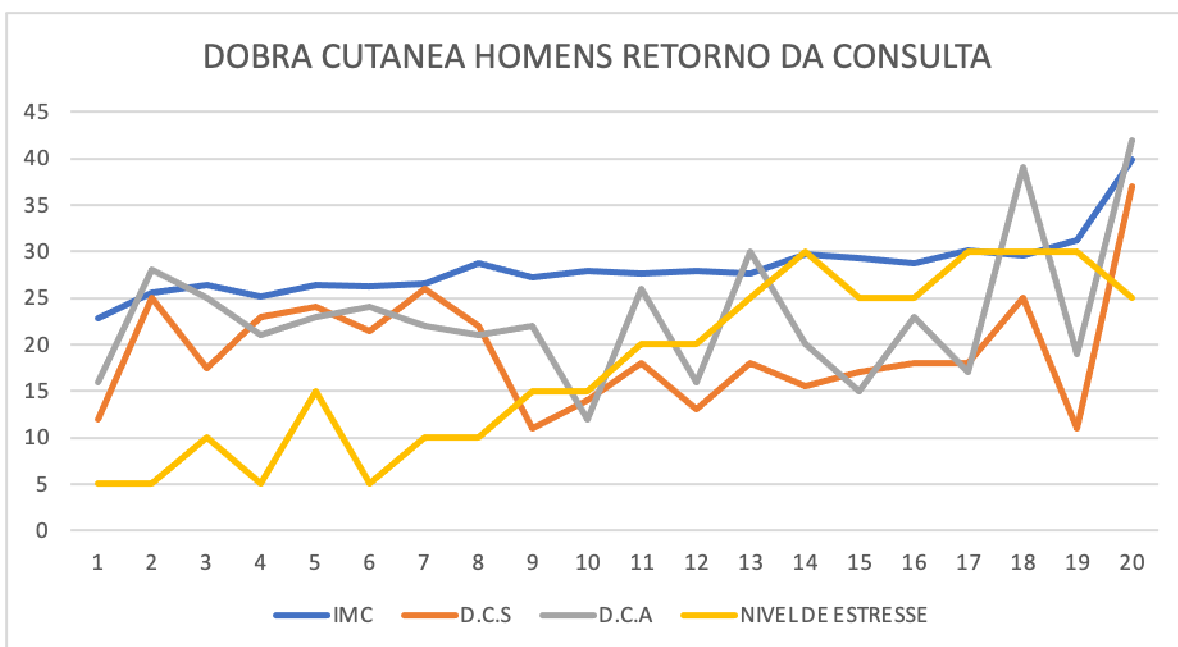


- Gráfico VIII média do nível de estresse para mulheres no retorno da primeira consulta

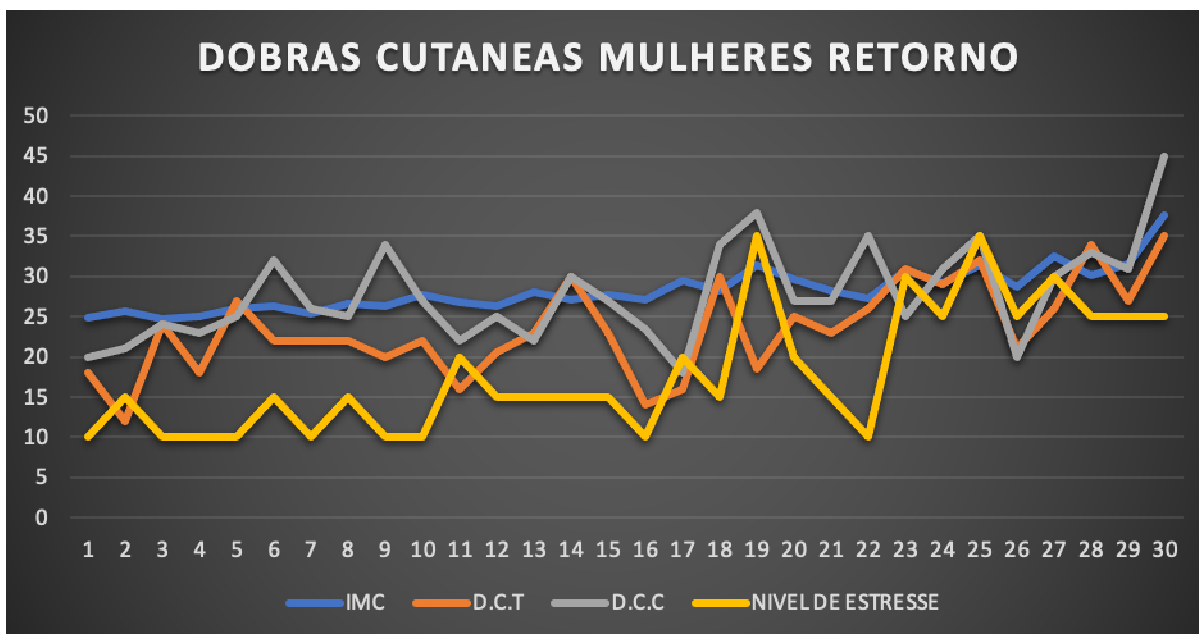
À medida que os pacientes começaram a relatar um menor nível de estresse, um controle maior pelos alimentos e uma menor compulsão por alimentos densamente calóricos, começou a ter uma redução no índice de massa corporal, uma vez que os processos inflamatórios também começaram a ter redução.

No gráfico IX também foi disposto a ordem crescente de IMC, porém os pontos de idade e nível de estresse correspondem a cada paciente, ou seja, nesse segundo gráfico é possível identificar que à medida que o nível de estresse começa a diminuir, o IMC também segue o mesmo padrão.

Ao observar as mesmas dobras cutâneas dos pacientes, podemos observar o mesmo padrão de redução, mostrados no gráfico IX e X.



- Gráfico IX média de dobras cutâneas para homens no retorno da primeira consulta
- Legenda: D.C.S. (dobra cutânea subescapular); D.C.A. (Dobra cutânea abdominal).



* Gráfico X média de dobras cutâneas para mulheres no retorno da primeira consulta

* Legenda: D.C.T. (Dobra cutânea do tríceps); D.C.C. (Dobra cutânea da coxa).

Nesse retorno ao consultório os pacientes envolvidos na pesquisa foram reavaliados e medidos novamente o grau de estresse pelo mesmo questionário usado na primeira consulta.

Foi observado que os envolvidos na pesquisa na medida em que começaram a fazer atividades físicas mais frequentes- em média de 3-5x na semana- ocorreu uma maior liberação de endorfina, sendo que a endorfina atua como um poderoso analgésico, sendo liberada pelo organismo em situações de dor e estresse. Ao atuar nas células nervosas específicas, nos faz sentir menos desconforto. Além disso, ela ajuda a controlar a resposta do corpo ao estresse. Pesquisas apontam ainda potencial para inibir o crescimento de células cancerígenas e equilibrar a produção de outros hormônios (PAUNGMALI, AATIT., et. al. 2018).

Essa prática de atividades mais frequentes além de produzir esse efeito hormonal, estimularia a via do Glucagon- como mostrado no esquema acima- sendo que essa via uma vez estimulada inibe a PKA, inibindo o CHREPB fazendo com que o DNA não seja codificado para produzir enzimas lipogênicas e sim novas proteínas.

Um artigo de revisão publica na SCIELO no ano de 2006, já trazia uma pré-disposição a esse eixo alterado, no momento em que afirmava haver diversas alterações endócrinas descritas na obesidade. O eixo corticotrófico encontra-se hiper-responsivo, com maior depuração dos hormônios e nível de cortisol normal (CERCATO, CINTIA., et al. 2006).

Mesmo o artigo citado acima ser antigo, e não sendo utilizado para esse trabalho, o objetivo de inclui-lo ao citá-lo é fazer uma alusão ao tempo que se fala de cortisol, estresse e obesidade, não remetendo a um fato novo.

A contribuição desse trabalho é mostrar que as alterações muitas vezes descritas nos trabalhos e periódicos conferem com a prática clínica diária, uma vez que os pacientes com os maiores níveis de estresse, são os que possuem maiores níveis de IMC e dobras cutâneas.

5. CONCLUSÃO

A diminuição do estresse e por consequência a diminuição nos níveis de cortisol se mostrou uma alternativa válida no processo de emagrecimento.

Como o sobrepeso é um processo crônico de inflamação, é necessário analisar quais os fatores que contribuem para tal processo. Fisicamente o corpo não é um sistema fechado de energia- em sistemas fechados, a energia não pode ser modificada, ou seja, a mesma quantidade de energia que entra é a que sai do sistema- portanto, o processo eficaz de emagrecimento vai muito além da equação: menos calorias ingeridas + maior gasto energético com atividades e exercícios físicos = emagrecimento. Notoriamente sabe-se que os fatores hormonais- fatores que explicam por que o corpo não é um sistema fechado de energia- são os verdadeiros fatores para um não emagrecimento.

Os eixos hormonais quando estão desregulados- perfil encontrado no indivíduo com sobrepeso- provocam uma cascata de reações em desalinho com a fisiologia adequada- quando observados indivíduos eutróficos-, tais alteração por serem multifacetárias requer diversas intervenções, entretanto ao observar como o estresse atua nesse eixo, levando o indivíduo a desenvolver algumas compensações e compulsões, equilibrar esse hormônio gera efeitos benéficos para o tratamento.

À medida que os envolvidos na pesquisa retornavam ao consultório para dar continuidade ao tratamento nutricional, notou-se uma redução nas dobras cutâneas e nos processos inflamatórios em paralelo a diminuição no nível de estresse. Reforçando a ideia inicial do combate ao sobrepeso combatendo o estresse.

Sabe-se que o processo de sobrepeso e obesidade é um processo crônico e necessita de meses e/ou anos para ser obtido, o que se revelou um entrave na pesquisa visto que estudos sobre esse assunto demoram anos para serem realizados e ainda hoje, não são abundantes. Realizar o monitoramento de indivíduos com sobrepeso por um período maior de tempo pode ser a chave para novos tratamentos mais eficazes a tal patologia. De modo geral, a diminuição nos níveis de estresse se mostrou eficaz no processo de emagrecimento, mas, não sendo o cortisol o único hormônio a causar sobrepeso, os estudos sobre eixos

hormonais na relação com o ganho de peso devem ser estudados de forma a conectar os vários hormônios e mecanismos envolvidos neste processo.

REFERÊNCIAS

DIAS, Patrícia Camacho; HENRIQUES, Patrícia; ANJOS, Luiz Antônio dos; BURLANDY, Luciene. Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. **Caderno de Saúde Pública**, Niterói, p. 1-12, 2017.

ASHLEY, B. GROSSMAN. Síndrome de Cushing. Manual MSD versão para profissionais da saúde. Kenilworth, NJ, EUA. Julho de 2019. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-pt/profissional/distúrbios-endócrinos-e-metabólicos/distúrbios-adrenais/s%C3%ADndrome-de-cushing>.

ASHLEY, B. GROSSMAN. Doença de Addison. Manual MSD versão para profissionais da saúde. Kenilworth, NJ, EUA. Agosto de 2019. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/casa/distúrbios-hormonais-e-metabólicos/distúrbios-da-glândula-adrenal/doença-de-addison>.

CHUDZICKA-CZUPAŁA, Agata; STASIA-SIERADZKA, Marta; RACHWANIEC-SZCZECIŃSKA, Żaneta; GRABOWSKI, Damian. THE SEVERITY OF WORK-RELATED STRESS AND AN ASSESSMENT OF THE AREAS OF WORKLIFE IN THE SERVICE SECTOR. **International Journal Of Occupational Medicine And Environmental Health**, Poland, p. 1-16, 2019.

RUSSELL, Georgina; LIGHTMAN, Stafford. The human stress response. **Circadian Rhythms In Endocrinology And Metabolism**, [s. l], p. 1-10, 2019.

BARBOSA, Jaqueline Ermida *et al.* Perfil da Expressão do mRNA do Nrf2, NF-κB e PPARβ/δ em Pacientes com Doença Arterial Coronariana: nrf2, nf-kb and pparβ/δ mrna expression profile in patients with coronary artery disease. **Sociedade Brasileira de Cardiologia: SBC**, [s. l], p. 1121-1127, 2019.

PAUNGMALI, Aatit *et al.* Immediate Effects of Core Stabilization Exercise on β-Endorphin and Cortisol Levels Among Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Crossover Design. **Department Of Physical Therapy, Faculty Of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand.**, [s. l], p. 1-8, 2017.

LORDELO, Roberta A. *et al.* Eixos Hormonais na Obesidade: Causa ou Efeito? **Grupo de Obesidade e Síndrome Metabólica do Serviço de Endocrinologia e Metabologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Usp, São Paulo, Sp.**, [s. /], p. 34-41, 2006.

PANATTO, Crislaine *et al.* EFEITOS DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL PARA ADULTOS: UM ESTUDO CASO-CONTROLE. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, [s. /], p. 329-336, 2019.

RACHID, ITALO. **Medicina do futuro no presente**. 1.ed. São Paulo, editora Pandorga. 2019.

FUNG, JASON. **O Código Da Obesidade**. 2.ed. São Paulo, editora Creystone Books. 2019.

PERES, RODOLFO. **Viva em Dieta, Viva Melhor**. 2.ed. São Paulo, editora Phorte, 2013.

BASTIN, Pierre; MAITER, Dominique; GRUSON, Damien. Le dosage du cortisol salivaire : aspects pré-analytiques et analytiques: salivary cortisol testing: preanalytic and analytic aspects. **Annales de Biologie Clinique**, [s. /], p. 393-405, 2018.

FOGELMAN, Nia; CANLI, Turhan. Early life stress and cortisol: A meta-analysis. **Elsevier**, [s. /], p. 63-76, 2017.

PRETE, Alessandro *et al.* The cortisol stress response induced by surgery: a systematic review and meta-analysis. **Division Of Endocrinology, Metabolism And Nutrition, Department Of Internal Medicine, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, Usa**, [s. /], p. 1-44, 2018.

GARCEZ, Anderson *et al.* Basal cortisol levels and metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **Psychoneuroendocrinology**, Sao Leopoldo, p. 1-32, 2018.

ORTIZ, Robin *et al.* The association of morning serum cortisol with glucose metabolism and T diabetes: The Jackson Heart Stud. **Psychoneuroendocrinology**, [s. /], p. 25-32, 2018.

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu,

_____, autorizo a Universidade Tiradentes, por intermédio dos alunos, Franklyn Cayk Azevedo Barbosa e Rafael Moura Silva, devidamente assistidos pelo seu orientador Alaide Guilherme dos Santos, a desenvolver a pesquisa abaixo descrita:

1-Título da pesquisa: O papel do cortisol na relação entre obesidade, estresse e o processo de emagrecimento

2-Objetivos Primários e secundários: o objetivo primário é analisar a relação hormonal do cortisol elevado com o sobrepeso e obesidade, estabelecendo uma relação com o emagrecimento. Os objetivos secundários são: Determinar como o cortisol elevado gera processos inflamatórios; correlacionar o gatilho entre cortisol elevado e compulsão alimentar; mostrar a correlação entre emagrecimento e os níveis de estresse.

3-Descrição de procedimentos: Realização de questionário acerca do nível de estresse e avaliação física.

4-Justificativa para a realização da pesquisa: o sobrepeso e a obesidade são patologias em crescimento no mundo inteiro, levando-se em conta que a causa da obesidade é multifatorial, entender a relação do cortisol elevado com o ganho de peso e sua conseqüente diminuição no emagrecimento contribui com um dos pilares no tratamento da obesidade.

5-Desconfortos e riscos esperados: Possível desconforto ao responder as perguntas do questionário e possível constrangimento no momento da avaliação antropométrica, devido a possível necessidade de levantamento das vestes em alguma etapa do processo.

6-Benefícios esperados: Maior esclarecimento de como o estresse do cotidiano pode contribuir para o ganho de peso, ajudando não somente no emagrecimento, mas na melhora geral da qualidade de vida.

7-Informações: Os participantes têm a garantia que receberão respostas a qualquer pergunta e esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos assuntos relacionados à pesquisa.

Também os pesquisadores supracitados assumem o compromisso de proporcionar informações atualizadas obtidas durante a realização do estudo.

8-Retirada do consentimento: O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, não acarretando nenhum dano ao voluntário.

9-Aspecto Legal: Elaborado de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atende à Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde - Brasília – DF.

10-Confabilidade: Os voluntários terão direito à privacidade. A identidade (nomes e sobrenomes) do participante não será divulgada. Porém os voluntários assinarão o termo de consentimento para que os resultados obtidos possam ser apresentados em congressos e publicações.

11-Quanto à indenização: Não há danos previsíveis decorrentes da pesquisa, mesmo assim fica prevista indenização, caso se faça necessário.

12-Os participantes receberão uma cópia deste Termo assinada por todos os envolvidos (participantes e pesquisadores).

13-Dados do pesquisador responsável:

Nome: Alaide Guilherme dos Santos

Endereço profissional/telefone/e-mail: agsantos_00@hotmail.com /
(79)9192-5094

ATENÇÃO: A participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em casos de dúvida quanto aos seus direitos, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tiradentes.

CEP/Unit - DPE

Av. Murilo Dantas, 300 bloco F – Farolândia – CEP 49032-490, Aracaju - SE.

Telefone: (79) 32182206 – e-mail: cep@unit.br.

Aracaju, ____ de _____ de 2015

ASSINATURA DO VOLUNTÁRIO

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

ANEXO II

No anexo II foi colocado um modelo do questionário acerca do nível de estresse dos pacientes, disponível em:

<http://www.saudeemmovimento.com.br/saude/estresse.htm>.

Segue modelo.

Dores de cabeça por tensão e enxaqueca	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Insônia, Fadiga	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Comer em excesso	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Dor na parte inferior das costas	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Úlceras ou gastrite	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Nervosismo	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Pesadelos	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Pressão Arterial alterada	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	

Mãos e pés frios e suados	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Ingestão de álcool / remédios sem receita	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Palpitações cardíacas (taquicardia)	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Indigestão	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Dificuldades sexuais	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Preocupações excessivas	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Náuseas e vômitos	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Irritabilidade	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Sono irregular acordando varias vezes por noite	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Perda do apetite e Diarréia	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Dores nos músculos do pescoço e ombros	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	

Crises respiratórias e dificuldade em respirar	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Períodos de depressão	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Pequenos acidentes	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	
Sentimento de raiva	Não tenho tido problemas	Ocasionalmente	Freqüentemente	

Nível de Estresse
Sem Moderado Intenso Muito Intenso

- Sem estresse** – Menos de 4 pontos
- Estresse Moderado** – de 4 a 20 pontos
- Estresse intenso** – de 20 a 30 pontos
- Estresse muito intenso** – Acima de 30 pontos