



HELOISA APARECIDA FERREIRA

EFEITO DE UM PROGRAMA DE TERAPIA MANUAL
SOBRE A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA
E INDICADORES DE ESTRESSE EM VESTIBULANDOS

CAMPINAS

2014



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Biologia

Heloisa Aparecida Ferreira

EFEITO DE UM PROGRAMA DE TERAPIA MANUAL SOBRE
A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E
INDICADORES DE ESTRESSE EM VESTIBULANDOS

Orientadora: Prof^a Dr^a Dora Maria Grassi Kassis

Tese apresentada ao Instituto de Biologia
da Universidade Estadual de Campinas,
como parte dos requisitos exigidos para
obtenção do título de Doutora em Biologia
Funcional e Molecular, área de Fisiologia.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE
DEFENDIDA PELA ALUNA HELOISA APARECIDA FERREIRA E
ORIENTADA PELA PROFA. DRA. DORA MARIA GRASSI KASSISSE

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the supervisor, Dora Maria Grassi Kassis, is positioned below the text block.

Campinas

2014

Ficha catalográfica
 Universidade Estadual de Campinas
 Biblioteca do Instituto de Biologia
 Mara Janaina de Oliveira - CRB 8/6972

F413e Ferreira, Heloisa Aparecida, 1966-
 Efeito de um programa de terapia manual sobre a variabilidade da frequência cardíaca e indicadores de estresse em vestibulandos / Heloisa Aparecida Ferreira. – Campinas, SP : [s.n.], 2014.

Orientador: Dora Maria Grassi Kassisse.
 Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

1. Estresse. 2. Cortisol. 3. Terapia manual. 4. Adolescentes. 5. Variabilidade do batimento cardíaco. I. Grassi-Kassisse, Dora Maria, 1964-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Effect of a manual therapy program (MTP) on heart rate variability (HRV) and on indicators of stress in school students

Palavras-chave em inglês:

Stress

Cortisol

Manual therapy

Teenagers

Heart rate variability

Área de concentração: Fisiologia

Titulação: Doutora em Biologia Funcional e Molecular

Banca examinadora:

Dora Maria Grassi Kassisse [Orientador]

Maria Silvia Mariani Pires de Campos

Miguel Arcanjo Areas

Luiz Carlos Marques Vanderlei

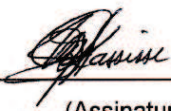
Maria Andreia Delbin

Data de defesa: 25-04-2014

Programa de Pós-Graduação: Biologia Funcional e Molecular

Campinas, 25 de abril de 2014

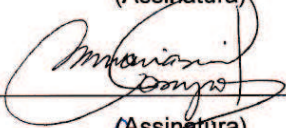
Profª Drª Dora Maria Grassi Kassisse
(Orientadora)


(Assinatura)

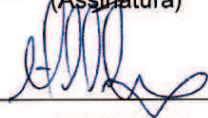
Prof. Dr. Nivaldo Parizotto

(Assinatura)

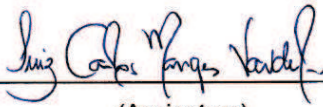
Profª Drª Maria Silvia Mariani Pires de Campos


(Assinatura)

Prof. Dr. Miguel Arcanjo Areas


(Assinatura)

Prof. Dr. Luiz Carlos Marques Vanderlei


(Assinatura)

Prof. Dr. Wilson Naduz Junior

(Assinatura)

Profª Drª Ana Paula Couto Davel

(Assinatura)

Profª Drª Maria Andreia Delbin


(Assinatura)

ABSTRACT

The selective process for admission to the Brazilian public universities is competitive and one stressor for adolescents. Relaxation techniques, proposed by manual therapy (MT) are used in different populations to reduce stress symptoms. We aim in this study evaluate the effects of a manual therapy program (MTP) on heart rate variability (HRV) and on indicators of stress in school students. The study followed a longitudinal experimental design with pre-post- analysis program in a single population. MT sessions, 40-50 min, twice a week were applied over nine weeks. The study of heart rate variability was used to assess the effect of MTP on the heart autonomic nervous system tonus. For the study of HRV, we recorded heart rate (bpm) for 15 min in 16 volunteers in the supine position (18 to 20 years, 8 women and 8 men) before and after the first and last session of MT, S810i - Polar ® - Finland. HRV was evaluated in 5 min stations (Kubios HRV Analysis Software). The stress indicators chosen were the psychological instrument - the questionnaire of stress for adolescents (ASQ) and the concentration and rhythm of cortisol production (Alka , ng/mL) . Statistical analysis was performed using the program GraphPad Prism version 5.00 for Windows. The normality of the results was tested using the Kolmogorov-Smirnov test. Where appropriate, we use the following tests: ANOVA followed by Tukey or *t* Student paired or unpaired or Kruskal-Wallis followed by Dunns. Results were considered significant when P values were less than 5 %. MTP reduced ($p < 0.05$) values of the ASQ 143.1 ± 8.8 to 114 ± 7.1 and HR (bpm) to 80.68 (from 128.8 to 64.26) to 69.6 (93.44 to 56.86). The MT induced acute decrease in cortisol concentration after the sessions and chronic effects since the concentration of cortisol in the time before the last session was

below that observed before the beginning of the program. The concentration of cortisol (ng/mL) was 15.9 ± 0.9 to 12.0 ± 0.9 after the end of MTP. The rhythm of cortisol production of this population was normal and was preserved over 9 weeks. Cortisol levels measured in AUC (ng/mL) was higher on race day and vestibular samples noon and 20 h showed the highest values for this day. Acute effects of MT have been identified in the analysis of frequency and time domain of HRV. These alterations were due to an increase in parasympathetic tone and overall activity of the heart activity. The results of this study allow us to conclude that MT is effective in one session and throughout a program inducing acute and chronic effects. The chronic effect, possible neural plasticity was observed as a reduction in the concentration of cortisol before the last session of MT and this may be the cause for the predominance of the tone of the parasympathetic nervous system on the heart recorded in these volunteers.

RESUMO

O processo seletivo para ingresso nas universidades públicas brasileiras é competitivo e um agente estressor para adolescentes. Técnicas de relaxamento, propostas pela terapia manual (TM), são utilizadas em diferentes populações para redução de sintomas de estresse. Objetivamos, neste trabalho, avaliar os efeitos de um programa de terapia manual (PTM) sobre a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e indicadores de estresse em vestibulandos. O estudo seguiu o desenho experimental longitudinal com análises pré-pós-programa em população única. Sessões de TM foram aplicadas, 40-50 min, 2x/semana, ao longo de nove semanas. O estudo da variabilidade da frequência cardíaca foi utilizado para avaliar o efeito do PTM sobre o tônus do sistema nervoso autônomo sobre o coração. Para o estudo da VFC, registramos a frequência cardíaca (FC, bpm) durante 15 min em 16 voluntários em posição supina (18 a 20 anos; 8 mulheres e 8 homens) antes e após a primeira e última sessão de TM, S810i - Polar® -Finlândia. A VFC foi avaliada nos 5 min centrais (Kubios HRV Analysis Software). Os indicadores de estresse escolhidos foram o instrumento psicológico – questionário de estresse para adolescentes (QEA) e a concentração e ritmicidade de produção de cortisol (Alka, ng/mL). O estudo estatístico foi realizado utilizando o programa GraphPad Prism versão 5.00 para Windows. A normalidade dos resultados foi testada utilizando os testes de Kolmogorov Smirnov. Quando adequado, utilizamos os testes: ANOVA seguido de Tukey ou t Student pareado e não pareado ou Kruskal-Wallis seguido de Dunns. Os resultados foram considerados significativos quando os valores de p foram menores que 5%. PTM reduziu ($p<0,05$) os valores do QEA de $143,1\pm8,8$ para $114\pm7,1$ e da FC

(bpm) de 80,68 (128,8-64,26) para 69,6 (93,44-56,86). A TM causou efeito agudo induzindo queda na concentração de cortisol após as sessões e crônico, pois a concentração de cortisol no momento antes da última sessão estava abaixo daquela antes do início do programa. A concentração de cortisol (ng/mL) foi de $15,9 \pm 0,9$ para $12,0 \pm 0,9$ após todo o PTM. A ritmicidade de produção de cortisol, desta população, apresentou-se normal e foi preservada ao longo das 9 semanas. A concentração de cortisol avaliada em AUC (ng/mL) foi mais elevada no dia da prova de vestibular e as amostras do meio-dia e das 20 h apresentaram os valores mais elevados neste dia. Efeitos agudos da TM foram identificados nas análises do domínio da frequência e do tempo nos registros da VFC. Os efeitos na VFC foram devido ao aumento na atividade do tônus parassimpático e atividade global do coração. Os resultados deste estudo permitem concluir que a TM é eficaz em sessão única e ao longo de um programa induzindo efeitos agudos e crônicos. O efeito crônico, possível plasticidade neural, foi observado na redução na concentração de cortisol antes da última sessão de TM e este pode ser o fator responsável pela predominância do tônus do sistema nervoso parassimpático sobre o coração registrado nestes voluntários.

SUMÁRIO

ABSTRACT	vii
RESUMO.....	ix
Lista de figuras	xvii
tabela	xviii
Lista de abreviações	xix
INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS	37
MATERIAL E MÉTODOS	41
RESULTADOS	57
DISCUSSÃO	81
CONCLUSÃO.....	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
ANEXO 01 – Parecer comitê de ética em pesquisa	128
ANEXO 02 – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	129
ANEXO 03 – Protocolo de coleta de saliva	131
ANEXO 04a – Questionário de estresse para adolescentes	132
ANEXO 04b - Instruções para cálculo do escore questionário de estresse para adolescentes – ASQ.....	135
ANEXO 05- Avaliação física e funcional	136
ANEXO 06- Protocolo da terapia manual aplicada.....	137

DEDICATÓRIA

Aos meus pais que ao longo dos anos sempre me mostraram o caminho da verdade, honestidade, compromisso, sabedoria e da humildade, e que somente com estas qualidades é possível alcançar realizações para o bem e para a vida.

Aos meus filhos Maria Eduarda e Rafael, pelo apoio, compreensão de tantas horas dedicadas a este trabalho, pelo carinho e aconchego nas horas de cansaço, pelo sorriso doce que me faz ter razão de viver, buscar e lutar contra qualquer desafio.

Ao meu marido, Eduardo, pelo companheirismo, dedicação, cumplicidade, amor e apoio incondicional para que eu pudesse realizar este trabalho com presteza e dedicação.

AGRADECIMENTOS

À Prof^a. Dora pela dedicação, eficiência, paciência, disponibilidade que contribuíram para a realização deste trabalho. Obrigada pelas observações positivas e construtivas e pela coragem de assumir comigo os desafios impostos e pela confiança em mim depositada.

Aos colegas de laboratório, pelo companheirismo e apoio nos momentos difíceis.

Aos alunos e professores da “Cooperativa do Saber”, local onde o trabalho foi realizado, pela paciência por todas as interferências que infortunaram em suas vidas discentes e docentes.

Agradeço, em especial, aos alunos que participaram como voluntários que atenderam aos objetivos deste trabalho com dedicação e determinação.

Aos funcionários da “Cooperativa do Saber” que estavam sempre prontos a atender as nossas necessidades dentro da escola com carinho, atenção, profissionalismo e respeito à pesquisa.

Às fisioterapeutas Aline Gonçalves, Melissa Luiza Moura, Bianca Jorge Alves, Cristiane Reiko Nakazato cuja participação foi de fundamental importância na realização deste trabalho.

A enfermeira Cecília Rocha, educadores físicos Fernanda Penereiro e Gustavo Trevisan, a farmacêutica Fernanda Vasconcelos pela participação nas coletas de dados.

À Direção da “Cooperativa do Saber”, por atender, aceitar e incorporar uma proposta tão inovadora e tão diferente do dia a dia da escola, incentivando a participação dos alunos e a fidelidade na execução das atividades da pesquisa.

Às agências financiadoras Capes e Faepex pelo apoio.

À Prof^a de língua portuguesa Rosália Sá, pela atenção dedicada à revisão ortográfica e correção deste estudo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Delineamento experimental e coleta de dados	47
Figura 2- Escala total do questionário de estresse para adolescentes (QEA) aplicados antes e depois do programa de terapia manual (PTM).	59
Figura 3- Concentração de cortisol salivar (ng/mL) de amostras coletadas antes e após a TM, no início e no final do PTM.	63
Figura 4- Ritmicidade de produção de cortisol em um dia de repouso, de atividade, no início e no final do PTM, dia de simulado e dia da prova do vestibular.	65
Figura 5- Produção diária de cortisol (AUC, ng/mL) em um dia de repouso, de atividade, no início e no final do PTM, dia de simulado e dia da prova do vestibular.	66
Figura 6- Valores do índice estatístico, RMSSD (ms), do domínio do tempo obtido a partir adjacentes R-R em 5 min de coletas realizadas antes e depois do início e no final do PTM em adolescentes.	69
Figura 7- Valores do índice estatístico, pNN50 (%), do domínio do tempo obtido a partir adjacentes R-R em 5 min de coletas realizadas antes e depois do início e no final do PTM em adolescentes.	70
Figura 8- Registros do plot de Poincaré da voluntária 07 (mulher) e do voluntário 11 (homem) no início (A e C) e no final do PTM (B e D).	72
Figura 9- Índices do domínio do tempo (SD1, SD2 e razão SD1/SD2) da variabilidade da frequência cardíaca registrada antes e depois da primeira e da última sessão de TM.	73
Figura 10- Índices do domínio da frequência (LF, HF e razão LF/HF, ms ²) no início e no final do PTM nos momentos antes e depois de cada sessão de terapia manual. Dados coletados do espectro FFT (Welch's periodogram: 256 s window with 50% overlap).	76
Figura 11- Índices do domínio da frequência (LF, HF e razão LF/HF, n.u.) no início e no final do PTM nos momentos antes e depois de cada sessão de terapia manual.	77
Figura 12- Índices do domínio da frequência (LF, HF e razão LF/HF, ms ²) no início e no final do PTM nos momentos antes e depois das sessões de terapia manual. Dados coletados do espectro AR (AR model order = 16, not factorized).	78

Figura 13- Índice VLF do domínio da frequência (ms^2) no início e no final do PTM nos momentos antes e depois de cada sessão de terapia manual. Dados coletados do espectro AR (AR model order = 16, not factorized) 80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Pontuação geral máxima e mínima bem como de cada uma das escalas que compõe o questionário de estresse para adolescentes – QEA, Byrne et al., 2007 50

Tabela 2- Características antropométricas dos voluntários. 58

Tabela 3- Escalas que compõem o questionário de estresse para adolescentes (QEA) aplicados antes e após o programa de terapia manual 61

Tabela 4- Frequência cardíaca (FC, batimentos por minuto, bpm) a partir de dados obtidos antes e depois do início e ao final do programa de terapia manual (PTM)..... 68

Tabela 5- Índice VLF do domínio da frequência (ms^2) no início e no final do PTM nos momentos antes e depois de cada sessão de terapia manual. Dados coletados do espectro FFT (Welch's periodogram: 256 s window with 50% overlap). 79

LISTA DE ABREVIações

ACTH	Hormônio adrecocorticotrófico
ASQ	<i>Adolescent stress questionnaire</i>
DF	Domínio da frequência
DT	Domínio do tempo
EIA	Ensaio Imunoenzimático
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FC (bpm)	Frequência cardíaca (batimentos por minuto)
HF	<i>High frequency</i> -Alta frequência
HPA	Hipotálamo-pituitária adrenal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de massa corporal
IEA	<i>Immuno enzymatic assay</i>
Labeest	Laboratório de Estudo do Estresse
LF	<i>Low frequency</i> -Baixa frequência
LF/HF	Relação entre baixa frequência e alta frequência
EPM	Erro padrão da média
pNN50	Porcentagem dos intervalos R-R adjacentes com diferença de duração maior que 50 ms
PTM	Programa de terapia manual
QEA	Questionário de Estresse para Adolescentes
QEP	Questionário de Estresse Percebido
RMSSD	Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes, em um intervalo de tempo (ms)
E1-E11	Escala de diferentes fatores estressantes (1-11)
R-R	Intervalo entre dois seguimentos R do registro eletrocardiográfico
SD1	Registro instantâneo (curta duração) da variabilidade batimento a batimento, referente à atividade parassimpática
SD1/SD2	Razão entre as variações curta e longa dos intervalos R-R
SD2	Registro de longa duração, referente à variabilidade global
SDANN	Desvio padrão das médias dos intervalos R-R normais, a cada 5 minutos, em um intervalo de tempo (ms)
SDNN	Desvio padrão de todos os intervalos R-R' normais gravados em um intervalo de tempo (ms)
SDNNi	Média do desvio padrão dos intervalos R-R' normais a cada 5 minutos (ms)
SNA	Sistema nervoso autonômico
SNP	Sistema nervoso parassimpático
SNS	Sistema nervoso simpático
TM	Terapia Manual
VFC	Variabilidade da frequência cardíaca

INTRODUÇÃO

A palavra estresse, *stress*, é mundialmente conhecida e predominantemente utilizada na área da saúde. Vários pesquisadores se dedicam a entender tanto as reações que o organismo demonstra frente uma situação estressante, como também, as diferentes fontes de estresse para os seres humanos. David S. Goldstein, Robert M. Sapolsky e Bruce McEwen são os pesquisadores da atualidade que mais contribuem para o avanço da ciência no conhecimento sobre o estresse, sobre as reações desencadeadas nos diferentes organismos e também sobre a importância desta reação para nossa sobrevivência.

Histórico

Na área das Ciências Biológicas e da saúde o termo estresse aparece primeiramente com Walter Cannon, no fim do século XIX e início do século XX (Cannon, 1914). Entretanto este termo foi de fato popularizado por Hans Selye, cientista húngaro, que na década de 30 do século XX, definiu o estresse como *resposta não específica do organismo frente a demandas que ameaçam sua integridade*. Também utilizou o termo estressor para designar o agente causador do estresse, como sendo qualquer estímulo reconhecido como aversivo ou perigoso que desencadeará a resposta ao *stress* (Selye 1936; 1946; 1956; McEwen & Lasley, 2003).

Segundo Karatsoreos & McEwen (2013), o conceito de estresse definido por Selye teve e ainda tem um importante impacto tanto na cultura popular como na endocrinologia e neurociência moderna.

Neuroendocrinologia da reação do organismo ao estresse

Selye, em 1956, indicou o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) como principal desencadeador da resposta ao estresse. Sugeriu, na época, que a resposta de estresse não seria específica, mas generalizada e desencadearia a *tríade patológica* que se caracteriza por hipertrofia da glândula adrenal, involução do timo e ulceração gástrica.

Selye, em 1946, descreveu a reação ao estresse como um processo denominado de *Síndrome de Adaptação Geral*. Indicou, também, que esta síndrome seria constituída de três fases: alarme, resistência e exaustão. Na primeira fase, o organismo tem contato com o agente estressor e o reconhece como uma ameaça à sua integridade, o que ativa os sistemas de defesa, como o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e o sistema nervoso simpático, tendo como resultado aumento nas concentrações plasmáticas de glicocorticóides e catecolaminas. Desencadeando, assim, aumento da capacidade orgânica em responder ao agente estressor. Na segunda fase, se o agente estressor for mantido, a reação de alarme evolui para mecanismos adaptativos, o que caracteriza o estabelecimento de uma nova homeostasia. Tal fase é crítica, pois o organismo se encontra debilitado e, portanto mais suscetível a danos decorrentes de novas ameaças. Se esta adaptação não acontece, então se instala a terceira fase, constituída pela depleção de reservas energéticas e pelo desenvolvimento de doenças, o que podem resultar em ameaças à vida do indivíduo (Selye, 1936, Selye, 1946; Meerson, 1984; Griffin, 1989; Van Der Kar et al., 1991; Franks, 1994; McEwen & Lasley, 2003).

Em 1939, Walter Cannon sugeriu o termo *reação de luta ou fuga*, que corresponderia à fase de alarme definida por Selye, ou seja, a resposta que o organismo apresenta tendo como objetivo de prepará-lo para enfrentar o agente estressor.

Homeostasia, conceito referido anteriormente e proposto por Claude Bernard em 1865, influenciou Selye, na medida em que relacionava a constância do meio interno como condição essencial para o perfeito funcionamento do organismo, e que qualquer perturbação seria corrigida por um mecanismo de retroalimentação, que possibilitaria o resgate das condições iniciais.

A resposta ao estresse, uma vez deflagrada, é mediada por um sistema que apresenta componentes do sistema nervoso central e periférico. Os componentes centrais do sistema de estresse estão localizados no hipotálamo e no tronco cerebral e incluem: os neurônios parvocelulares que liberam hormônio liberador de corticotropina (CRH) e neurônios do núcleo paraventricular (PVN) que liberam vasopressina; além de neurônios dos núcleos paraventricular e parabraquial do bulbo e do locus cerúleos (LC), e de outros grupos celulares noradrenérgicos localizados no bulbo e na ponte. Os componentes periféricos compreendem: o ramo periférico do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, sistema simpático adrenomedular e componentes do sistema parassimpático (Charmandary et al., 2005).

A inter-relação entre hipotálamo, sistema nervoso simpático, adenohipófise, córtex e medula da adrenal foi enfatizada por Axelrod & Reisine (1984), que classificaram como *hormônios do estresse*, além do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) e dos glicocorticóides, a adrenalina e a noradrenalina. A combinação das

ativações dos eixos hipófise-adrenal e simpático-adrenal constituiria a resposta neuroendócrina aos estímulos estressores. Todos estes mediadores atuam em conjunto preparando o organismo para lutar ou fugir.

As ações fisiológicas das catecolaminas estão associadas às alterações contínuas das atividades diárias como ingerir alimentos, falar em público, mudar de posição e se movimentar. Suas funções assumem extrema importância em situações de estresse, quando fornecem suporte para o desempenho comportamental que garante a sobrevivência do indivíduo estimulando ações que disponibilizam substratos para a reação de luta ou fuga antecipadamente, para você decidir se vai lutar ou fugir (Goldstein, 2003). As catecolaminas promovem aumento do débito cardíaco e da pressão arterial, consequentemente levando ao aumento do fluxo sanguíneo para o coração e o cérebro, e diminuição deste para a periferia (Sapolsky, 2000).

A constante ativação do sistema nervoso simpático (SNS) e de outros sistemas efetores, em situações rotineiras, e não mais restrita a situações emergenciais, foi a origem para o estabelecimento de um novo conceito: o termo *alostasia*. A ativação destes sistemas desencadearia o estabelecimento de diferentes estados de equilíbrio. Assim, frente a uma nova situação, estes mecanismos (mecanismos alostáticos) devem estar ativos, para que a adaptação do organismo à nova situação ocorra, o que não necessariamente leva ao retorno das condições anteriores à exposição ao estressor. O conjunto de mecanismos alostáticos, denomina-se carga alostática e seu excesso de sobrecarga alostática, o que resulta em contínua ativação dos sistemas efetores e adaptações

ineficientes, podendo desta forma, desencadear doenças e lesões (Sterling & Eyer, 1988; McEwen, 1998; 2002; McEwen & Lasley, 2003).

O cérebro está em constante adaptação, detecta estímulos ambientais, integra informações com o meio interno, e desenvolve respostas comportamentais e fisiológicas apropriadas. Este processo de estabilidade, por meio da mudança, é denominado *alostase*, e serve como um mecanismo pelo qual um organismo pode se adaptar a um ambiente em mudança para funcionar da melhor maneira e, finalmente, garantir a sobrevivência. Resiliência é a capacidade que um indivíduo tem ou desenvolve para se adaptar às diversidades biológicas, ambientais e sociais (Karatsoereos & McEwen, 2013). Ann Masten (2013) define como a capacidade que um indivíduo tem para suportar desafios e manter sua estabilidade. O outro lado da resiliência é a vulnerabilidade. Indivíduos vulneráveis podem ser aqueles em que os sistemas de resistência não funcionam adequadamente, ou em que o desafio é amplificado por algum motivo. O estudo da neurobiologia da resiliência e da vulnerabilidade (contextos neurais e fisiológicos) é uma tarefa difícil que requer consideração de grande variedade de sistemas que estão envolvidos na alostasia (Karatsoereos & McEwen, 2013).

McEwen (2008) afirma que regiões do cérebro, como hipocampo, córtex pré-frontal e amígdala respondem ao estresse agudo e crônico mostrando alterações na morfologia e na química. A plasticidade adaptativa ao estresse crônico envolve muitos mediadores, incluindo glicocorticóides, aminoácidos excitatórios, fatores endógenos, tais como o fator neurotrófico cerebral (BDNF). O BDNF pode ter um papel fundamental para a resiliência e na plasticidade cerebral (Aghajanian & Vander, 1982; McDonald, 1987; McDonald et al., 1996; Akirav &

Richter-Levin, 1999; Petrovich et al., 2001; Ghashghaei & Barbas, 2002; McEwen & Lasley, 2003 e McEwen, 2007; Chen et al., 2008).

Experiências estressantes podem favorecer a proliferação de alterações neurais, fisiológicas, comportamentais, cognitivas e emocionais recursivas que aumentam a vulnerabilidade a problemas de saúde e morte prematura por várias condições médicas crônicas. Por outro lado, atender às demandas impostas por experiências estressantes podem levar ao crescimento e adaptação. Além do benefício que as vivências desencadeiam para a resiliência e a saúde do indivíduo (McEwen, 2000; 2008; McEwen & Gianaros, 2011; Karatsoereos & McEwen, 2013).

Quer um estressor, seja uma ligeira mudança de postura, ou um ataque que ameaça a vida, o cérebro é quem determina quando o equilíbrio interno do corpo é perturbado; o cérebro inicia as ações para o restabelecimento do equilíbrio. Os principais sistemas do organismo trabalham em conjunto para oferecer uma das defesas mais poderosas e sofisticadas do organismo humano: a reação do estresse. A reação ao estresse nos ajuda a obter uma resposta diante de uma emergência e a lidar com as mudanças. Para isso, ele reúne cérebro, glândulas, hormônios, sistema imunológico, coração, sangue e pulmões. É este sistema que recebe e integra uma diversidade de sinais cognitivos, emocionais, sensoriais e somáticos periféricos que chegam através de diversas vias neurais (McEwen & Lasley, 2003).

A capacidade de resposta adequada, do sistema de estresse, aos agentes estressores é um pré-requisito crucial para uma sensação de bem estar, e o desempenho adequado das tarefas e interações sociais positivas. Por outro lado,

a capacidade de resposta inapropriada, do sistema estresse, pode prejudicar o crescimento e o desenvolvimento, e também, ser responsável por um número de desordens endócrina, metabólica, autoimune, e psiquiátricas (McEwen, 2002; Charmandary et al., 2005).

O desenvolvimento e a gravidade dessas condições inapropriadas dependem, principalmente, da vulnerabilidade genética do indivíduo, a exposição a fatores ambientais adversos, e do calendário dos eventos estressantes, dado que a vida pré-natal, primeira infância, infância e adolescência são períodos críticos caracterizados por uma maior vulnerabilidade a estressores (Chrousos & Gold, 1992; Habib & Gold, 2001; Charmandary et al., 2005).

A maioria dos estímulos pode ser considerada estressante ou não, dependendo da história prévia de cada indivíduo. Porém, o estímulo uma vez identificado, pelo organismo, como agente estressor desencadeará respostas que de certa forma, podem ser consideradas padrão. E, se este estímulo persistir o indivíduo desenvolverá doenças decorrentes desta pressão contínua. Este estresse crônico que leva a doenças é também definido como *distress*, termo que associa duas palavras de origem inglesa, *disease* = doença e *stress* = pressão ou tensão (McEwen & Lasley, 2003).

Além disso, há situações que desencadeiam o aumento na liberação dos mesmos hormônios envolvidos com a resposta ao estresse, levando a alteração na homeostasia do indivíduo, porém causando emoções positivas como ânimo, alegria e euforia. Esta reação é denominada de *eustress* ou em outras palavras: estresse que faz bem (França & Rodrigues, 1997; Filgueiras & Hippert, 1999; Karatsoreos & McEwen, 2013).

Desta forma, a reação ao estresse tanto positiva como negativa é decorrente de reações biopsicossociais que são reações complexas e que envolve o entendimento da neurociência e da endocrinologia do fenômeno.

Atualmente, encontramos uma série de dicionários, médicos ou não, com a definição do termo estresse e a citada por McEwen & Lasley (2003) é a que será considerada nesta tese, isto é: *estresse se refere à pressão que a vida exerce sobre nós e como essa pressão nos faz sentir.*

Indicadores de reação ao estresse-sobrecarga alostática

Com a popularização do conhecimento sobre o *estresse/distresse* e os efeitos deletérios que a reação ao estresse crônico desencadeia no organismo, foram desenvolvidos indicadores fisiológicos e psicológicos para a mensuração da reação do organismo ao agente estressor. Estes indicadores contribuem para a identificação de possíveis sobrecargas alostática antes do aparecimento de doenças decorrentes da reação, como exemplo, doenças metabólicas, cardiovasculares, respiratórias, imunológicas ou do aparelho reprodutor.

Cortisol (glicocorticóide)

Em primatas, o cortisol é o principal hormônio glicocorticóide. Cortisol é um hormônio esteróide produzido pelas glândulas supra-renais que colabora na adaptação do organismo ao estresse físico e emocional (Ikeda et al., 1994; McEwen & Lasley 2003; Stewart, 2008).

As glândulas adrenais (supra-renal humana) estão localizadas acima dos rins e pesam cerca de 4 gramas cada. Formada por várias camadas de tecidos celulares, cada camada individual é responsável pela produção de hormônios. As

camadas externas (córtex) produzem hormônios esteróides como: o cortisol e a aldosterona, enquanto as camadas internas (medula) produzem hormônios como a adrenalina e a noradrenalina (Ikeda et al., 1994; McEwen & Lasley, 2003).

Na região cortical das glândulas adrenais estão as células das zonas fasciculada e reticular que são responsáveis pela síntese de glicocorticóides (GC; Schimmer & Parker 1996). A síntese se inicia mediante a estimulação do ACTH, que é liberado pela adenohipófise, que por sua vez responde ao CRH liberado pelo hipotálamo. Os glicocorticóides são hormônios esteróides que contribuem para a homeostasia dos indivíduos (Sapolsky et al., 2000; De Kloet, 2003).

Uma vez secretados pelas glândulas adrenais, os GCs são transportados no sangue conjugados à globulina transportadora de glicocorticóide, ou transcortina (*corticosteroid binding globulin* – CGB; de 80 a 85%), e à albumina (de 10 a 15 %) (Murphy, 2007). A forma ativa do GC corresponde à fração livre do hormônio circulante (4 a 6%) que, por difusão passiva (devido a sua característica esteróide), atravessa a membrana das células e, no citosol, acoplam-se ao receptor de glicocorticóide (Buckingham, 2007). Dois complexos, hormônio-receptor se unem formando um homodímero, que atravessa a membrana nuclear e se liga ao DNA, regulando a expressão de genes responsivos aos glicocorticóides (Buckingham, 2007). Os GCs podem atuar, também, de maneira não genômica, por meio de interações proteína-proteína. Outro mecanismo de ação dos glicocorticóides gera respostas rápidas por intermédio de sinalizações intracelulares e modulação da atividade de neurotransmissores clássicos, tendo um predomínio de ação como facilitador ou potencializador da resposta do organismo à ativação do sistema nervoso simpático (Norman et al., 2004).

Existem pelo menos dois tipos de receptores de glicocorticóides no sistema nervoso central, ambos citosólicos. O receptor de glicocorticóide I ou receptor de mineralocorticóide (GI ou MR) tem alta afinidade pelo GC e, por isso, é ativado quando estes se encontram em concentrações fisiológicas (Schimmer & Parker 1996). O receptor de glicocorticóide do tipo II ou GR tem afinidade mais baixa pelo hormônio e é ativado apenas quando as concentrações de glicocorticóides se elevam o que geralmente ocorre durante a resposta de estresse (Chrousos et al., 2002; De Kloet, 2003).

Estas diferenças de afinidade também resultam em padrões de ocupação distintos destes dois tipos de receptores, durante o ciclo circadiano. Nos períodos da tarde e da noite, estão ocupados preferencialmente os MRs (ocupação de 90% dos receptores MRs e 10% dos receptores GRs), enquanto que altas concentrações desse hormônio, durante o período da manhã, promovem a saturação dos MRs e a ocupação de aproximadamente 67 a 74% dos GRs (De Kloet, 2003; Lupien et al., 2007).

Os efeitos fisiológicos dos glicocorticóides são amplos e diversificados, atingindo praticamente todos os órgãos e tecidos. Sapolsky e colaboradores (2000) sugeriram classificá-los em ações modulatórias, que alteram a resposta do organismo ao agente estressor, e ações preparatórias, que preparam o organismo para um estressor subsequente ou ajudam na adaptação para o estresse crônico.

O cortisol permite que os seres humanos possam se adaptar ao estresse físico e mental de forma que incluem: modulação dos níveis de glicose no plasma, mobilização de aminoácidos e lipídios no plasma a partir de origens celulares, supressão da inflamação, aumento da cicatrização de feridas, aumento da

produção de eritrócitos, eletrólito e manipulação de fluidos através da inibição da perda de sódio, incentivando a excreção de potássio (Ikeda et al., 1994; McEwen & Lasley 2003; Stewart, 2008).

As ações preparatórias, por outro lado, não afetam a resposta imediata de estresse, mas modulam a resposta do organismo preparando-o para enfrentar o próximo estressor, sendo desta forma o principal hormônio envolvido com a alostasia e também com a sobrecarga alostática (McEwen, 2003).

Os glicocorticóides desencadeiam uma série de efeitos metabólicos que visam proporcionar as fontes de energia para a resposta de luta-ou-fuga (gliconeogênese), mobilização de proteínas e de gorduras, inibição do crescimento, das respostas imunológicas e inflamatórias, e da reprodução. Estas alterações são fundamentais para o sucesso da reação de luta-ou-fuga e do processo adaptativo, uma vez que aumentam prontamente a disponibilidade de energia bem como o metabolismo de suporte e adiam o anabolismo, energeticamente dispendioso, até períodos menos estressantes. Além disso, o cortisol exerce efeito de retroalimentação negativa sobre o hipotálamo e a hipófise anterior, inibindo as secreções de CRH e de ACTH, respectivamente, o que resulta em diminuição da concentração plasmática de cortisol, finalizando a resposta. Entretanto, os estímulos de estresse são predominantes, eles sempre podem romper esse controle inibitório do cortisol se a situação causadora de estresse perdura, gerando o estresse crônico. Este, sim, é nocivo e pode desencadear doenças para as quais o indivíduo tenha susceptibilidade (Pacak & Palkowitz, 2001).

Em indivíduos saudáveis, a produção diária de cortisol apresenta ritmicidade circadiana, apresentando altas concentrações pela manhã, que diminui ao longo do dia, tendo seus menores valores no período da noite. A determinação da concentração de cortisol na saliva vem substituindo as dosagens plasmáticas e apresenta inúmeras vantagens quando se trata de estudos sobre estresse e a resposta do organismo (Bauer et al., 2000; Kirschbaum et al., 2000; Garcia et al., 2008; Petrelluzzi et al., 2008; Rocha et al., 2013a,b). A facilidade da coleta, que pode ser realizada pelo próprio voluntário e a estabilidade da molécula de cortisol em temperatura ambiente, são algumas das vantagens desta medida.

Como existe uma correlação entre a concentração de cortisol livre no sangue e àquela na saliva, a mensuração do cortisol salivar pode ser um importante marcador fisiológico da resposta ao estresse (Kirschbaum et al., 2000; Garcia et al., 2008; Petrelluzzi et al., 2008; Rocha et al., 2013a,b). Entretanto, devido às características da ritmicidade de produção diária de cortisol, são necessários critérios bem estabelecidos para o desenho experimental, considerando também as coletas em dias de atividade e de repouso. Alterações, tanto nas concentrações de cortisol em determinados momentos do dia, ou alteração na ritmicidade de produção deste hormônio sugerem mudanças na homeostasia do indivíduo o que podem predispor o mesmo a várias doenças entre elas metabólicas, cardiorrespiratórias, problemas com a imunidade e relacionadas à reprodução (Sapolsky et al., 2000; Castro & Moreira, 2003; McEwen & Lasley, 2003; Hellhammer et al., 2009; Rocha et al., 2013a).

A escolha em dosar o cortisol presente na saliva é devido à sua confiabilidade, praticidade e maior aceitação por parte dos voluntários, pois

múltiplas amostras podem ser coletadas em vários lugares, não necessariamente no laboratório, oferecendo um modo conveniente de amostras seriadas em diferentes períodos do dia (Nunes et al., 2012; Smith et al., 2013).

Instrumentos psicológicos

A avaliação subjetiva dos sintomas de estresse é outro indicador relevante. Como o distresse psicológico é um termo que engloba diferentes estados negativos de humor, como: tristeza, frustração, raiva e ansiedade, este se associa às tentativas de adaptação aos eventos estressantes da vida diária, desta forma, relaciona-se com os hormônios do estresse (Carney & Freedland, 2002). Para mensurá-los a ênfase recai em métodos e técnicas quantitativas de avaliação dos fatores estressantes e a sensação que estes estímulos desencadeiam no organismo. Assim, foram desenvolvidos vários métodos de avaliação psicológica do estresse. Questionários, também denominados de instrumentos, foram validados para avaliar ansiedade, depressão, sinais e sintomas de estresse e até uma escala de eventos estressantes, os quais são amplamente utilizados como indicadores da condição de estresse (Cohen et al., 1983; Levenstein et al., 1993; Byrne et al., 2007; Rocha et al., 2013b).

Um dos questionários bastante usado para avaliação psicológica do estresse é o questionário de estresse percebido (QEP). Trata-se de um instrumento de autoavaliação aplicado em adultos e utilizado em pesquisa psicossomática clínica que permite caracterizar a frequência de acontecimento dos eventos nele descritos (Levenstein et al., 1993; Sanz-Carrillo et al., 2002). O questionário foi, originalmente, desenvolvido em língua inglesa (Levenstein et al., 1993), depois traduzido e validado para o espanhol e o italiano (Sanz-Carrillo et

al., 2002). Foi, também, traduzido para o português e aplicado em nossos estudos (Garcia et al., 2008; Petrelluzzi et al., 2008).

O instrumento utilizado para avaliação psicológica do estresse, em adolescentes, foi proposto pelo grupo de Byrne (Byrne et al., 1995; Byrne & Mazanov, 2002). Este grupo, em 2007, aperfeiçoou o instrumento, denominando de questionário de estresse para adolescentes (QEA- Anexo 04a) que hoje é considerado referência para o estudo desta população.

O QEA foi desenvolvido com as temáticas consideradas estressantes na adolescência associadas aos problemas contemporâneos desta faixa etária (Byrne et al., 2007; De Vriendt et al., 2011). Neste trabalho, utilizamos o QEA que foi traduzido para a língua portuguesa e adaptado para a população brasileira com a inclusão do eixo *relações sociais*, conforme sugerido por Byrne (Byrne et al., 2007). A tradução e adaptação foram realizadas com a autorização do autor e utilizadas, inicialmente, dissertação de Ferreira, 2009.

Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) e a resposta ao estresse

A exposição crônica e excessiva a agentes estressantes, ou seja, a sobrecarga alostática, desencadeia alterações nos sistemas sensíveis ao estresse, sensações estas que estão intimamente relacionadas à patofisiologia de uma série de doenças (Juster et al., 2010; Tonello et al., 2014). Um dos sistemas mais estudados é o cardiovascular, isto por que, é o sistema que ainda ganha destaque como a principal causa de morte no mundo (World Health Organization, 2011; Tonello et al., 2014), e está sujeito a alterações importantes frente às reações ao estresse agudo e crônico.

Toda a complexidade do sistema cardiovascular é controlada, eficientemente, por mecanismos neurais e neuro-hormonais que respondem aos estímulos vindos dos receptores aferentes por meio de inervações eferentes do sistema nervoso autônomo ou neurovegetativo (SNA; Smith & Kampine 1999; Aubert et al., 2003). Então, o SNA é um dos responsáveis pelo controle extrínseco do sistema cardiovascular, alterando suas funções, como exemplo o controle observado pelas alterações que ocorrem na frequência cardíaca (FC) e na pressão arterial. Estas são variáveis facilmente mensuráveis, que fornecem grande quantidade de informações sobre a resposta do organismo em diversas situações (Aubert et al., 2003).

Assim, o coração funciona dentro de um padrão de normalidade com batimentos e oscilações regulares, que decorrem em função de uma complexa interação entre os sistemas fisiológicos, resultando em uma variabilidade de frequência cardíaca. Alterações da frequência cardíaca, definidas como variabilidade da frequência cardíaca, são normais e esperadas e indicam a habilidade do coração em responder aos múltiplos estímulos fisiológicos e ambientais (Vanderlei et al., 2009).

Em geral, podemos considerar que o aumento da FC é consequência da maior ação da via simpática e/ou da menor atividade parassimpática (SNP), ou seja, inibição vagal, enquanto que, a sua redução depende basicamente do predomínio da atividade vagal (Aubert et al., 2003; Paschoal et al., 2003; Rajendra et al., 2006; Tonello et al., 2014). Sendo assim, apenas o registro da FC não apresenta detalhamento necessário para avaliar a modulação do SNA sobre o coração.

A atuação do tônus simpático e parassimpático sobre o coração é estudada utilizando análises da VFC. Desta forma, a VFC é considerada como um indicador importante do tônus do SNA, já que é principalmente causada pela modulação dos eferentes autonômicos sobre o nódulo sinusal. Uma grande variabilidade decorre de uma maior atividade vagal e reduzida atividade simpática (Kuo et al., 1999; Lee et al., 2011).

A VFC vem sendo estudada há vários anos, sendo cada vez maior o interesse pela compreensão de seus mecanismos e de sua utilidade clínica em doenças. Segundo Vanderlei et al., 2009 historicamente, seu interesse clínico surgiu em 1965, quando Hon e Lee demonstraram uma aplicação clínica bem definida da VFC na área de monitorização do sofrimento fetal. Em 1977, Wolf et al. mostraram associação entre VFC diminuída e maior risco de mortalidade após infarto agudo do miocárdio e Kleiger et al., em 1987, confirmaram que a VFC era um potente e independente preditor de mortalidade após infarto agudo do miocárdio (Barros & Brito, 2005; Vanderlei et al., 2009).

A VFC pode revelar as diferentes formas de modulação do sistema nervoso simpático e sistema nervoso parassimpático sobre a atividade cardíaca, revelando os mecanismos homeostáticos envolvidos nas diferentes demandas do organismo em situações distintas como: o repouso, a atividade física, o exercício físico aeróbico e anaeróbico, mudanças posturais e também doenças cardiovasculares, sendo também influenciada pela idade (Martinelli et al., 2005; Perseguini et al., 2011; Vanderlei et al., 2012). Uma variedade de trabalho, também, tem descrito as alterações no SNA induzidas pela massagem em crianças e adultos utilizando como instrumento a VFC (Lee et al., 2011; Smith et al., 2013 a e b).

A flutuação da frequência cardíaca batimento a batimento é também aferida pelo registro da VFC. O sistema nervoso parassimpático faz ajustes finos a cada instante da batida do coração, e o sistema nervoso simpático os ajustes são mais lentos para a regulação. As diferenças de modo e tempo de ação dos dois sistemas é que cria a VFC dentro dos domínios de frequência diferentes (Lindgren et al., 2010). Assim, a VFC pode ser determinada utilizando o registro do sinal no cardiofrequencímetro resultando em uma série de intervalo de tempo, os intervalos R-R. Entretanto, em 1996 foi necessária uma força tarefa para delinear os diferentes indicadores deste registro e padronizá-los para o entendimento da comunidade acadêmica e aquela que atua na prática clínica (Task Force, 1996).

A análise da VFC pode ser mensurada em um período de longa duração, que se refere à variação da FC por um período, normalmente de 24 horas, e em curta duração, a qual deve ter cinco minutos de registro dos intervalos R-R. Em ambos os períodos a VFC é considerada uma metodologia de análise relativamente simples e não invasiva (Task Force 1996; Vanderlei et al., 2010).

Mudanças nos padrões da VFC fornecem um indicador sensível e antecipado de comprometimentos na saúde. Alta VFC é sinal de boa adaptação, caracterizando um indivíduo saudável com mecanismos autonômicos eficientes (Vanderlei et al., 2009). Porém, a diminuição da VFC representa menor adaptação a variações dos intervalos R-R e é indicador de uma insuficiente ou má adaptação do SNA sugerindo transtornos fisiológicos (Pumprla, 2002).

Para análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), a literatura descreve índices que são obtidos por métodos lineares (no domínio do tempo e

da frequência) e métodos não lineares, que serão utilizados neste estudo (Aubert et al., 2003; Vanderlei et al., 2009).

A análise do domínio do tempo é assim denominada por expressar os resultados em unidade de tempo (milissegundos). Medem-se cada intervalo R-R normal (batimentos sinusais) durante determinado intervalo de tempo e, a partir disso, com base em métodos estatísticos ou geométricos (média, desvio padrão e índices derivados do histograma ou do mapa de coordenadas cartesianas dos intervalos R-R). Calculam-se os índices tradutores de flutuações na duração dos ciclos cardíacos (Task Force, 1996; Rassi, 2000).

Os índices estatísticos, no domínio do tempo, obtidos pela determinação de intervalos R-R correspondentes em qualquer ponto no tempo, são (Aubert et al., 2003; Novais et al., 2004; Barros & Brito, 2005; Bittencourt et al., 2005; Vanderlei et al., 2009):

SDNN - desvio padrão de todos os intervalos R-R normais gravados em um intervalo de tempo (ms);

SDANN - desvio padrão das médias dos intervalos R-R normais, a cada 5 minutos, em um intervalo de tempo (ms);

SDNNi - média do desvio padrão dos intervalos R-R normais a cada 5 minutos (ms);

pNN50 - (porcentagem dos intervalos R-R adjacentes com diferença de duração maior que 50 ms;

RMSSD - raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes, em um intervalo de tempo (ms).

Dentre estes índices, os valores de pNN50 e RMSSD foram escolhidos para serem utilizados, neste estudo, pois são encontrados a partir da análise de intervalos R-R adjacentes que são estudados em registros de curta duração (Rassi, 2000) e representam a atividade parassimpática (Aubert et al., 2003; Barros & Brito, 2005; Bittencourt et al., 2005; Ribeiro & Moraes Filho, 2005; Vanderlei et al., 2009).

Já os índices SDNN, SDANN e SDNNi são obtidos a partir de registros de longa duração e representam as atividades simpática e parassimpática. Estes indicadores não serão analisados neste estudo, já que não permitem distinguir quando as alterações da VFC são devidas ao aumento do tônus simpático ou à retirada do tônus vagal, além de serem predominantemente estudados em registros de longa duração, ou seja, em registros acima de 24 h (Niskanen et al., 2004; Novais et al., 2004).

No domínio do tempo, também há a possibilidade de realização de uma análise geométrica. O gráfico de Poincaré é um método geométrico que permite uma análise da dinâmica da VFC. Representa uma série temporal dentro de um plano cartesiano no qual cada intervalo R-R é correlacionado com o intervalo antecedente e definem um ponto no gráfico (Penttilä et al., 2001; Brunetto et al., 2005; Smith et al., 2007; Vanderlei et al., 2009).

A análise do gráfico de Poincaré pode ser feita de forma qualitativa (visual), por meio da avaliação da figura formada pelo seu atrator, a qual é útil para

mostrar o grau de complexidade dos intervalos R-R (De Vito et al., 2002; Vanderlei et al., 2009 e 2012), ou quantitativa, por meio do ajuste da elipse da figura formada pelo atrator, de onde se obtém três índices: SD1, SD2 e a razão SD1/SD2 (Brunetto et al., 2005; Vanderlei et al., 2009 e 2012).

O índice SD1 representa a dispersão dos pontos perpendiculares à linha de identidade, é um índice de registro instantâneo da variabilidade batimento a batimento e representa a atividade parassimpática. O índice SD2 representa a VFC, em registros de longa duração, refletindo a variabilidade global (Brunetto et al., 2005). Já a relação de ambos (SD1/SD2) mostra a razão entre as variações curta e longa dos intervalos R-R (Gamelin et al., 2006; Rajendra et al., 2006; Vanderlei et al., 2009 e 2012).

O domínio da frequência é outro método linear, sendo a densidade de potência espectral a mais utilizada quando se trata de estudos com indivíduos em condições de repouso (Brunetto et al., 2005; Vanderlei et al., 2009). Esta análise decompõe a VFC em componentes oscilatórios fundamentais, sendo que os principais são (Hedelin et al., 2001; Catai et al., 2002; Javorka et al., 2002; Novais et al., 2004; Godoy et al., 2005; Martinelli et al., 2005; Melo et al., 2005; Middleton & De Vito, 2005; Rajendra et al., 2006; Chua et al., 2008; Vanderlei et al., 2009):

- a. Componente de alta frequência (High Frequency - HF), com variação de 0,15 a 0,4Hz, que corresponde à modulação respiratória e é um indicador da atuação do nervo vago sobre o coração;
- b. Componente de baixa frequência (Low Frequency - LF), com variação entre 0,04 e 0,15Hz, que é decorrente da ação conjunta dos componentes vagal e simpático sobre o coração, com predominância do simpático;

- c. Componentes de muito baixa frequência (Very Low Frequency - VLF) e ultra baixa frequência (Ultra Low Frequency - ULF) - Índices menos utilizados cuja explicação fisiológica não está bem estabelecida e parece estar relacionada ao sistema renina-angiotensina-aldosterona, à termorregulação e ao tônus vasomotor periférico (Novais et al., 2004; Godoy et al., 2005; Vanderlei et al., 2009).
- d. A relação LF/HF reflete as alterações absolutas e relativas entre os componentes simpático e parassimpático do SNA, caracterizando o balanço simpato-vagal sobre o coração (Novais et al., 2004; Vanderlei et al., 2009).

Para obtenção dos índices espectrais, o tacograma de frequência sofre processamento matemático, gerando um tacograma, gráfico que expressa a variação dos intervalos R-R em função do tempo. O tacograma contém um sinal aparentemente periódico que oscila no tempo e que é processado por algoritmos matemáticos, como a transformada rápida de Fourier (FFT) ou modelos auto-regressivos (AR) (Aubert et al., 2003; Vanderlei et al., 2009).

O método FFT é utilizado para obter uma estimativa de potência espectral da VFC durante fases estacionárias do experimento com a finalidade de permitir comparações entre os resultados de estudos. Possibilita que o sinal do tacograma seja recuperado, mesmo após a transformação pela FFT, o que demonstra a objetividade da técnica, uma vez que informações não são perdidas durante o processo. A facilidade de aplicação, desse método, e a boa apresentação gráfica são as principais razões para sua maior utilização (Aubert et al., 2003; Vanderlei et al., 2009).

No modelo AR, a estimativa dos parâmetros pode ser feita facilmente pela resolução de equações lineares. Dessa maneira, os componentes espectrais podem ser distinguidos independentemente de bandas de frequência pré-selecionadas e a potência contida nos picos pode ser calculada sem a necessidade de bandas espectrais pré-definidas (Aubert et al., 2003; Martinmäki & Rusko, 2008; Vanderlei et al., 2009).

A normalização dos dados, da análise espectral, pode ser utilizada para minimizar os efeitos das alterações da banda de VLF. Essa é determinada a partir da divisão da potência de um dado componente (LF ou HF) pelo espectro de potência total, subtraída do componente de VLF e multiplicada por 100 (Pagani et al., 1986; Malliani et al., 1991; Task Force, 1996; Vanderlei et al., 2009).

Tonello e colaboradores em 2014 de acordo com outros pesquisadores (Thayer & Lane, 2006; Orsilla et al., 2008) afirmam que o registro e a análise da VFC é de suma importância para estudos que envolvem a avaliação do estresse. Sugere que esta avaliação seja um indicador adicional e fundamental para estudos sobre o estresse em indivíduos submetidos ou não a atividades complementares como, por exemplo, a atividade física laboral. Entretanto, devemos considerar que a modulação simpática e a parassimpática cardíaca, também, são influenciadas por informações dos barorreceptores, quimiorreceptores e sistemas respiratório, vasomotor, termorregulador e renina-angiotensina-aldosterona (Marães, 2010).

População estudada - vestibulandos

Apesar de pesquisadores se dedicarem aos estudos das respostas ao estresse e os efeitos no organismo, poucos estão relacionados ao estresse em vestibulandos e também praticamente não existem propostas para ajudá-los a superar os problemas e aliviar o estresse a que estão submetidos (Rolim, 2007; Ferreira, 2009).

É escasso na literatura estudos com população de vestibulandos. Todavia, vários estudos avaliam adolescentes. O período de preparo para o ingresso na universidade coincide com o final da adolescência. A palavra *adolescere* vem do latim e significa crescer, engrossar, tornar-se maior, atingir a maioridade. É também, uma etapa da vida que configura desequilíbrios e instabilidades intensas, é quando o indivíduo deixa de ser criança, passa a ter responsabilidades ainda não experimentadas. A adolescência é a fase das mudanças corporais, nascimento da sexualidade, mudanças da imagem corporal e da coordenação motora (Aberastury, 1983; Knobel, 1985; Byrne et al., 2007; De Vriendt et al., 2011).

A adolescência é um dos momentos conturbados de nossa vida. De todos os estágios da vida a adolescência é, sem dúvida, o mais marcado pela transição rápida e potencialmente tumultuada (Cook & Furstenberg 2002; Brockman, 2003; Byrne et al., 2007; De Vriendt et al., 2011). As mudanças na vida do adolescente ocorrem não só no âmbito biológico (Siefert & Hoffnung 2000), mas igualmente evidente na progressão cognitiva (Eccles et al., 2003) e psicossocial (Muzi, 2000). Muitos jovens não são capazes de lidarem muito tranquilamente com essas alterações e transições da vida de criança para adolescente e em seguida adulto. Isto impõe uma sobrecarga de estresse, sobrecarga alostática, que será maior ou

menor de acordo com a capacidade de cada um de gerenciar estas transformações. Assim, podemos considerar que é um momento de sobrecarga alostática. A experiência de estresse na adolescência está sistematicamente associada a uma variedade de estilos de vida e comportamentos comprometedores da saúde (Murphy et al., 2001) incluindo a capacidade de controlar a obesidade (Mellin et al., 1997), inatividade física (Allison et al., 1999; De Vriendt et al., 2011; Michels, 2013).

Ainda no fim da adolescência, de forma mais evidente aqui no Brasil, o jovem se depara com o período de preparo para o ingresso em uma universidade, ou faculdade. É em meio a uma tempestade biopsicossocial que o adolescente brasileiro tem que escolher sua profissão, sua carreira e seu futuro, que podem ser definitivamente influenciados pelo resultado do vestibular. Além de suas próprias expectativas, os vestibulandos sofrem com a expectativa dos pais, professores e amigos (Ferreira 2009).

O contexto social, a qualidade de ensino, o número de vagas disponíveis nas Universidades e Faculdades não é foco de nosso estudo, seria tema de outro trabalho com foco, predominantemente, social e educacional.

No Brasil, o número de jovens que busca a titulação acadêmica é crescente a cada ano. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 tínhamos aproximadamente 11 milhões de jovens entre 15 e 18 anos no ensino médio. O número de jovens que participaram e realizaram a prova do ENEM em 2013 somaram mais de 7 milhões sendo que apenas 15% conseguirão vaga no ensino superior. O número de vagas nas universidades é de 1,1 milhão segundo o então Ministro da Educação Aloizio Mercadante, mas a

relação candidato vaga não é a simples relação 7:1. Nos grandes centros e nas principais universidades estaduais encontramos relações de até 150:1 como foi o caso do curso de medicina da Unesp em Botucatu no ano de 2013 (<http://enem.inep.gov.br/resultadosenem/>; <http://enem.inep.gov.br/resultadosenem/>; <http://www.vunesp.com.br/vnsp1308/>; https://www.comvest.unicamp.br/vest_anteriores/vest2004.html)

Desta forma, o ano em que estes jovens se preparam para o exame vestibular desencadeia, na grande maioria dos estudantes, respostas à sobrecarga alostática. Esta sobrecarga se associa à característica da adolescência por ser uma época em que os riscos são estabelecidos como condições crônicas que irão se manifestar mais tarde na vida adulta (Byrne et al., 2007).

Estudo anterior realizado por Rolim os índices de estresse em alunos de um curso pré-vestibular e em alunos do segundo ano do ensino médio foram avaliados. Os indicadores de estresse utilizados, neste estudo, foram o instrumento de questionário de estresse percebido para adultos (QEP-Levenstein et al., 1993; Sanz-Carrillo et al., 2002; Souza, 2007; Rolim, 2007; Bella, 2008; Garcia et al., 2008; Petrelluzzi et al., 2008; Ricardo, 2009) e avaliação de cortisol salivar.

A coleta de material foi realizada mensalmente ao longo do ano letivo e no dia do vestibular. Os resultados mostraram que, em vestibulandos, a concentração salivar de cortisol foi significativamente mais alta em setembro, mês de inscrições, quando comparada aos outros meses do ano e ao dia do exame vestibular. Neste dia, também ocorreu a concentração de cortisol na coleta das

12h e das 18h foi maior quando comparado às mesmas coletas nos meses de agosto e outubro. Os resultados de QEP não variaram ao longo do ano. Não houve correlação entre os indicadores fisiológicos e psicológicos de estresse, assim como, entre a concentração de cortisol em novembro e o índice de aprovação no exame vestibular. Em alunos do ensino médio, a concentração de cortisol e os valores do QEP não sofreram alterações ao longo de todo ano.

Com este conhecimento, Ferreira (2009) propôs em seu estudo avaliar os efeitos de sessões de terapia manual em vestibulandos nos meses de setembro a novembro e comparar estes efeitos com uma população de vestibulandos, do mesmo curso pré-vestibular, que não recebeu a terapia manual. Os indicadores avaliados nesses estudos foram cortisol salivar, valores de QEA e memória. O estudo foi dividido em duas etapas:

Em um primeiro estudo de Ferreira (2009) o índice de estresse percebido foi avaliado em voluntários nos meses de março, setembro e novembro utilizando-se o Questionário de Estresse em Adolescentes (QEA). Os escores obtidos no QEA foram mais baixos em março do que em setembro e novembro, maior nas meninas que nos meninos e ainda diferentes entre os turnos matutino, vespertino e noturno. No segundo estudo, uma mostra de 32 voluntários foi submetida à terapia manual de mobilização muscular e da fáscia, em duas sessões semanais, de 40-45 minutos, de setembro a novembro. Outro grupo, considerado controle, não recebeu o tratamento. Os indicadores de estresse foram avaliados em setembro, juntamente com a memória declarativa de curto e longo prazo, e também na semana que antecedeu o exame vestibular. Vestibulandos que receberam as 18 sessões de terapia manual não apresentaram alterações na

concentração salivar de cortisol, apresentaram menores escores no QEA, melhor desempenho nos testes de memória, e maior índice de aprovação na primeira fase do vestibular, quando comparados ao grupo controle que não recebeu o procedimento.

Os resultados de Ferreira, 2009, demonstraram a eficiência do programa de terapia manual nos indicadores avaliados, entretanto, os mecanismos envolvidos com tal fenômeno não foram avaliados.

Estudos de terapias complementares, alternativas e manual

O estudo das terapias, anteriormente, ditas apenas como alternativas é crescente. O entendimento do termo terapia alternativa também pode ser atualizado, ou seja, até cerca de 5 anos atrás poderíamos dizer que a maioria da população recorria às estas terapias somente quando a medicina tradicional não estava sendo eficaz. Atualmente, com o avanço nos estudos nesta área e a divulgação do conhecimento para a população, a prática alternativa tornou-se muitas vezes complementar a medicina tradicional e em muitas situações, como medicina preventiva (Nogales-Gaete, 2004).

Também, a medicina atual está se adequando aos resultados positivos de diferentes estudos com terapias alternativas. Várias terapias já estão inseridas em programas de graduação como disciplina obrigatória ou eletiva, e estes tratamentos alternativos já são adotados por hospitais no mundo todo e são cada vez mais estudados e aceitos pela ciência. Anteriormente, denominadas de terapias alternativas ganham, hoje também, a denominação de terapias

complementares. É comum a identificação como MCA, ou seja, Medicina Complementar e Alternativa (Nogales-Gaete, 2004).

Terapias médicas alternativas atraem cada vez mais atenção da mídia, da comunidade médica, dos órgãos governamentais e do público em geral. Nos Estados Unidos foi demonstrado, no final do século passado, sistematicamente o uso de medicina alternativa no cuidado à saúde (Eisemberg, 1997; Eisemberg et al., 1998).

Tratamentos não convencionais são usados por muitos médicos e por outros terapeutas por toda a Europa (Guiteras & Bayés 1993; Fisher & Ward, 1994), Austrália (MacLennan et al., 1996), China (Ergil, 1996; Israel-Ernest et al., 1997; Pal, 2002). Os tipos de terapias alternativas utilizadas variam de um país para outro (Fisher & Ward 1994; Grossman, 2005). As formas mais comuns incluem: fitoterapia, massagem, homeopatia, acupuntura, quiropraxia, exercícios físicos, ioga, entre outros. Cabe ressaltar, que o que é convencional em um lugar, não o é, necessariamente, em outro. No Sul da África, por exemplo, existem 25.000 médicos alopatas e 200.000 curandeiros, de maneira que, pelo menos em número e acesso, o que é convencional para a maioria não é a medicina alopata ocidental. Ademais, em alguns países como China, Coreia do Norte e do Sul e o Vietnã, as medicinas complementar e alternativa não só coexistem com a medicina convencional, como também, estão integradas no Sistema de Saúde Pública (Nogales-Gaete, 2004).

O aumento da popularidade da MCA reflete mudanças nas necessidades e valores na sociedade moderna em geral. Isto inclui aumento nas doenças

crônicas, aumento do acesso às informações em saúde e aumento da consciência de direito à qualidade de vida (Pal, 2002).

No Brasil, Rodrigues Neto e colaboradores (2009) verificaram a prevalência de utilização e o perfil socioeconômico da população de Montes Claros, Minas Gerais que é usuária da medicina complementar e alternativa. Neste estudo, foram entrevistadas 3.090 pessoas de ambos os sexos e maiores de 18 anos. As prevalências como MCAs indicadas pelos entrevistados foram: oração a Deus (52%), remédios populares (30,9%), exercícios físicos (25,5%), benzedeiras (15%), dietas populares (7,1%), massagem (4,9%), relaxamento/meditação (2,8%), homeopatia (2,4%), grupos de autoajuda (1,9%), quiropraxia (1,7%), acupuntura (1,5%) e medicina ortomolecular (0,2%). As populações de mulheres, católicos, casados, melhor renda e escolaridade estiveram associadas de forma positiva com a utilização das terapias que envolvem custos.

Em geral, mesmo com o aumento na demanda relatada no exterior, e a atenção atualmente dispensada à medicina complementar e alternativa, tanto na mídia quanto na comunidade científica, existem poucas pesquisas que investiguem esse assunto de maneira sistemática na América Latina (Barros & Nunes, 2006). Ainda sobre o Brasil, só recentemente a MCA recebeu normatização do setor público, com a aprovação da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC, 2006), nestas diretrizes foram oficializadas a utilização pelo Serviço Único de Saúde a prática da acupuntura, homeopatia, fitoterapia e termalismo social/crenoterapia.

Várias técnicas de relaxamento são utilizadas com o objetivo de reduzir os efeitos do estresse no organismo. Momentos de tensão e de preocupação que

estão presentes na reação ao estresse podem levar a contração mantida da musculatura esquelética, causando dor e encurtamentos musculares. Com o objetivo de aliviar a tensão muscular alguns pesquisadores estudaram e demonstraram que a terapia de massagem corporal, também diminui a concentração plasmática salivar de cortisol. Ao mesmo tempo, ocorre aumento na concentração plasmática de serotonina e de dopamina, em uma variedade de doenças como: anorexia e câncer o que levam a internações hospitalares em adultos, crianças e adolescentes (Field et al., 2005).

A massagem tem o potencial em induzir a mobilização muscular e fascial, e agir de várias maneiras para aliviar a tensão e o estresse. Alter (1999) demonstrou que o tensionamento leve e constante mantido em determinado grupo muscular diminui a sua atividade reflexa, promovendo o relaxamento das estruturas que estão sendo manipuladas, facilitando o alongamento muscular e o rearranjo do tecido conjuntivo. Além disso, técnicas de mobilização global da fáscia muscular também induzem relaxamento, pois estimulam o sistema nervoso parassimpático (Bienfat, 1995).

Em adultos saudáveis, a massagem terapêutica tem sido utilizada para promover o relaxamento, aumentar a vigilância, melhorar o desempenho cognitivo e humor, e reduzir os níveis de hormônio do estresse (cortisol) e sintomas de ansiedade (Diego & Field, 2009), através de mecanismos que envolvem uma resposta do SNP induzida pela estimulação dos receptores na pele com pressão moderada (Diego et al., 2001). Estes receptores, barorreceptores e mecanoreceptores, são inervados por fibras vagais aferentes, que projetam para estruturas envolvidas na regulação do SNA. Estas fibras têm projeção para o

núcleo vagal solitário, núcleo ambíguo e o núcleo motor dorsal do nervo vago, o núcleo vagal solitário é também importante fonte de aferentes para os núcleos paraventriculares e lateral do hipotálamo (Kandel et al., 2000; Diego & Field, 2009).

Um estudo feito com indivíduos saudáveis submetidos à massagem, usando tomografia de emissão de pósitrons para avaliar as alterações de fluxo sanguíneo cerebral, revelou que a massagem recebida, com o sujeito na posição prona (ou decúbito ventral), aumenta o fluxo sanguíneo e ativa as regiões dos pré-cúneos (porção pósteromedial do lobo parietal) e fusiforme, além de aumentar a atividade do sistema nervoso parassimpático. Este efeito pode ser resultado da manobra terapêutica de massagem nas regiões parietais e occipitais, enquanto que a sensação confortável causada pela massagem nas costas pode ser relacionada ao aumento do fluxo sanguíneo na região posterior do cérebro, especificamente os pré-cúneos. O aumento do fluxo sanguíneo no lobo occipital evidencia redução do estado de vigília, em paralelo com redução da atividade eletroencefalográfica. Os pré-cúneos estão envolvidos com a integração da rede neural e consciência corporal. A ativação dos pré-cúneos, por meio da massagem nas costas, pode refletir aumento da excitação das funções conscientes de efeito positivo. Também, causou redução da pressão arterial e diminuição da concentração sanguínea de cortisol (Ouchi et al., 2006).

Estudos, também, mostram que a massagem terapêutica provoca resposta parassimpática caracterizada pela diminuição do ritmo cardíaco (Diego et al., 2007), pressão arterial (Kubsch et al., 2000) e redução nas concentrações de cortisol (Kim et al., 2001; Field et al., 2004).

A terapia manual tem sido usada como tratamento complementar em pacientes hospitalizados para diminuir o estresse, a ansiedade e a dor. Nestes pacientes, observam-se alterações na pressão arterial, ritmo cardíaco e frequência respiratória. Estas observações clínicas indicam que a terapia manual influencia o SNA e a resposta ao estresse se altera (Moraska et al., 2008).

Por outro lado, Moyer e colaboradores (2011) divulgaram uma revisão tendo como objetivo avaliar se a massagem terapêutica teria o efeito em reduzir as concentrações de cortisol. Independente das observações quanto aos diferentes protocolos de massagem e de coleta de amostras apresentados neste artigo, Moyer e colaboradores (2011) concluem que alterações nas concentrações de cortisol são pequenas quando comparados com a evidente sensação de bem estar e os efeitos na redução nos estados de ansiedade, depressão e dor. Indica ainda, que estes efeitos benéficos estão correlacionados a outros fatores que atuam de maneira independente das concentrações deste hormônio.

Historicamente, o princípio das técnicas utilizadas na profissão de fisioterapia tem origem na terapia manual. As mãos tornaram-se um instrumento de conhecimento e ferramenta terapêutica, desempenhando um papel fundamental nas três fases do processo terapêutico: avaliação, diagnóstico e tratamento (Izquierdo et al., 2003; Espíndola & Borestein 2011).

A primeira referência escrita sobre massagem foi apresentada no manuscrito Nei Ching em 2598 a.C. Este material é considerado o escrito médico mais antigo (Bentley, 2006). Após a revolução industrial, a massagem foi regulamentada na Europa. A era da massagem moderna iniciou-se em 1863 com a publicação do tratado médico do *Estraderés Du Massage* que estimulou a

pesquisa científica, contribuindo para o rápido desenvolvimento de técnicas de massagem (Ramsden, 1987; Bentley, 2006; Nicholls & Cheek 2006).

Desde 1860, os escritos de Florence relatam a importância da massagem no tratamento dos doentes com a finalidade de promover o relaxamento muscular, auxiliar na redução da ansiedade e da dor, além de contribuir para redução de edema crônico. Florence foi a primeira mulher que fundou uma escola para formação de enfermeiros onde o aprendizado da massagem terapêutica era uma das exigências para a formação das enfermeiras (Goldstone, 1999).

A fisioterapia vem se constituindo como profissão na área da saúde, a partir do século XIX. A utilização da massagem como ferramenta de alívio da dor e a introdução dos conhecimentos relativos às bases fisiológicas e biomecânicas da saúde e da doença. Atualmente, a profissão vislumbra uma atuação além da perspectiva reabilitadora, passando a atuar nas questões relacionadas à promoção de saúde e prevenção dos agravos da saúde. A integralidade e a humanização na assistência à saúde requerem, dos acadêmicos e dos profissionais da área, o reconhecimento do indivíduo como um todo físico-psíquico-biológico e social (Salmória & Camargo 2008).

A fisioterapia manual consiste em utilizar as mãos para influenciar a capacidade de reparo do organismo. Assim, a manipulação afeta propriedades mecânicas dos tecidos, a elasticidade, favorece o melhor desempenho muscular, aumenta elasticidade da fáscia e o alongamento; trata as deficiências neuromusculares decorrentes de doenças e lesões musculoesqueléticas como perda de equilíbrio e movimento, trata a dor; permite a correção postural, além de

causar reações psicológicas que apresentam uma resposta somática traduzida pelo relaxamento e sensação de bem estar (Bienfat, 2000).

A expressão *terapia manual* surgiu com Marcel Bienfat. Ele diz não ter sido o primeiro a utilizá-la, mas a adotou porque define bem seu trabalho pessoal. O termo refere-se a diferentes métodos de tratamento: mobilização e manipulação articular, massagem do tecido conectivo, massagem de fricção transversa, mobilização neuromeníngea, facilitação neuromuscular, massagem transversa profunda, liberação miofascial, equilíbrio do sistema nervoso, entre outras (Bienfat, 2000).

A proposta de aplicar terapia manual nos adolescentes vestibulandos parte do princípio de cuidar do indivíduo como um todo e utilizar a prática da terapia manual para promoção de bem estar.

Desta forma, neste trabalho, objetivamos avaliar os efeitos de um programa de terapia manual sobre a variabilidade da frequência cardíaca e indicadores de estresse em vestibulandos.

OBJETIVOS

Objetivos Gerais

O presente estudo visou avaliar os efeitos agudo e/ou crônico de um programa de terapia manual sobre a variabilidade da frequência cardíaca e indicadores de estresse em vestibulandos.

Objetivos específicos

- 1- Avaliar os efeitos de um programa de terapia manual sobre o tônus simpático e parassimpático analisando os valores da frequência cardíaca e a variabilidade da frequência cardíaca nos domínios do tempo e da frequência;
- 2-. Avaliar os efeitos de um programa de terapia manual sobre indicadores de estresse tais como: questionário de estresse para adolescentes e concentrações de cortisol em vestibulandos.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo e identificação da população

Todos os procedimentos, neste projeto, obedeceram à resolução 196/96 do Ministério da Saúde, que estabelece normas de conduta em pesquisas que envolvam a participação de seres humanos. Este estudo foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da FCM/UNICAMP, sendo aprovado em 27/10/2009 garantindo a preservação da integridade dos voluntários e a manutenção da ética na pesquisa por parte dos responsáveis pelo projeto. Este é um addendum (nº. 27/10/2009; Anexo 01) ao projeto principal nº 388/2006, com registro - FR102878 no CONEP.

Seleção de sujeitos:*Critérios para participarem do estudo:*

- ✓ Ser estudante e frequentar assiduamente o cursinho pré-vestibular, e ter idade entre 18 e 20 anos;
- ✓ Apresentar-se como voluntário após receber informações sobre este estudo, assinar o termo de consentimento informado e uma declaração de saúde;
- ✓ Sujeito aparentemente saudável, sem doença crônica conhecida.
- ✓ Não fazer uso de hormônios esteróides e/ou cigarros;
- ✓ Não apresentar alguma doença crônica;
- ✓ Não ter sofrido algum fator causador de estresse, como morte de pessoas próximas, divórcio recente dos pais, mudança de casa, entre outros, durante o estudo;
- ✓ Não ter realizado atividade física, imediatamente, antes da coleta de dados;

- ✓ Não fazer uso contínuo de medicamentos.

Crêterios para descontinuação do estudo:

- ✓ Os participantes poderiam desistir de contribuir com o estudo em qualquer momento lhes fosse conveniente fazê-lo.

Os voluntários foram instruídos quanto ao projeto, leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 02). Uma vez que concordaram em participar do estudo, e receberam uma cópia do documento.

O estudo foi realizado com a colaboração de voluntários vestibulandos, de ambos o sexo, na faixa etária de 18 a 20 anos, alunos do *Curso Preparatório para o Vestibular Cooperativa do Saber* situado à Rua 14 de Dezembro, Centro, Campinas, São Paulo.

A coordenação do Curso Preparatório para Vestibular Cooperativa do Saber definiu, junto com a pesquisadora, toda a tramitação do processo de implantação do trabalho para a realização da pesquisa na escola, assim como, o modo de apresentação do projeto de pesquisa, aprovação, organização do trabalho e divulgação aos alunos para participação. Também, colaborou com a montagem e adequação do local para atendimento aos alunos com sessões de terapia manual.

Assim, após adequação do espaço, iniciou-se o processo de recrutamento de voluntários com o convite para uma palestra sobre estresse, que foi apresentada com o foco em conceitos, importância do estudo do estresse, doenças relacionadas ao estresse crônico e maneiras de combatê-lo.

Em seguida, ocorreu a apresentação do projeto de pesquisa. Foi feita a explanação de sua importância e de seus objetivos, assim como, todas as etapas

e procedimentos para participação. Seguiu então a seleção, orientações e explicações para realização das sessões de terapia manual, coletas de salivas, preenchimento do questionário de estresse percebido, cronograma e calendário de execução de todas as etapas do projeto.

Após tomar ciência de todas as etapas e procedimentos necessários, os alunos de ambos os sexos que se dispuseram ao voluntariado foram inscritos e selecionados para participar de todas as etapas do projeto. Foram selecionados alunos que estavam se preparando para provas de vestibular em Universidades Públicas, todos matriculados no curso no período matutino. Estes foram submetidos a uma avaliação física funcional com dados antropométricos realizados por uma equipe multidisciplinar formada por fisioterapeutas, enfermeiro e educador físico. Nesta semana, foram coletadas amostras de saliva em um dia de atividade (dia de aula e rotina de estudos) e em um dia de repouso (fim de semana sem simulados ou plantões) para análise da população (Figura 1).

Os alunos formaram, então, um único grupo sendo que os dados coletados destes voluntários, no mês de setembro, seriam os dados referentes ao momento controle deles mesmos. Desta forma, foram realizadas avaliações no início do processo, mês de setembro e ao final do processo de tratamento. Este grupo, então, foi submetido à intervenção fisioterapêutica (anexo 06) que consistia sessões de terapia manual de 40-50 minutos (em média), duas vezes por semana ao longo de 9 semanas, sempre no mesmo horário e com a mesma fisioterapeuta. No momento da sessão, as fisioterapeutas foram orientadas a permanecerem em silêncio para evitar qualquer outro efeito que não fosse o da terapia manual. Os

voluntários foram orientados, previamente, quanto a este critério no protocolo experimental.

No período entre setembro a novembro, também, coletamos dados referentes a avaliações psicológicas e fisiológicas. A avaliação psicológica foi realizada utilizando o questionário de estresse percebido para adolescentes-QEA. E as avaliações fisiológicas consistiram em coletas de saliva para a avaliação da concentração de cortisol e registro da variabilidade da frequência cardíaca para estudarmos tônus simpático e parassimpático dos vestibulandos antes e após as sessões de terapia manual. Faz-se salientar que as mulheres não se encontravam em período menstrual durante os registros de variabilidade (Figura 1).

Caracterizações da pesquisa e desenho experimental

A caracterização da pesquisa se deu por um estudo longitudinal de abordagem quantitativa, grupo único de análise pré-e pós-tratamento (Lindgren et al., 2010). Para análise do cortisol foram coletadas amostras em dia de repouso, dia de atividade (rotina) com ou sem terapia manual.

O desenho experimental proposto seguiu o modelo considerado experimental com avaliações pré e pós o programa de intervenção (Lindgren et al., 2010; Rutten et al., 2013; Vriezekolka et al., 2013; Sanson-Fischer et al., 2014). A escolha, deste modelo, foi baseada na experiência que tivemos com as coletas do mestrado quando a maioria dos alunos que foram sorteados para ser controle para os que receberiam as sessões de terapia manual considerou estar em desvantagem em relação à prova da primeira fase. Assim, buscamos na literatura respaldo científico para análise pré-pós- programa de intervenção e

incluímos recentes referências que referendam esta escolha, além da aprovação pelo Comitê de Ética.

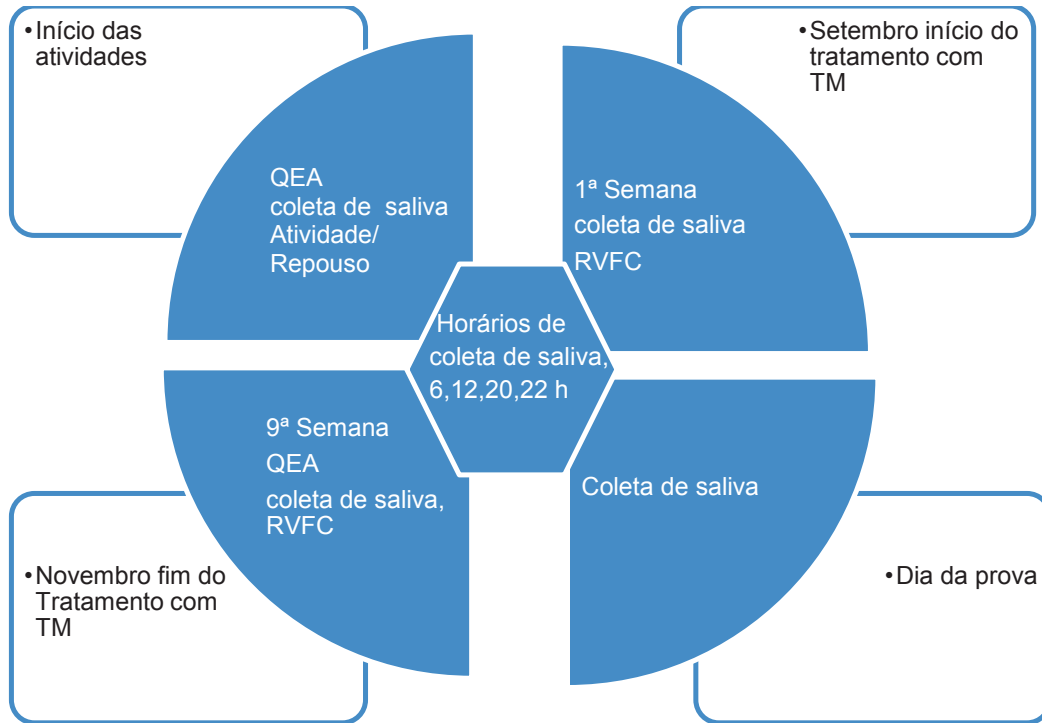
Condições das coletas

Os alunos objetos de estudo pertenciam ao turno matutino desta forma as sessões de terapia manual aconteceram na escola após o período de aula. Cada um dos alunos foi atendido sempre no mesmo horário e pela mesma fisioterapeuta. A sala de atendimento era sala com temperatura ambiente e sem isolamento acústico. Nestas salas, além do procedimento fisioterápico, foram coletados os registros de frequência cardíaca e as amostras de saliva antes e após a primeira e última sessão. As coletas de saliva para determinação da ritmicidade (6 h, 12 h, 20 h e 22 h) foram coletadas pelo próprio voluntário e mantidas refrigeradas até a entrega para o pesquisador. O QEA foi respondido em sala de aula com a supervisão da pesquisadora.

Análise descritiva da amostra:

Considerando o critério de continuidade e frequência dos voluntários ao longo de todo o programa foi formado um grupo heterogêneo com 8 homens e 8 mulheres. Todos adolescentes frequentavam regularmente o curso preparatório para o vestibular foram convidados, mas apenas os que apresentaram os critérios de inclusão é que foram selecionados. Todos os voluntários estavam fazendo a primeira prova do ciclo de provas do vestibular e todos estavam prestando o exame pela segunda vez. Apenas 1% dos participantes relatou prática de atividade física. Com o número total de voluntários deste estudo podemos caracterizá-lo como piloto.

Figura 1- Delineamento experimental e coleta de dados.



A figura ilustra os momentos das coletas ao longo do ano e que dados foram coletados em cada um dos diferentes momentos. QEA – questionário de estresse para adolescentes; TM– Terapia Manual; RVCF – registro da variabilidade de frequência cardíaca Ferreira & Canova.

Metodologias

Avaliação físico funcional:

Todos os voluntários foram submetidos à análise físico funcional, conforme modelo em anexo 05. Nesta avaliação, coletamos informações referentes dados pessoais, se sedentário ou não, a patologias associadas à família, hábitos alimentares, se fumante ou não, se faz uso crônico de remédios, além de dados antropométricos.

Instrumento de avaliação psicológica:***Questionário de estresse para adolescentes-QEA-Anexo 04a***

Este questionário é composto de 62 perguntas diretas em que o aluno marca em uma escala de 01 a 05, em cada item, o seu índice percebido de estresse, relacionado a sintomas ou situações de estresse, as perguntas do questionário de estresse para adolescentes estão distribuídas em 11 escalas.

O QEA foi elaborado por Byrne et al., (2007), o qual foi traduzido para a língua portuguesa e aplicado inicialmente na dissertação de mestrado de Ferreira (2009). Este questionário tem por objetivo traçar o perfil do adolescente em idade escolar e foi desenvolvido por meio de construção de instrumentos prévios de informações e itens que se refletem como fatores estressantes para os adolescentes (Byrne et al., 2007).

O questionário foi entregue aos alunos na sala de aula, após orientação e explanação prévia sobre o mesmo, foi respondido, individualmente, e devolvido em seguida ao pesquisador. A coleta de dados do QEA aconteceu no mês de setembro, antes do início do tratamento com terapia manual, e em novembro na última semana antes da primeira fase da Unicamp, que coincidiu com o fim do PTM. A prova da primeira fase da Unicamp foi, na época, a primeira prova de todo o ciclo de provas dos diferentes processos seletivos.

Os questionários foram tabulados para serem usados com dados pareados descartando os dados não pareados.

As perguntas do Questionário de Estresse em Adolescentes estão distribuídas em 11 escalas, que avaliam:

- ✓ Escala 01 - estresse da vida familiar (itens 01, 02, 04, 13, 21, 29, 31, 35, 37, 44, 46, 48, 49);
- ✓ Escala 02 - estresse relacionado ao desempenho escolar (itens 05, 06, 09, 12, 14, 16, 43);
- ✓ Escala 03 - estresse em frequentar a escola (itens 03, 15, 33, 39);
- ✓ Escala 04 - estresse das relações românticas (itens 17, 27, 40, 52, 58);
- ✓ Escala 05 - estresse da pressão dos pares (itens 08, 28, 30, 32, 36, 54, 56);
- ✓ Escala 06 - estresse da interação com professores (itens 18, 25, 41, 42, 45, 55, 57);
- ✓ Escala 07 - estresse da incerteza do futuro (itens 07, 20, 34);
- ✓ Escala 08 - estresse do conflito escola/lazer (itens 19, 23, 24, 26, 53);
- ✓ Escala 09 - estresse da pressão financeira (itens 22, 38, 47, 51);
- ✓ Escala 10 - estresse das responsabilidades emergentes da vida adulta (itens 10, 11, 50);
- ✓ Escala 11 - estresse das relações sociais (itens 59, 60, 61, 62).

A escala 11, segundo Byrne et al., 2007 pode ou não ser incluída aos estudos e depende da característica social da população. No caso de brasileiros, foi incluída esta escala conforme sugerido pelo Prof Byrne.

Conforme os estudos do Prof. Byrne e seus colaboradores, este instrumento não pode ser considerado como instrumento de quantificação de estresse considerando apenas a soma geral dos escores. É fundamental,

também, que a cada uma das escalas seja avaliada de forma independente. Assim, os escores de cada uma das escalas (Anexo 04b) foram apresentados, neste trabalho, de forma independente e também compuseram a somatória total de todas as respostas de cada um dos itens das diferentes escalas.

Tabela 1- Pontuação geral máxima e mínima bem como de cada uma das escalas que compõe o questionário de estresse para adolescentes – QEA, Byrne et al., 2007

Escalas - QEA	Pontuação (mínima e máxima)
01 - itens 01, 02, 04, 13, 21, 29, 31, 35, 37, 44, 46, 48, 49	13-65
02 - itens 05, 06, 09, 12, 14, 16, 43	7-35
03 - itens 03, 15, 33, 39	4-20
04 - itens 17, 27, 40, 52, 58	5-25
05 - itens 08, 28, 30, 32, 36, 54, 56	7-35
06 - itens 18, 25, 41, 42, 45, 55, 57	7-35
07 - itens 07, 20, 34	3-15
08 – itens 19, 23, 24, 26, 53	5-25
09 - itens 22, 38, 47, 51	4-20
10 - itens 10, 11, 50	3-15
11 - itens 59, 60, 61, 62	4-20
Total Geral	62-525

Avaliações fisiológicas

Coleta de saliva

As coletas de saliva seguiram as realizadas em estudos prévios com pequenas modificações no protocolo de coleta (Bauer et al., 2000; Ferreira, 2009; Rocha et al., 2013b).

Este procedimento foi realizado pelos próprios alunos após as devidas orientações. Os voluntários receberam tubos plásticos fechados que continham um rolete de algodão estéril, de alta absorção (Salivette®; Sardstedt, Nümbrecht, Alemanha), e junto, por escrito, todas as orientações necessárias para uma coleta eficiente. Ou seja, os horários das coletas e as instruções para não comer, não se exercitar e não escovar os dentes antes das coletas de saliva.

Amostras de saliva foram coletadas antes e após a primeira e última sessão de terapia manual. Amostras coletadas nos horários das 6 h, 12 h, 20 h e 22 h foram coletadas para determinação da ritmicidade diária de produção deste hormônio. Os dias em que este estudo foi realizado foram: repouso, atividade (ou rotina de aulas), início e fim do programa de terapia manual, em um dia de simulado (meio do período do PTM) e finalmente no dia da prova da primeira fase do vestibular da Unicamp.

Após a coleta (tempo de 5 min) o algodão foi, então, colocado novamente dentro do salivette. As amostras foram mantidas em geladeira (4°C) até serem entregues à pesquisadora. No laboratório, as amostras foram centrifugadas por 20 minutos a 2800 rpm a 4°C. Durante a centrifugação, a saliva passou do algodão para o fundo do tubo. A saliva decantada e clarificada foi então colocada em eppendorfs devidamente identificados e em seguida congelada à temperatura de -20°C (Bauer et al., 2000; Wust et al., 2000; Ferreira, 2009; Rocha et al., 2012; Rocha et al., 2013b; Pereira, 2013).

Análise da concentração de cortisol na saliva

No dia da análise, as amostras foram descongeladas antes do início dos ensaios. A análise da concentração salivar de cortisol foi realizada utilizando kit específico para cortisol salivar (ALKA®- Cortisol Saliva Kit, Diagnostics Biochem Canadá Inc.).

As amostras de saliva foram transferidas para micro placas, contendo aos reagentes apropriados e a quantificação se procedeu por ensaio imunoenzimático (EIA). Este método está baseado na competição entre um antígeno não marcado e um antígeno marcado com uma enzima por um número fixo de sítios ligantes de anticorpo. A quantidade de antígeno marcado pela enzima ligado ao anticorpo é inversamente proporcional ao analito não marcado presente. Materiais não marcados são removidos por aspiração e lavagem das cavidades da placa. Esta foi submetida à leitura em leitor de EIA (modelo Multiscan EX, marca Labsystems, Finlândia), a 450 nm, que fornece os resultados de cada amostra em absorbância.

Os valores de leitura foram utilizados para o cálculo da equação da reta e esta utilizada para converter os dados de absorbância em nano gramas (ng) de cortisol por mililitro de saliva (ng/mL).

Análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC)

A pressão arterial e a frequência cardíaca de repouso na posição supina foram aferidas após 5 minutos nesta posição, imediatamente antes do início e 5 minutos após a finalização da sessão de terapia manual.

A monitoração eletrocardiográfica foi realizada com auxílio de um cardiofrequencímetro (S810i - Polar® -Finlândia). Foram obtidos registros batimento-a-batimento correspondentes aos intervalos entre ondas R consecutivas do eletrocardiograma (R-R) (Task Force, 1996; Gamelin et al., 2006; Vanderlei et al., 2012). Todas as coletas foram realizadas em sala com temperatura e umidade ambiente.

Antes do início, desta etapa, todos os procedimentos foram esclarecidos objetivando eliminar qualquer elemento estressor. O sujeito foi orientado para não conversar e se manter acordado durante o protocolo. O tempo de registro foi de 15 minutos na posição supina.

Análise dos registros - Utilizando os tacogramas dos intervalos R-R obtidos nas etapas de registro, fizemos as análises da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) nos domínios do tempo (DT) e no domínio da Frequência (DF), ou seja, a análise dos espectros de frequência obtidos a partir dos intervalos R-R, conforme procedimentos padronizados pela literatura (Task Force, 1996; Vanderlei et al., 2009). Para tal, utilizamos o programa HRV Analysis Software®, versão 1.1 (University of Kupio, Finlândia, 2008, <http://kubios.uku.fi/>).

As variáveis analisadas foram no domínio do tempo: média dos intervalos R-R, pNN50, porcentagem de intervalos R-R adjacentes com diferença de 50 milissegundos e RMSSD, raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes; no domínio da frequência foram avaliados os componentes espectrais de muito baixa frequência (VLF); baixa frequência (low frequency - LF) e alta frequência (high frequency – HF) e a razão

entre eles (LF/HF) (Bigger et al., 1992; Task Force, 1996; Martinelli et al., 2005; Vanderlei et al., 2009).

Utilizamos dados calculados pelo programa *kubius* tanto de origem FFT como AR, mesmo que a coleta de FFT tenha sido considerada a melhor coleta para avaliações experimentais, conforme já descrito no item *Introdução* desta tese.

Para análise das variáveis do domínio do tempo, sendo elas: SD1 (registro instantâneo da variabilidade batimento a batimento, referente à atividade parassimpática), SD2 (registro de longa duração, referente à variabilidade global) e a razão entre eles SD1/SD2, atividade simpato-vagal sobre o coração, tendo também como foco a avaliação do *plot* de Poincaré (Porges & Byrne, 1992; Gamelim et al., 2006; Rajendra et al., 2006; Vanderlei et al., 2009). O plot de Poincaré é um método de avaliação linear que analisa a VFC geometricamente, que se refere a uma série temporal em um plano cartesiano (Vanderlei et al., 2009) onde cada ponto gerado no plot representa, no eixo das abscissas, o intervalo R-R anterior de uma sequência de dois intervalos R-R e, no eixo das ordenadas, o intervalo R-R posterior da mesma sequência de dois intervalos R-R. A análise do plot de Poincaré permite mensurar a atividade do sistema nervoso autonômico parassimpático e da variabilidade global, além do grau de dispersão dos intervalos R-R visualmente, ou seja, permite analisar a VFC de maneira quantitativa e qualitativa.

Aplicação da terapia manual

A sessão de terapia manual seguiu o protocolo aplicado por Ferreira em 2009 (Anexo 06), que segue orientações de Bienfat, 2000. Uma sala em condições para atendimento individual foi montada na própria escola, da maneira mais adequada de acordo com as possibilidades que o ambiente permitia. Não foi possível eliminar o barulho da rua, dos corredores nos intervalos entre as aulas e do sinal que indicava o término de cada aula. Também, não foi possível proporcionar um ambiente climatizado de acordo com a ocasião; porém a sala de atendimento dentro da própria escola facilitava a participação dos alunos que não precisariam se deslocar a fim de serem atendidos. Além disso, toda a equipe participante do projeto (pesquisadores e alunos voluntários) estaria subordinada ao regimento, fiscalização e normas da rotina da própria instituição.

Após a preparação da sala de atendimento com maca, travesseiro, lençol e creme deslizante, montaram-se um cronograma com horários de acordo com a disponibilidade de cada sujeito do grupo propósito, iniciou-se então o tratamento, com duas sessões semanais de terapia manual, e duração de aproximadamente 40-45 minutos cada uma.

O protocolo de terapia manual foi seguido integralmente de acordo com o proposto no projeto de pesquisa e aprovado pelo comitê de ética, por cinco fisioterapeutas treinadas para este fim pela autora desta tese. A recomendação para que, durante as sessões de terapia manual, não houvesse diálogo entre o terapeuta e os sujeitos, foi feita para evitar interferências de caráter psicológico, afetivo ou emocional.

Processamento e análise dos dados

A aderência dos resultados a distribuição normal foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados apresentaram distribuição normal foram avaliadas utilizando ANOVA seguida de Tukey ou Bonferroni, ou teste *t* pareado e não pareado quando adequado. Estes dados estão apresentados, neste trabalho, como média +/- erro padrão da média. Os dados que não apresentaram normalidade foram avaliados por Kruskal-Wallis seguido de Dunns ou Mann Whitney, quando adequado. Estes dados e os resultados decorrentes da frequência cardíaca estão apresentados em mediana com limites máximos e mínimos de valores coletados. Adotou-se o nível de 5% de significância estatística. Todas estas análises foram realizadas no GraphPad Prism versão 5.00 para Windows, GraphPad Software, San Diego Califórnia USA, www.graphpad.com.

RESULTADOS

Os resultados obtidos neste estudo serão apresentados como população total, e também considerando o sexo dos voluntários. Foram analisados os efeitos de uma sessão (efeitos agudo) e ao final de todo o programa (efeitos crônicos). Análises estatísticas dos dados de mulheres e de homens foram realizadas no momento antes do início de todo o PTM com antes da primeira e da última sessão de TM. O efeito agudo do programa proposto foi analisado considerando a resposta dos voluntários após a primeira e após a última sessão de TM. O efeito crônico, por sua vez, foi avaliado considerando alterações no momento antes da última sessão de TM.

Dados antropométricos

A população feminina e masculina estudada foi semelhante quanto à idade. Entretanto os homens apresentaram peso, altura e consequentemente índice de massa corporal (IMC) acima dos valores das mulheres (Tabela 1).

Tabela 2- Características antropométricas dos voluntários.

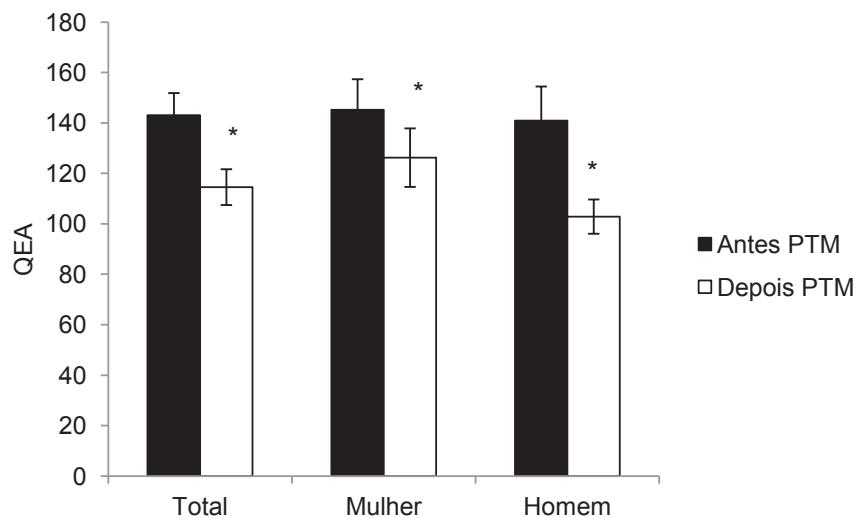
Características	Total, n=16	Mulheres, n=8	Homens, n=8	p
Idade (anos)	18 (20-18)	18 (20-18)	19 (20-18)	0,0772
Peso (Kg)	65,00±3,19	55,13±2,49	74,88±3,08*	0,0002
Altura (m)	1,69±0,02	1,62±0,02	1,76±0,02*	0,0004
IMC (Kg/m²)	21,9(28,7-19,2)	19,8(28,7-19,2)	23,2(28,7-21,2)*	0,0148

A distribuição normal foi analisada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, e os dados referentes à idade e IMC não obedeceram à normalidade, desta forma, foram analisados por Mann Whitney e apresentados em mediana e os limites superiores e inferiores indicados entre parêntesis. Peso e altura obedeceram à normalidade e foram analisados por teste *t* de Student não pareado. Valores de p são referentes às análises de homens vs mulheres.

Questionário de estresse para adolescentes - QEA

O PTM induziu queda nos valores da somatória total do QEA, tanto na população total como em mulheres e em homens. Não houve diferença no escore total do QEA entre homens e mulheres (Figura 2).

Figura 2- Escala total do questionário de estresse para adolescentes (QEA) aplicados antes e depois do programa de terapia manual (PTM).



A análise dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou normalidade, desta forma foi utilizado o teste utilizado foi *t* de Student pareado e não pareado, para análises respectivamente inter- e intra- grupos. * $p < 0,05$: depois vs antes; total = 16 voluntários, mulheres = 8, homens = 8.

A análise individual das escalas indicou que o PTM reduziu, na população total, 7 das 11 escalas. As escalas que não apresentaram alterações, ou seja, que continuaram sendo agentes de estresse para os voluntários foram: E6 - Estresse da interação com o professor; E9 - Estresse de pressão financeira; E10 - Estresse

de responsabilidade adulta e E11 - Estresse de relacionamento social. Assim, as preocupações com a interação professor, da pressão financeira, da responsabilidade do adulto e no relacionamento social permaneceram as mesmas de antes do programa (Tabela 2).

Mulheres e homens apresentaram no início do programa a mesma pontuação em cada uma das escalas. Entretanto a resposta ao PTM foi diferente quando consideramos o sexo, isto é, mulheres apresentaram queda em apenas 4 das 11 escalas: E1 - Estresse da vida doméstica; E2 - Estresse do desempenho escolar; E4 - Estresse de relacionamentos românticos e E7 - Estresse de incerteza futuro. Enquanto que os homens apresentaram queda em 7 das 11 escalas: E1 - Estresse da vida doméstica; E2 - Estresse do desempenho escolar; E3 - Estresse da frequência escolar; E5 - Estresse da pressão dos pares; E7 - Estresse de incerteza futuro; E9 - Estresse de pressão financeira e E11 - Estresse de relacionamento social (Tabela 2).

Após o PTM os homens apresentaram menor preocupação que as mulheres nos itens relacionados ao E5 - Estresse da pressão dos pares e ao E10 - Estresse de responsabilidade adulta (Tabela 3).

Tabela 3- Escalas que compõem o questionário de estresse para adolescentes (QEA) aplicados antes e após o programa de terapia manual

QEA - Escalas	Total		Mulher		Homem		p	p
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes vs depois	Mulher vs Homem
E1 - Estresse da vida doméstica	31,69±2,3	23,38±1,7	30,87±3,32	24,25±3,09	32,50±3,42	22,50±1,89	T-0,0003* M-0,0388* H-0,0008*	A-0,7385 D-0,6362
E2 - Estresse do desempenho escolar	20,69±1,2	14,50±1,3	21,62±1,89	15,38±2,12	19,75±1,64	13,63±1,63	T-0,0005* M-0,0226* H-0,0060*	A-0,4678 D-0,5231
E3 - Estresse da frequência escolar	7,68±0,75	6,19±0,75	6,37±0,62	5,88±1,22	9,00±1,25	6,50±0,96	T-0,0197* M-0,3341 H-0,0021*	A-0,0820 D-0,6932
E4 - Estresse de relacionamentos românticos	9,88±1,46	6,50±0,81	9,37±1,63	6,63±1,50	10,38±2,54	6,38±0,75	T-0,0137* M-0,0450* H-0,0748	A-0,7452 D-0,8837
E5 - Estresse da pressão dos pares	13,81±1,21	11,31±1,01	15,75±2,07	13,38±1,69	11,88±0,97	9,25±0,56	T-0,0190* M-0,1559 H-0,0025*	A-0,1131 D-0,0361*
E6 - Estresse da interação com o professor	11,25±1,12	9,44±0,68	11,12±2,04	9,63±0,89	11,38±1,10	9,25±1,08	T-0,0750 M-0,2582 H-0,0504	A-0,9156 D-0,7924
E7 - Estresse de incerteza futuro	11,56±0,74	9,19±0,79	12,13±0,89	10,50±0,85	11,00±1,20	7,88±1,20	T-0,0023* M-0,0241* H-0,0202*	A-0,4637 D-0,0956
E8 - Estresse da escola/Lazer	14,75±1,35	11,88±1,22	15,50±1,29	13,13±2,16	14,00±2,45	10,63±1,12	T-0,0215* M-0,0869 H-0,0820	A-0,5968 D-0,3211
E9 - Estresse de pressão financeira	9,75±0,91	8,44±1,05	8,88±1,11	9,00±1,78	10,63±1,44	7,88±1,20	T-0,0988 M-0,4605 H-0,0462*	A-0,3517 D-0,6090
E10 - Estresse de responsabilidade adulta	6,13±0,66	5,43±0,62	6,13±0,74	6,75±0,92	6,13±1,14	4,13±0,55	T-0,2323 M-0,3184 H-0,0732	A-1,0000 D-0,0281*
E11 - Estresse de relacionamento social	6,50±0,67	6,06±0,67	6,88±1,28	7,25±1,11	6,13±0,52	4,88±0,52	T-0,1559 M-0,2641 H-0,0192*	A-0,5938 D-0,0735
QEA total	143,1±8,8	114,6±7,1	145,3±12,1	126,2±11,6*	140,88±13,60	102,88±6,78	T-0,0005* M-0,0453* H-0,0026*	A-0,8137 D-0,1034

A análise dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou normalidade, aplicou-se Anova seguida de Tukey e em seguida teste *t* de Student pareado e não pareado, para análises respectivamente inter- e intra- grupos. * $p < 0,05$; total = 16 voluntários, mulheres = 8, homens = 8. T-total; M-Mulher; H-Homem, A-antes; D- Depois.

Concentração de cortisol salivar***Antes e depois da sessão inicial e final de TM***

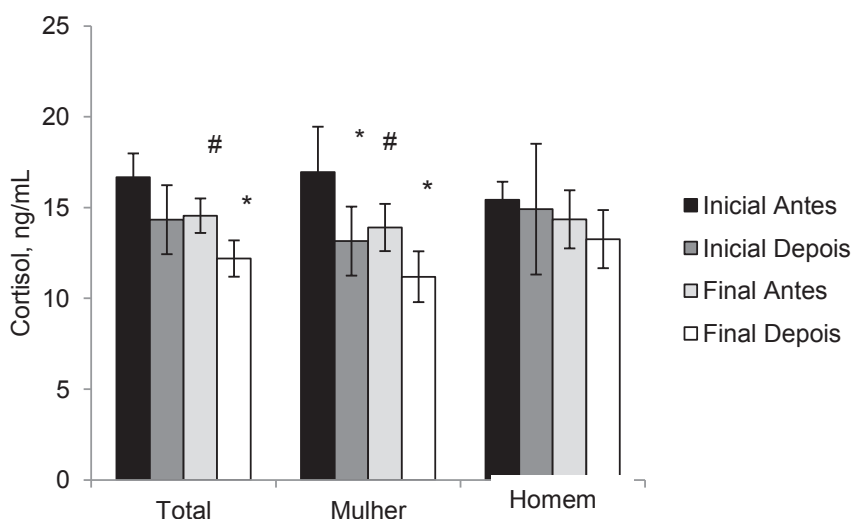
A concentração de cortisol foi avaliada antes e após a primeira e a última sessão de terapia manual considerando a população total e o sexo. A análise dos dados da população total indicou que a TM induziu diminuição na concentração de cortisol após a última sessão. Também houve queda na concentração de cortisol no momento antes da última sessão quando comparado com o momento antes da primeira sessão (Figura 3).

As mulheres apresentaram queda nas concentrações de cortisol após a primeira e após a última sessão de TM, demonstrando assim efeito agudo deste procedimento. Observamos também efeito crônico do PTM sobre as concentrações de cortisol, pois os valores, no momento antes da última sessão, foram menores que os valores do início do programa.

Estes resultados demonstram efeitos agudos da TM e crônicos do PTM nos resultados da população total e em mulheres.

Homens não apresentaram alterações na concentração de cortisol neste protocolo estudado.

Figura 3- Concentração de cortisol salivar (ng/mL) de amostras coletadas antes e após a TM, no início e no final do PTM.



A análise dos dados: o teste Kolmogorov-Smirnov indicou normalidade, Anova seguida de Tukey apresentou indicativo de significância sem detectar que grupos eram diferentes; teste *t* de Student pareado e não pareado, para análises respectivamente inter- e intra- grupos. * $p < 0,05$: depois vs antes; # $p < 0,05$ antes final vs antes inicial. Os valores são apresentados como média±EPM de 16 voluntários, 8 mulheres e 8 homens.

Ritmicidade e quantidade total diária de produção de cortisol

Para o estudo da ritmicidade e produção diária total de cortisol (AUC) pelos voluntários, foram coletadas amostras em um dia de repouso, de atividade, no início e no final do PTM, dia de simulado e dia da prova do vestibular. Em cada um dos diferentes dias foram coletadas amostras de saliva em horários distintos: 6 h; 12 h; 20 h e 22 h.

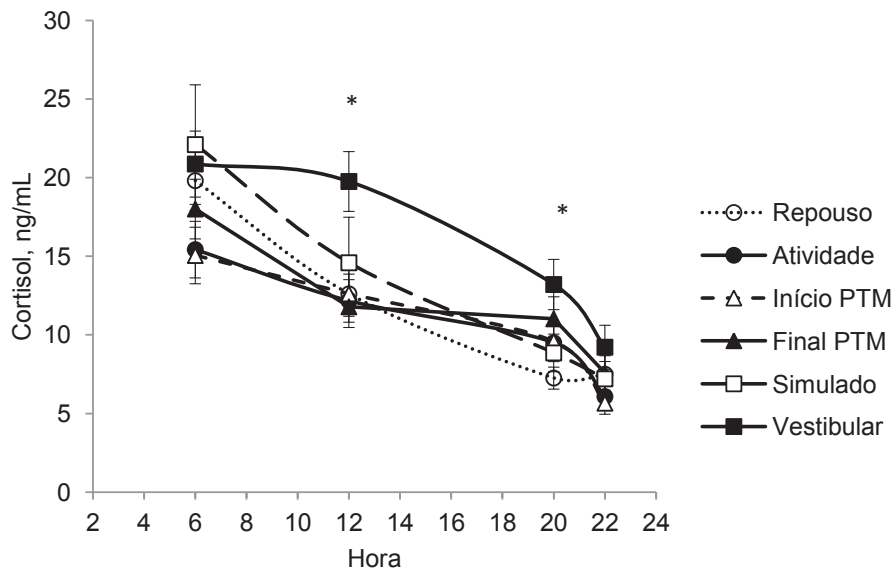
A figura 4 apresenta as concentrações de cortisol obtidas nas diferentes coletas dos dias estudados. Para efeito de melhor visualização dos dados, não estão indicadas todas as significâncias na figura, porém estão descritas em

detalhes, neste texto. As análises indicaram no dia de repouso que os valores obtidos nas coletas das 12 h, 20 h e 22 h foram menores que os valores das 6 h da manhã. Em um dia de atividade, apenas, as concentrações de cortisol das 20 h e 22 h foram menores que aquela das 6 h. No dia denominado início do PTM, como foi em um dia de atividade, a ritmicidade de produção de cortisol seguiu a de um dia de atividade, ou seja, com quedas nas concentrações de cortisol das coletas obtidas no horário das 20 h e 22 h quando comparadas a coleta das 6 h. Por outro lado, no último dia do PTM, mesmo sendo um dia de atividade a ritmicidade foi semelhante a um dia de repouso, ou seja, além da queda na concentração de cortisol nos horários das 20 e 22 h, houve queda significativa no horário das 12 h.

Nos dias de simulado e da prova da primeira fase do vestibular a ritmicidade foi semelhante a um dia de atividade, ou seja, apenas queda significativa nas coletas das 20 h e 22 h.

A análise da quantidade de cortisol produzida pelos voluntários nos diferentes horários, em cada um dos dias, indicou que a quantidade de cortisol produzida na coleta das 12 h no dia da prova do vestibular foi mais elevada que os valores obtidos neste mesmo horário em todos os outros diferentes dias. Também, a concentração de cortisol obtida na coleta das 20 h no dia da prova do vestibular foi maior que as concentrações obtidas neste mesmo horário no dia de repouso (Figura 4).

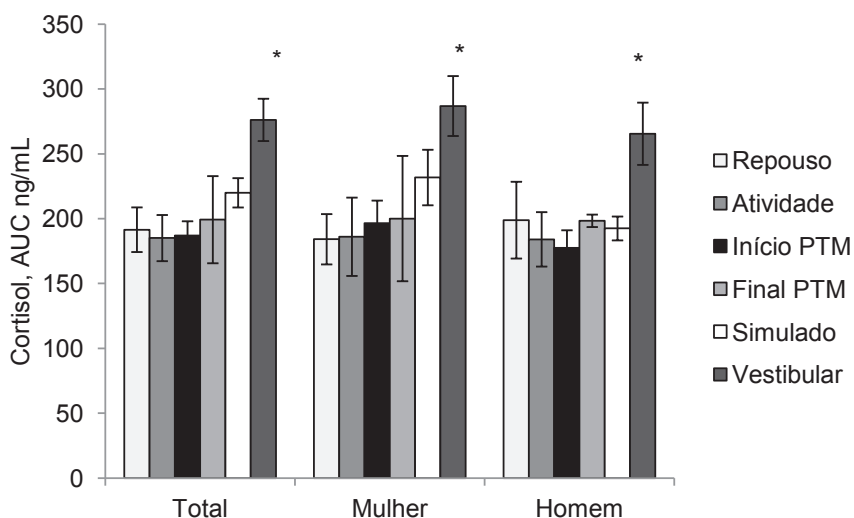
Figura 4- Ritmicidade de produção de cortisol em um dia de repouso, de atividade, no início e no final do PTM, dia de simulado e dia da prova do vestibular.



As amostras foram coletadas 6 h, 12 h, 20 h e 22 h. As coletas foram realizadas em jejum de pelo menos uma hora, sem escovar os dentes e após um pequeno repouso de 5 min. O tempo de permanência do rolete de algodão no interior da boca foi de cerca de 5 min. Os valores representam média±EPM de 16 voluntários, 8 mulheres e 8 homens. A análise dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou normalidade, aplicou-se Anova seguida de Dunnet, sendo o controle para cada análise o horário das 6 h em cada um dos diferentes dias. Repouso: 12 h, 20 h e 22 h diferente de 6 h; Atividade: 20 h e 22 h diferente de 6 h; Início do PTM: 20 h e 22 h diferente de 6 h; Final do PTM 12 h, 20 h e 22 h diferente de 6 h; Simulado 20 h e 22 h diferente de 6 h; Vestibular 20 h e 22 h diferente de 6 h. O cortisol obtido na coleta das 12 h no dia do vestibular foi diferente de todos os outros dias exceto do dia de simulado. O cortisol obtido na coleta das 20 h no dia de vestibular foi diferente das concentrações no mesmo horário em um dia de repouso. * $p < 0,05$ – 12 h do dia da prova da primeira fase do vestibular em relação aos outros dias; e 20 h do dia da prova da primeira fase do vestibular em relação ao dia de repouso.

Os valores de cortisol nas coletas das 12 h e das 20 h no dia do vestibular foram elevados para refletir em aumento na produção diária total de cortisol, em AUC. A quantidade total de cortisol produzida no dia do vestibular foi maior que todos os dias estudados excetuando o dia do simulado. Neste estudo, homens e mulheres apresentaram semelhança nas concentrações de cortisol (Figura 5).

Figura 5- Produção diária de cortisol (AUC, ng/mL) em um dia de repouso, de atividade, no início e no final do PTM, dia de simulado e dia da prova do vestibular.



A AUC foi calculada a partir de 4 coletas de saliva nos horários: 6 h, 12 h, 20 h e 22 h. As coletas foram realizadas em jejum de pelo menos uma hora, sem escovar os dentes e após um pequeno repouso de 5 min. A análise dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou normalidade, aplicou-se Anova seguida de Tukey e em seguida teste *t* de Student pareado e não pareado, para análises respectivamente inter- e intra- grupos. Os valores são apresentados como média±EPM de 16 voluntários, 8 mulheres e 8 homens, $p < 0,05$; * dia do vestibular em relação aos outros dias no mesmo grupo, exceto para o dia do simulado.

Frequência cardíaca

As medianas da frequência cardíaca (FC) foram mais baixos após as sessões de TM, embora não significativa esta resposta sugere efeito agudo da TM. Interessante observar que os valores obtidos após a primeira sessão se mantiveram baixos (Tabela 4) sugerindo efeito crônico e indicação de plasticidade neural. Os efeitos foram semelhantes na população total, em mulheres e em homens (Tabela 4).

Tabela 4- Frequência cardíaca (FC, batimentos por minuto, bpm) a partir de dados obtidos antes e depois do início e ao final do programa de terapia manual (PTM).

	Início PTM		Fim PTM		Início PTM - M		Fim PTM - M		Início PTM - H		Fim PTM - H	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Mínimo	64,26	59,21	60,67	56,86	71,73	69,68	60,67	56,86	64,26	59,21	62,02	58,3
Percentil, 25%	71,92	67,48	65,37	63,23	75,56	74,9	74,12	65,13	67,06	62,81	64	61
Mediana	80,68	75,67	75,81	69,6	83,99	79,15	80,08	77,65	72,84	71	70,65	68,56
Percentil, 75%	85,35	79,87	85,09	80,95	87,77	84,34	86,94	82,08	81,22	75,72	76,61	72,97
Máximo	128,8	114,5	98,26	87,16	93,44	89,95	94,75	84,14	128,8	114,5	98,26	87,16
n	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8	8	8

Os registros foram coletados 15 min antes e 15 após a sessão de TM, os resultados foram interpolados (Kubios) e as médias apresentadas aqui são decorrentes dos 5 min centrais. Kolmogorov Smirnov indicou ausência de normalidade e Kruskal-Wallis seguido de Dunns não indicou diferenças estatísticas.

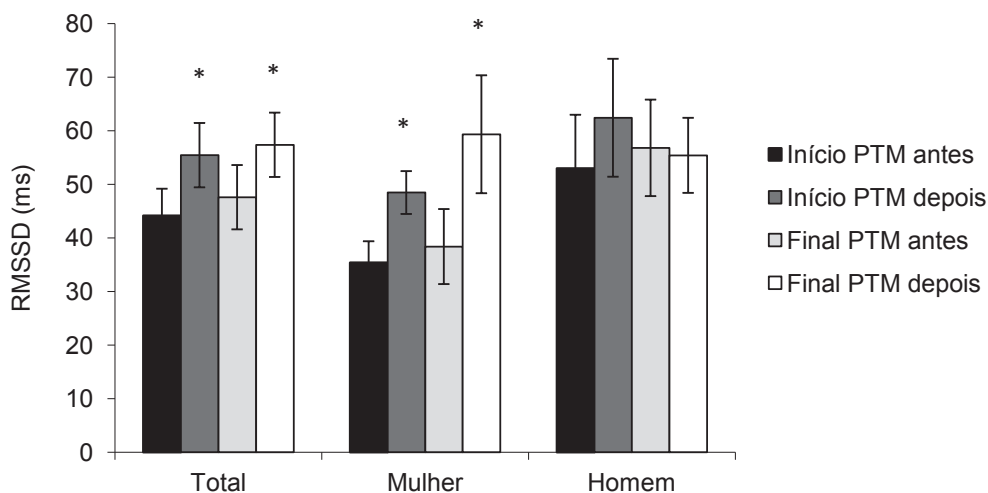
Variabilidade da frequência cardíaca

Domínio do tempo

Métodos estatísticos

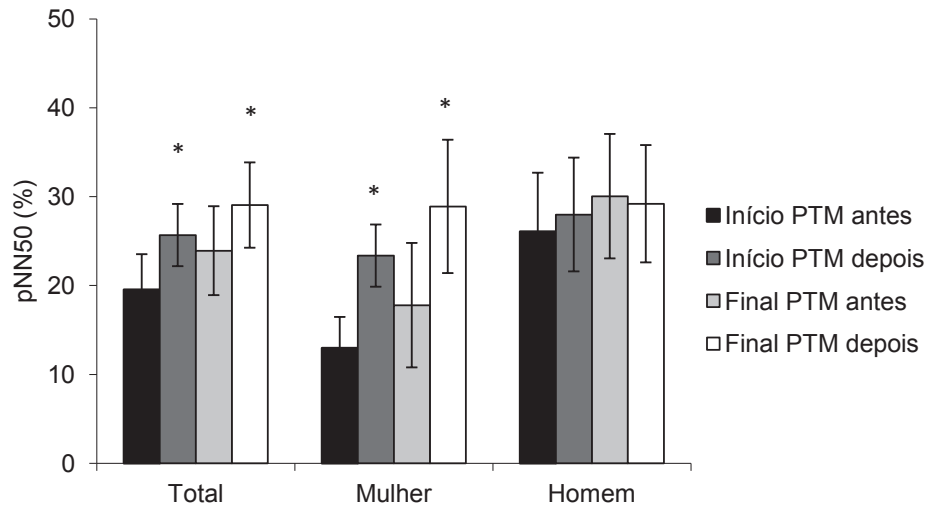
A análise dos indicadores que avaliam a variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo utilizando métodos estatísticos, ou seja, RMSSD (ms, Figura 6) e pNN50 (% , Figura 7) demonstrou que houve aumento significativo na modulação do tônus parassimpático, tanto após a primeira como após a última sessão de TM. Este efeito foi verificado na população total e em mulheres. No indicador pNN50, % ainda observamos diferenças em relação aos valores obtidos no momento antes do início do PTM.

Figura 6- Valores do índice estatístico, RMSSD (ms), do domínio do tempo obtido a partir adjacentes R-R em 5 min de coletas realizadas antes e depois do início e no final do PTM em adolescentes.



A análise dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou normalidade, aplicou-se Anova seguida de Tukey e em seguida teste *t* de Student pareado e não pareado, para análises respectivamente inter- e intra- grupos. Os valores são apresentados como média±EPM de 16 voluntários, 8 mulheres e 8 homens, $p < 0,05$: * antes vs depois da mesma sessão de terapia manual. PTM - Programa de terapia manual.

Figura 7- Valores do índice estatístico, pNN50 (%), do domínio do tempo obtido a partir adjacentes R-R em 5 min de coletas realizadas antes e depois do início e no final do PTM em adolescentes.



A análise dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou normalidade, aplicou-se Anova seguida de Tukey e em seguida teste *t* de Student pareado e não pareado, para análises respectivamente inter- e intra- grupos. Os valores são apresentados como média±EPM de 16 voluntários, 8 mulheres e 8 homens, $p < 0,05$: * antes vs depois da mesma sessão de terapia manual. PTM - Programa de terapia manual.

Métodos geométricos

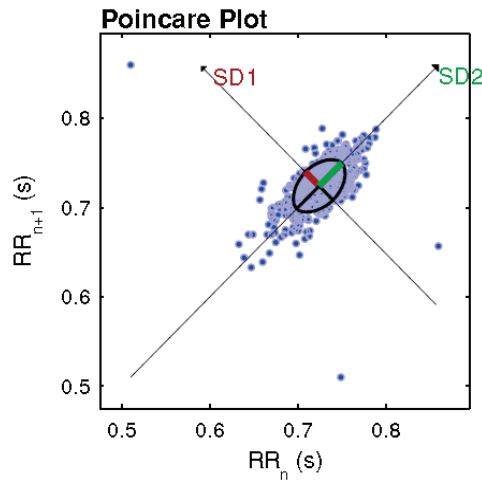
A figura 8 ilustra registros típicos obtidos de uma voluntária e de um voluntário antes da primeira e após a última sessão de TM. A análise qualitativa (visual) dos plots de Poincaré mostra o evidente efeito da TM em causar maior dispersão dos intervalos R-R batimento a batimento.

A análise quantitativa (Figura 9) avaliando a média dos índices SD1, SD2 e razão SD1/SD2 demonstram que houve aumento significativo na atividade do tônus parassimpático (SD1) tanto na população total como em mulheres.

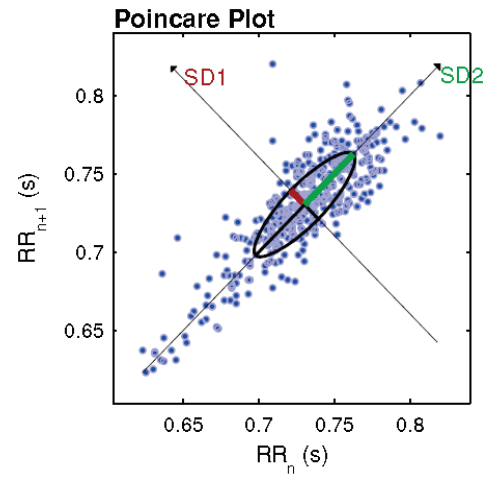
Observamos, também, aumento significativo na atividade global do coração (SD2) na população total, feminina e após a primeira sessão na população masculina. Este indicador (SD2), também, permitiu que verificássemos diferenças significativas nos valores basais (antes das sessões) entre homens e mulheres, sendo os homens com valores mais elevados. A razão SD1/SD2 permaneceu inalterada ao longo de todo o programa.

Figura 8- Registros do plot de Poincaré da voluntária 07 (mulher) e do voluntário 11 (homem) no início (A e C) e no final do PTM (B e D).

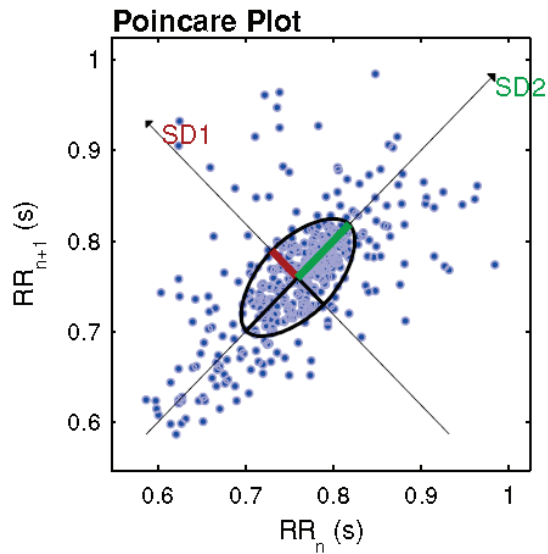
A



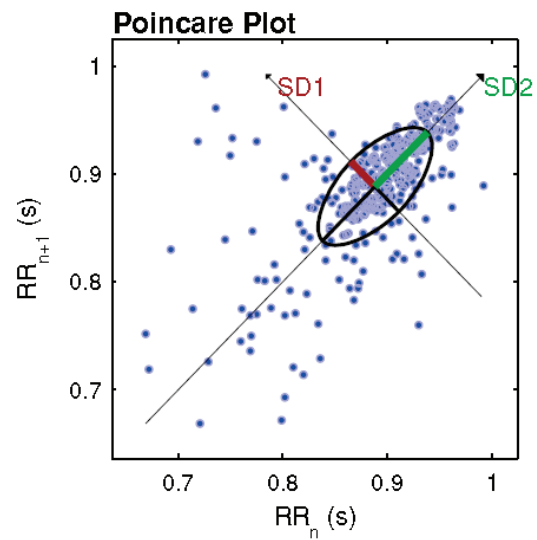
B



C

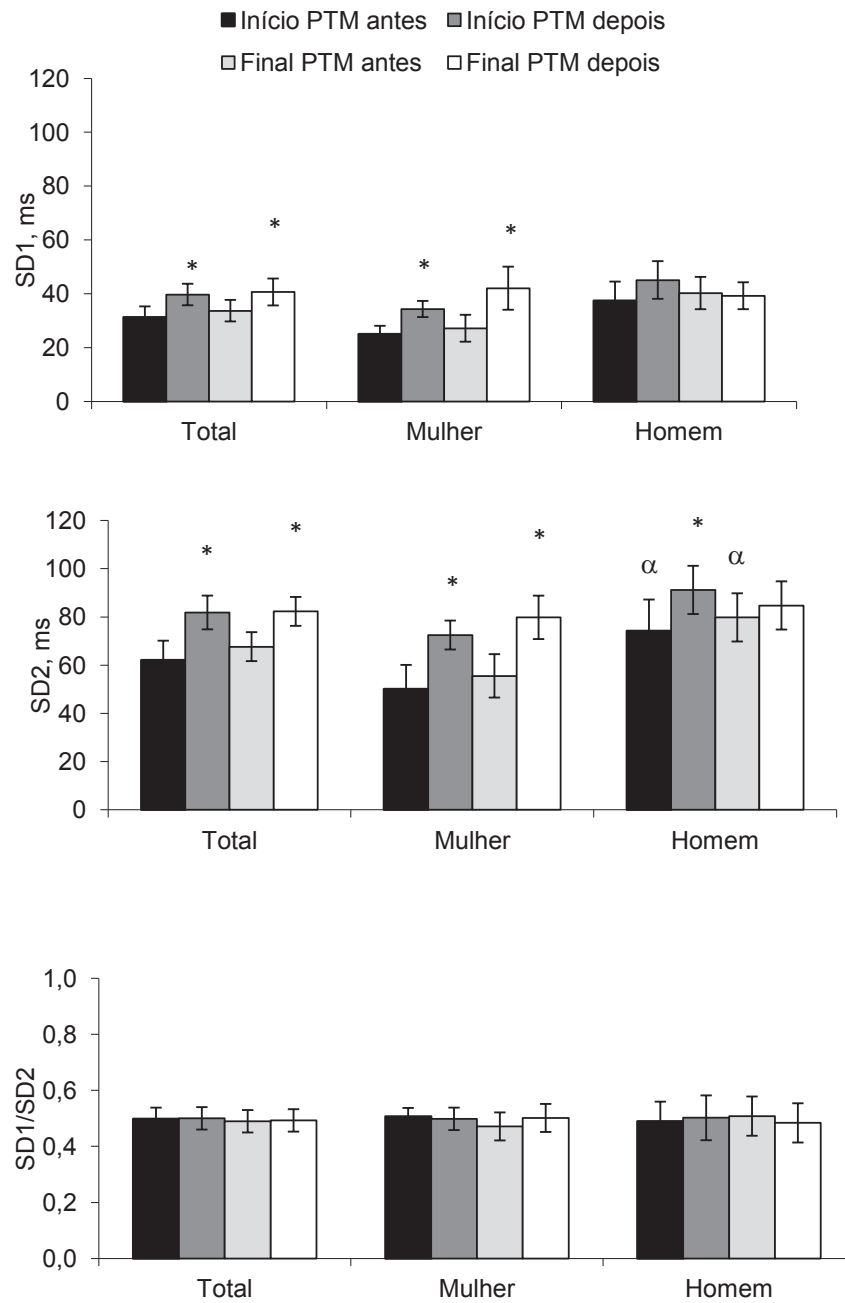


D



Os registros foram efetivados 15 min antes e 15 min após a respectiva sessão de TM. O plot foi construído considerando apenas os 5 min centrais, utilizamos o programa Kubius para interpolação e desenho do gráfico.

Figura 9- Índices do domínio do tempo (SD1, SD2 e razão SD1/SD2) da variabilidade da frequência cardíaca registrada antes e depois da primeira e da última sessão de TM.



A análise dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou normalidade, aplicou-se Anova seguida de Tukey e em seguida teste *t* de Student pareado e não pareado, para análises respectivamente inter- e intra- grupos. Os valores são apresentados como média±EPM de 16 voluntários, 8 mulheres e 8 homens, $p < 0,05$: * antes vs depois da mesma sessão de TM e ^α homens vs mulheres no mesmo momento da coleta PTM - Programa de terapia manual.

Domínio da frequência

Os resultados dos indicadores do domínio da frequência (LF, HF, LF/HF em ms^2 e em n.u.) coletados no espectro FFT (Welch's periodogram: 256 s window with 50% overlap), em AR (AR model order = 16, not factorized) e em n.u. estão apresentados nas figuras 10 a 13 e tabela 5.

A atividade global do coração, avaliada pelo componente LF apresentou aumento após a primeira e após a última sessão de TM na população total e em mulheres quando os dados foram avaliados coletando os dados a partir do espectro FFT. Também, observamos que o aumento na coleta após a última sessão foi maior que os valores no momento antes da primeira sessão. Este fato ocorreu nos dados da população total e em homens. As análises mostraram que este componente espectral estava mais elevado em homens do que nas mulheres, nas coletas obtidas antes e após da primeira sessão de TM e antes da última sessão (Figura 10).

Os valores de LH analisados em unidade normatizada (n.u.) somente a população total apresentou aumento após a última sessão quando comparado com a coleta antes da primeira sessão de TM (Figura 11). Neste caso os resultados obtidos de mulheres e de homens voluntários deste estudo não apresentaram alterações no componente LF, mas a diferença entre homens e mulheres foi mantida, ou seja, homens com valores de LF maiores que os de mulheres nas coletas antes tanto no início como no final do PTM.

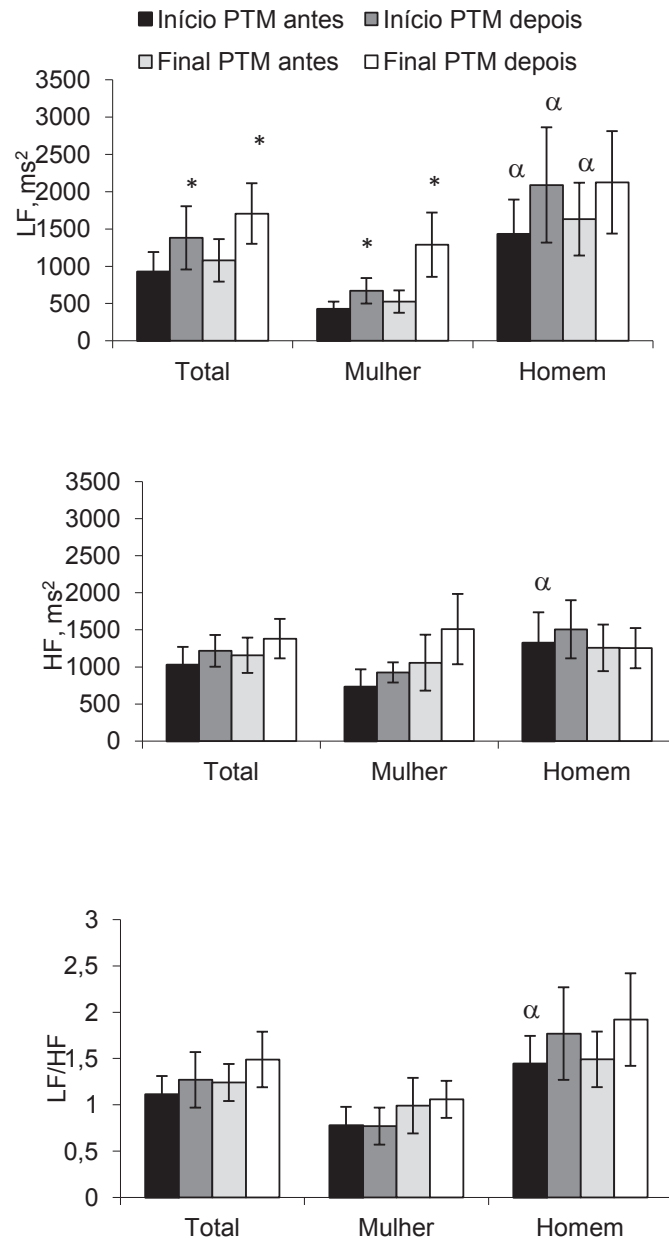
A atividade global do coração (LH) quando analisada pelos dados coletados do espectro AR foram apresentaram diferenças na população de

mulheres (depois vs antes, início e fim do PTM, e após a última vs antes da primeira sessão de TM) e também os valores coletados nos momentos antes tanto da primeira como da última sessão de TM foram maiores que os da mulheres.

O componente HF que nos dá a informação da modulação do nervo vago sobre o coração, considerando assim o tônus parassimpático. Quando os dados foram coletados pelo espectro FFT, houve aumento deste componente em mulheres após a última sessão quando comparado com a primeira, e homens apresentaram no momento antes da primeira sessão valores maior que os das mulheres (Figura 10). Por outro lado, quando o componente parassimpático foi avaliado em n.u. observamos queda nos valores após a última sessão quando comparados com antes da primeira, e os valores obtidos de homens menores que o de mulheres em coletas antes das sessões (Figura 11).

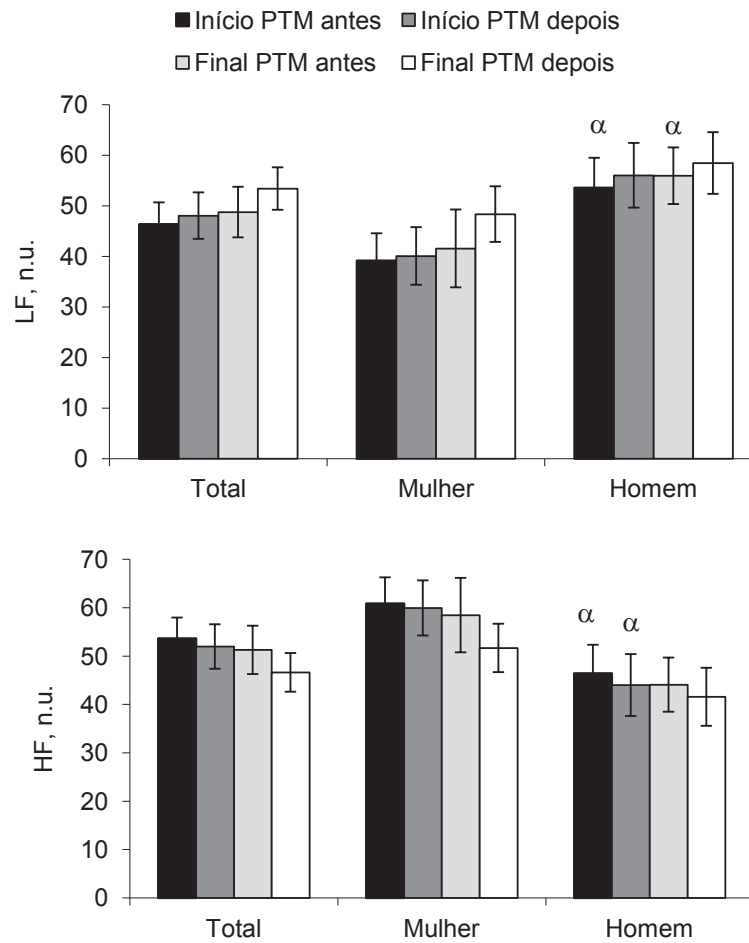
O balanço simpato-vagal, com a coleta decorrente do espectro AR, indicou que a atividade parassimpática foi maior em mulheres no momento depois da última sessão quando comparado com antes da primeira sessão de TM. E, ainda que, este componente espectral foi mais elevado em homens do que mulheres no início do PTM (Figura 12).

Figura 10- Índices do domínio da frequência (LF, HF e razão LF/HF, ms^2) no início e no final do PTM nos momentos antes e depois de cada sessão de terapia manual. Dados coletados do espectro FFT (Welch's periodogram: 256 s window with 50% overlap).



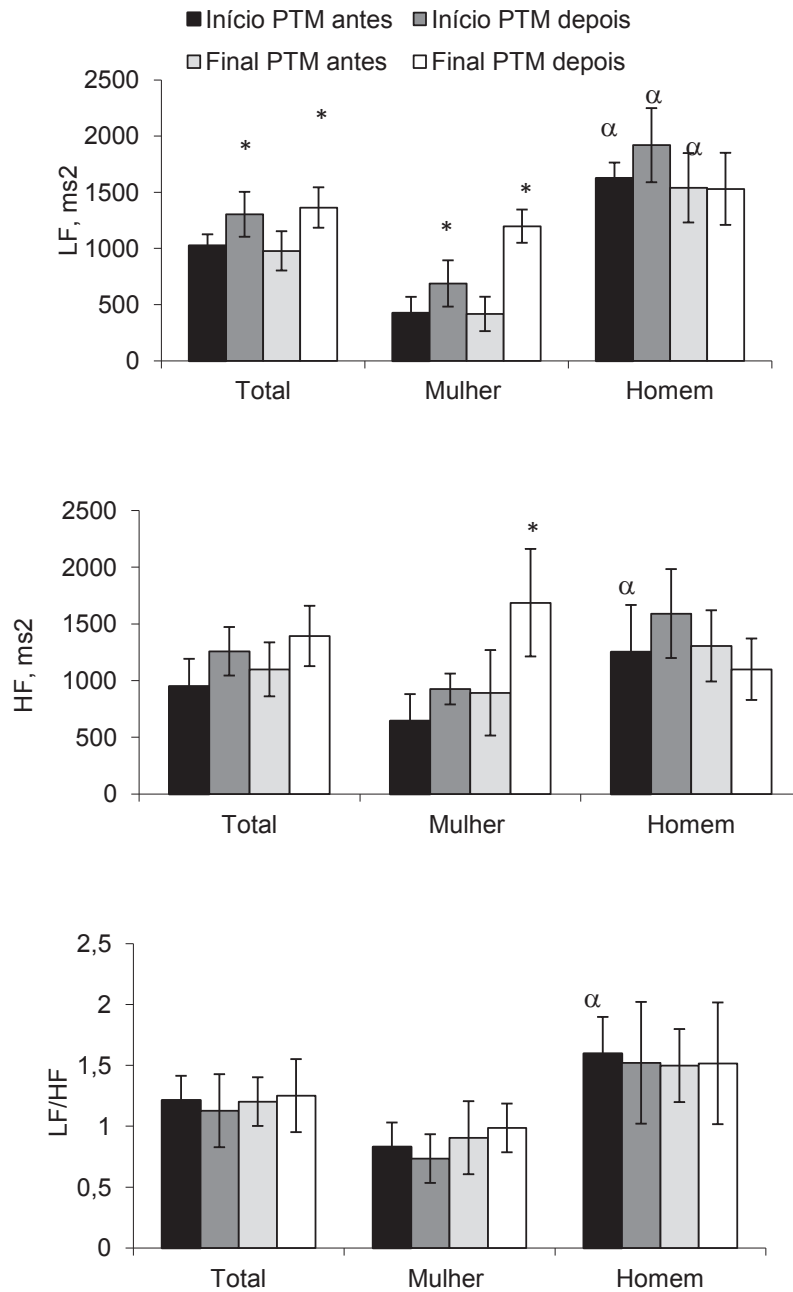
A análise dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou normalidade, aplicou-se Anova seguida de Tukey e em seguida teste t de Student pareado e não pareado, para análises respectivamente inter- e intra- grupos. Os valores são apresentados como média $\pm$ EPM de 16 voluntários, 8 mulheres e 8 homens, $p < 0,05$: * antes vs depois da mesma sessão de TM e α homens vs mulheres no mesmo momento da coleta PTM - Programa de terapia manual.

Figura 11 Índices do domínio da frequência (LF, HF n.u.) no início e no final do PTM nos momentos antes e depois de cada sessão de terapia manual.



A análise dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou normalidade, aplicou-se Anova seguida de Tukey e em seguida teste *t* de Student pareado e não pareado, para análises respectivamente inter- e intra- grupos. Os valores são apresentados como média±EPM de 16 voluntários, 8 mulheres e 8 homens, $p < 0,05$; α homens vs mulheres no mesmo momento da coleta PTM - Programa de terapia manual.

Figura 12- Índices do domínio da frequência (LF, HF e razão LF/HF, ms^2) no início e no final do PTM nos momentos antes e depois das sessões de terapia manual. Dados coletados do espectro AR (AR model order = 16, not factorized).



A análise dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou normalidade, aplicou-se Anova seguida de Tukey e em seguida teste t de Student pareado e não pareado, para análises respectivamente inter- e intra- grupos. Os valores são apresentados como média $\pm$ EPM de 16 voluntários, 8 mulheres e 8 homens, $p < 0,05$: * antes vs depois da mesma sessão de TM e α homens vs mulheres no mesmo momento da coleta PTM - Programa de terapia manual.

O componente VLH, também, foi avaliado tendo origem da coleta proveniente do espectro FFT e também do AR. Para FFT os resultados não obedeceram à normalidade e então estão apresentados como mediana e foram analisados por estatística não paramétrica. Não houve diferença significativa em nenhum dos momentos coletados.

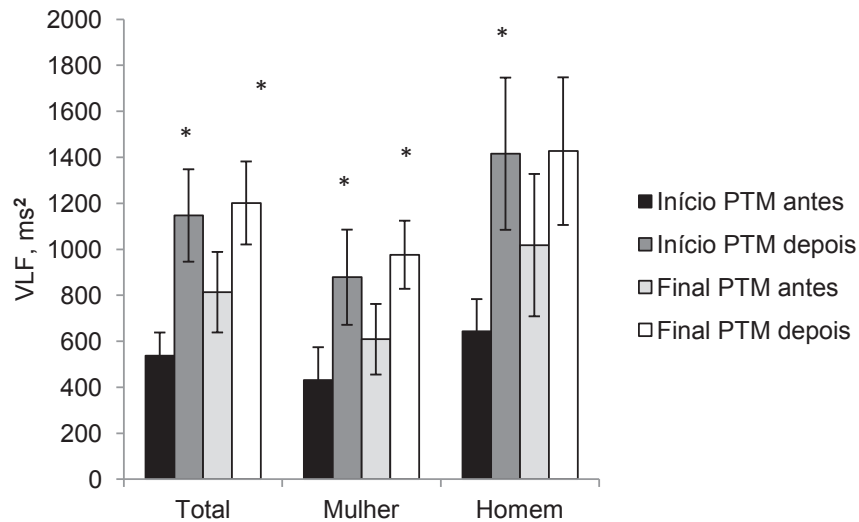
Tabela 5- Índice VLF do domínio da frequência (ms^2) no início e no final do PTM nos momentos antes e depois de cada sessão de terapia manual. Dados coletados do espectro FFT (Welch's periodogram: 256 s window with 50% overlap).

	Total	Mulher	Homem
Início PTM antes	363 (2347-112)	143,5 (1974-112)	335,8 (2347-294)
Início PTM depois	812,5 (4229-122)	369 (1627-122)	415,3 (4229-213)
Final PTM antes	596,5 (4384-108)	227,3 (2087-108)	257 (4384-159)
Final PTM depois	1243(3425-260)	495 (2162-260)	713,8 (3425-339)

A análise dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou que os dados não apresentaram distribuição normal, então os resultados foram avaliados por Kruskal-Wallis seguido de Dunns ou Mann Whitney, não houve diferença significativa.

A análise de VLF proveniente de AR (Figura 13) indicou que a TM foi eficiente em aumentar estes valores tanto após a primeira como após a última sessão de TM na população total e em mulheres. E que os valores de VLF após a última sessão foram superiores aos obtidos antes do início do PTM. Em homens o aumento foi significativo apenas após a primeira sessão. A população de homens e as de mulheres foi homogênea no início do PTM. Desta forma, podemos inferir que a TM também pode estar atuando no tônus vasomotor periférico.

Figura 13- Índice VLF do domínio da frequência (ms^2) no início e no final do PTM nos momentos antes e depois de cada sessão de terapia manual. Dados coletados do espectro AR (AR model order = 16, not factorized)



A análise dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou normalidade, aplicou-se Anova seguida de Tukey e em seguida teste t de Student pareado e não pareado, para análises respectivamente inter- e intra- grupos. Os valores são apresentados como média $\pm$ EPM de 16 voluntários, 8 mulheres e 8 homens, $p < 0,05$: * antes vs depois da mesma sessão de TM e $^{\alpha}$ homens vs mulheres no mesmo momento da coleta PTM - Programa de terapia manual.

DISCUSSÃO

O programa de terapia manual proposto foi eficaz em melhorar os índices de estresse avaliados pelo questionário de estresse para os adolescentes (QEA), concentração de cortisol, frequência cardíaca e nos indicadores do domínio do tempo e da variabilidade da frequência cardíaca. Estes efeitos foram agudos e não houve alteração de magnitude após as 9 semanas de tratamento. O efeito crônico foi evidenciado na queda na concentração de cortisol antes da última sessão de terapia manual. Os valores da FC também apresentaram indicação de efeito crônico embora seja apenas uma tendência uma vez que não houve alteração significativa. Os resultados da VFC indicam um predomínio de ação do sistema parassimpático e aumento da atividade global. A resposta cardíaca pode ser decorrente da diminuição crônica nas concentrações de cortisol e estas de uma plasticidade neural decorrente do PTM proposto.

O QEA foi desenvolvido para atender a necessidade de pesquisa sistemática de examinar o estresse do adolescente no início do século XXI. Byrne e seus colegas afirmam que: *QEA não é uma medida de sintomas de estresse apesar de contar com a avaliação subjetiva de sobrecarga*. Os itens são declarações relativas a eventos ou situações que os adolescentes consideram estressantes. Cada uma das escalas que compõe este questionário foi considerada de temática significativa na vivência e na experiência dos adolescentes (Byrne et al., 2007; De Vriendt et al., 2011). O QEA tem uma boa validade interna (correlações positivas com medidas de ansiedade e depressão, e correlações negativas com a autoestima), e confiabilidade no teste-reteste, e demonstra diferenças de gênero consistentes (meninas relatam valores mais elevados de estresse do que os rapazes), porém baixa correlação com a idade em certas dimensões (De Vriendt et al., 2011).

Os itens com maior pontuações do nosso estudo são coincidentes com o estudo de Byrne e seus colegas (2007). No entanto, em seu estudo houve diferenças significativas entre meninos e meninas, sendo os meninos com valores mais altos nas escalas: E1, E2, E4, E5, E7, E8 e E10. Em nosso estudo, a população de voluntários se apresentou homogênea, ou seja, não obtivemos diferenças no momento antes em nenhuma das escalas avaliadas.

As razões pela qual não ocorra diferença entre meninos e meninas em nossos estudos podem ser decorrentes da idade. Isto por que, nos estudos de Byrne et al., 2007 e de De Vriendt et al., 2011 a população de voluntários tem em média a faixa etária de 15 anos e em nosso estudo a mediana foi de 18 e 19 anos.

Como a pontuação de cada uma das escalas remete à identificação pelos voluntários do quanto àquela situação é estressante a ele naquele momento. Quanto mais estressante aquela situação maior será o valor que vai ser considerado para a somatória final: 1-Nem um pouco estressante (ou irrelevante para mim); 2-Um pouco estressante; 3-Moderadamente estressante; 4-Bastante estressante ou 5-Muito estressante. Sendo assim, podemos inferir que se o voluntário está julgando aquela determinada situação na semana da prova da primeira fase do vestibular (novembro) não relevante, ou menos relevante que a considerou no mês de setembro.

Considerando a população total, no mês de novembro houve redução na relevância de 7 das 11 escalas. As escalas que não apresentaram alterações, ou seja, que continuaram sendo agentes de estresse para os voluntários foram: E6-Estresse da interação com o professor; E9-Estresse de pressão financeira; E10-

Estresse de responsabilidade adulta e E11-Estresse de relacionamento social. Portanto as preocupações com a interação professor, da pressão financeira, da responsabilidade do adulto e no relacionamento social permaneceram.

Mulheres e homens apresentaram no início do programa a mesma pontuação em cada uma das escalas, mas não apresentaram queda nos mesmos escores após o PTM. Mulheres apresentaram queda apenas 4 das 11 escalas, ou seja, nas escalas relacionadas a: E1 - Estresse da vida doméstica; E2- Estresse do desempenho escolar; E4- Estresse de relacionamentos românticos e E7- Estresse de incerteza futuro. Enquanto que os homens apresentaram queda em 7 das 11 escalas: E1 - Estresse da vida doméstica; E2- Estresse do desempenho escolar; E3- Estresse da frequência escolar; E5-Estresse da pressão dos pares; E7-Estresse de incerteza futuro; E9-Estresse de pressão financeira e E11-Estresse de relacionamento social.

Após o PTM os homens, ainda, apresentaram preocupação menor que as mulheres nos itens relacionados ao E5-Estresse da pressão dos pares e ao E10-Estresse de responsabilidade adulta.

Não há relatos, na literatura, quanto aos efeitos da terapia manual em adolescentes utilizando o QEA. Sugerimos que o relaxamento causado por esta terapia possa ter contribuído para que os vestibulandos tenham maior capacidade de focar em seus estudos e em seu principal objetivo de vida naquele momento que é ter um bom desempenho na prova da primeira fase. Este fato foi mais evidente em meninos do que meninas, pois, enquanto elas reduziram significativamente suas preocupações em apenas 4 escalas os meninos reduziram em 7 escalas deste instrumento.

Um grupo bastante produtivo da Espanha traz contribuições significativas para a ciência estudando os efeitos da prática da ioga em voluntários. Estes pesquisadores avaliam imagens do cérebro focando seus estudos no neurotransmissor ácido gama amino butírico – GABA, mas também avaliam o tônus parassimpático em voluntários praticantes da ioga. Segundo Streeter et al., 2012, a prática da ioga é eficiente, pois recupera a atividade do sistema nervoso parassimpático e restabelece a atividade do neurotransmissor inibitório ácido gama amino butírico, GABA, em parte, pela estimulação vagal além de reduzir a carga alostática indicando assim sensação de alívio (Bremner et al., 1997; McEwen, 1998; McEwen, 2007). Desta forma, a prática da ioga induziria efeitos benéficos, principalmente, em indivíduos estressados que apresentam desbalanço do sistema nervoso autonômico, em especial, naqueles com diminuída atividade do sistema nervoso parassimpático e consequente aumento na carga alostática (McEwen & Stellar, 1993; Thayer & Lane, 2000; McEwen, 2007).

Depressão, epilepsia, desordens pós-traumáticas e dor crônica exemplificam condições que são exacerbadas pelo estresse, apresentando baixo tônus parassimpático e baixa atividade do sistema GABA. Essas doenças respondem a agentes farmacológicos que aumentam a atividade do sistema GABA e melhoram em resposta às intervenções baseadas na prática da ioga. É proposto que a intervenção baseada, na prática da ioga, induz o retorno em direção ao balanço ótimo, ou seja, equilíbrio, nos sistemas GABA e parassimpático, melhoras nas funções em regiões cerebrais que regulam a resposta às ameaças, tais como: a percepção da ameaça, interocepção, isto é, sensibilidade a estímulos que se originam no interior do corpo, processamento do

medo, regulação das emoções e reações defensivas. O sistema regulatório central se torna mais balanceado e flexível, a carga alostática é então reduzida levando a melhorias consideráveis na saúde (Streeter et al., 2007; Streeter et al., 2010; Streeter et al., 2012).

Embora estes estudos não tenham sido feitos com a terapia manual, mas que como a ioga, a terapia manual também induz ao relaxamento. Portanto, podemos considerar a possibilidade de que este relaxamento possa estar contribuindo para que o voluntário consiga controlar melhor suas emoções, melhorando assim sua resiliência.

Por outro lado existem vários estudos avaliando a concentração do hormônio cortisol após a aplicação de diferentes tipos de massagem e utilizando diferentes protocolos: Field 1998; Moyer et al., 2004; Field et al., 2005; Field et al., 2007; Moraska et al., 2008.

Uma revisão elaborada por Moyer e colaboradores em 2011 faz uma análise comparativa considerando a população, a frequência das sessões de TM e o tipo de terapia manual e as concentrações de cortisol tanto na saliva, ou na urina ou no sangue. Desde levantamento, vários estudos apresentaram queda nas concentrações de cortisol, entretanto esta queda não foi evidente em todos os estudos avaliados. Os autores finalizam a revisão indicando que os efeitos benéficos das diferentes terapias manuais sobre a ansiedade, depressão e dor não estão diretamente relacionados às concentrações de cortisol.

Diferente da grande maioria dos estudos, o nosso foi longitudinal e seguiu o modelo quantitativo de avaliação pré-pós-programa de intervenção em

população única, conforme Lindgren et al., 2010; Rutten et al., 2013; VriezeKolka et al., 2013; Sanson-Fischer et al., 2014.

Neste estudo, avaliamos a concentração de cortisol antes e após as sessões de TM bem como a ritmicidade e quantidade total diária de produção de cortisol.

A população de voluntários estudada para esta tese apresentou valores de cortisol semelhantes entre mulheres e homens. No entanto, a resposta às sessões de TM foi distinta. Enquanto a população total e as mulheres responderam com diminuição nas concentrações de cortisol após as sessões de TM, e apresentaram menor concentração após a última sessão quando comparada a obtida antes do início do PTM, os homens não apresentaram alterações.

Na população total e em mulheres a concentração de cortisol no momento antes da última sessão foi menor que aquele obtido no momento antes, indicando um efeito benéfico adicional decorrente do tratamento crônico que totalizou 18 sessões de TM.

De fato o PTM não alterou a ritmicidade de produção diária de cortisol, ou seja, em dias de atividade, quer seja, atividade, ou simulado ou dia do vestibular houve queda significativa na concentração de cortisol obtida nas coletas das 20 e 22 h quando comparadas aos valores da coleta das 6h. A ritmicidade do último dia do PTM os voluntários apresentaram a queda nas concentrações de cortisol semelhante a de um dia de repouso, ou seja, com queda significativa inclusive na coleta das 12 h.

O PTM não interferiu na reação dos estudantes ao estímulo do dia da prova da primeira fase do vestibular. Os alunos, homens e mulheres tiveram apenas os valores de cortisol coletado às 12 h e às 20 h acima dos valores coletados no mesmo horário nos dias de repouso e de atividade. O aumento na concentração de cortisol em cada um destes pontos, no dia do vestibular, refletiu em valores mais elevados também na análise da quantidade total diária deste hormônio (AUC) em relação aos outros dias de atividade e de repouso, exceto para o dia do simulado.

Não há estudos, na literatura, com população de vestibulandos. Estudo semelhante foi realizado por Ferreira em 2009. Nossos resultados corroboram com este estudo de Ferreira quanto aos valores de cortisol na coleta das 12 h, que não reduziram de forma significativa em relação à coleta das 6 h.

Um dos mecanismos que pode estar envolvido com a eficiência da terapia manual em evitar o aumento nas concentrações de cortisol frente ao estresse crônico podem ser a redução no tônus do sistema nervoso simpático ou aumento no sistema nervoso parassimpático. Para tal investigação estudamos os dados referentes à variabilidade da frequência cardíaca em diferentes momentos ao longo do PTM.

A proposta desta avaliação ganha respaldo científico em trabalhos recentes que relatam o estudo da variabilidade da frequência cardíaca em neonatos prematuros submetidos à terapia manual ao longo de duas semanas, duas vezes ao dia. Prematuros apresentam alterações na resposta ao estímulo estressor devido à interrupção no desenvolvimento do SNA (Cohen et al., 2008; Smith et al., 2013). Neste estudo, os meninos apresentavam valores menores no tônus

simpato-vagal que os do controle. O PTM proposto fez com que houvesse aumento na razão LF/HF dos garotos e valores semelhantes aos do controle. Por outro lado as meninas nestas mesmas condições, não apresentaram diferenças na razão LF/HF antes da TM e o PTM proposto não alterou esta resposta.

Em outro estudo, divulgado em 2013, Smith e colaboradores mostram que a TM aplicada ao longo de 4 semanas na frequência de 2 vezes por semana realizadas em garotos prematuros melhorou a resposta a estressores exógenos e, neste trabalho, o grupo sugere efeitos da TM na melhora da função do SNA nestes bebês.

Lee e colaboradores em 2011 realizaram um estudo comparativo entre os efeitos da massagem em adultos, com diferentes idades, avaliando o SNA por meio da análise da VFC. Eles quantificaram, também, cortisol e noradrenalina no sangue antes e após o procedimento. Os principais resultados, destes estudos, apresentaram diminuição nas concentrações dos hormônios avaliados e aumento, porém não significativo, nos valores de SDNN. Estes autores concluíram que, tanto o calor como a massagem, promove relaxamento com diminuição no tônus do SNA.

Em nossos estudos, demonstramos que o PTM induziu queda da frequência cardíaca dos voluntários ao final do programa. Sabe-se que a redução dos valores da FC pode ser decorrente de um aumento na atividade do sistema nervoso parassimpático ou de uma redução da atividade simpática sobre o coração (Acharya et al., 2006). E, para esclarecer este efeito avaliamos a variabilidade da frequência cardíaca.

Estudos da variabilidade da frequência cardíaca estão se tornando mais frequentes, pois não são medidas invasivas e são de baixo custo. Os resultados obtidos em nossos estudos quanto ao plot de Poincaré, e os dados basais de RMSSD, SD1, SD2 razão SD1/SD2 além dos valores LF, HF e a razão LF/HF foram muito semelhantes aos resultados de voluntários com idade entre 17-18 anos obtidos em estudo de Vanderlei et al., 2012.

Os voluntários do sexo masculino apresentavam ao início do tratamento valores de dados decorrentes do domínio do tempo e da frequência diferente das meninas. Os valores basais das mulheres indicavam diminuição de tônus parassimpático. Após uma única sessão e também ao final de todo o PTM os resultados da VFC de mulheres se tornou semelhante ao de homens. Estes resultados sugerem que a TM tem efeito, principalmente, para que se restabeleça a alostasia, e em indivíduos que não apresentam alteração da alostasia a TM tem pouco ou nenhum efeito em indicadores de VFC.

Rudolph (2002) relata que índices globais de estresse tendem a aumentar a partir da pré-adolescência até a adolescência. Um grande grupo de pesquisadores tem confirmado em suas pesquisas que as meninas apresentam índices de estresse mais altos que os meninos, no que tange os relacionamentos com colegas, amorosos, familiares incluindo problemas com ansiedade e depressão (Hankin et al., 2007; Ranta et al., 2007). E em contrapartida os meninos apresentam uma maior pontuação na autoestima no período da adolescência (Baldwin & Hoffmann 2002; Byrne et al., 2007). Assim, indivíduos com elevada autoestima são estão mais protegidos de eventos estressantes da

vida e inversamente, os indivíduos com relativa baixa autoestima são mais vulneráveis a este efeito (Orth et al., 2009).

Diferenças na forma como homens e mulheres respondem a eventos estressantes pode ser um fator chave para explicar as diferenças entre os sexos quando se discute sobre estresse (Matud, 2004). Outro fator para diferenciação da resposta ao estresse relacionada ao sexo é como os homens e as mulheres se habituem a um estressor com exposições repetidas, ou seja, como suportam a sobrecarga alostática. Tem sido sugerido que a diferença de sexo pode depender do tipo de estressor, sendo que as mulheres mostram maior reatividade (Schmaus, 2008).

Há uma quantidade considerável de evidências que as mulheres são tanto mais psicologicamente e fisiologicamente reativa ao estresse que os homens. Isto inclui respostas, de auto relato, emocionais e psicológicas mais intensas (Sells & Martin, 2001; Labouvie-Vief et al., 2003; Kudielka et al., 2004).

Pesquisas que envolvem exposições repetidas mostraram que os homens exibem maior habituação ao cortisol e ao ACTH (Wust et al., 2005). Habituação pode ser definida como diminuição da resposta a um estímulo, enquanto a sensibilização é definida como um aumento da resposta a um estímulo repetido. Porém, outro estudo sobre o estresse ocupacional e a diferença do sexo indica que homens e mulheres diferem em seu estresse e os processos de enfrentamento (Goh et al., 2011).

A reação aos desafios da vida independente da faixa etária é inevitável. Contudo, diferentes propostas de relaxamento para melhor enfrentamento às

ameaças são crescentes em nossa sociedade. De fato, estudos realizados em populações com diferentes faixas etárias indicam a eficiência de diferentes técnicas de relaxamento na diminuição, por exemplo, nos níveis de angústia. A massagem terapêutica, uma das mais antigas formas de tratamento, renasceu como uma das mais populares formas de terapia alternativa (Moyer et al., 2004;).

Em adultos saudáveis, a massagem terapêutica tem sido utilizada para promover o relaxamento, aumentar a vigilância, melhorar o desempenho cognitivo e de humor, e reduzir as concentrações de cortisol e sintomas de ansiedade, através de mecanismo que envolve resposta do sistema nervoso parassimpático, induzida pela estimulação dos receptores na pele pela pressão moderada (Diego et al., 2001; Diego et al., 2004). Estes receptores, barorreceptores e mecanoreceptores, são inervados por fibras vagais aferentes, que projetam para estruturas envolvidas na regulação do SNA. Estas fibras têm projeção para o núcleo do trato solitário, núcleo ambíguo e o núcleo motor dorsal do nervo vago. O núcleo do trato solitário é também importante fonte de aferentes para os núcleos paraventriculares e lateral do hipotálamo. (Kandel et al., 2000; Diego & Field, 2009).

O uso de terapia manual tem sido usado como tratamento complementar em pacientes hospitalizados para diminuir o estresse, a ansiedade e a dor. Foi observado que estes pacientes apresentaram melhoras na pressão arterial, ritmo cardíaco e frequência respiratória. Estas observações clínicas indicam que a terapia manual influencia o sistema nervoso autônomo e a resposta ao estresse se altera (Moraska et al., 2008).

Apesar de sua longa história, somente nos últimos 10 anos é que estudos controlados foram conduzidos para avaliar os efeitos bioquímicos, fisiológicos, cognitivos e emocionais da terapia manual (Moyer et al., 2004; Field et al., 2005).

Uma meta-análise da pesquisa massagem terapêutica mostrou que uma única aplicação de TM reduz o estado de ansiedade, a pressão arterial e a frequência cardíaca em adultos (Moyer et al., 2004).

Serafino, em 2002, descreveu que a TM causa efeitos benéficos deslocando o sistema nervoso autonômico (SNA) de um estado de resposta simpática a um estado de resposta parassimpática. Este efeito está associado à diminuição da atividade cardiovascular, diminuição nos hormônios de estresse promovendo sentimentos de calma e bem estar (Serafino, 2002).

Algumas investigações mostram que a pressão aplicada durante o TM pode estimular a atividade vagal, que por sua vez conduz a redução dos hormônios de estresse e conseqüentemente na excitação fisiológica, e uma resposta subsequente do parassimpático (Moyer et al., 2004).

Ao estimular uma resposta parassimpática, a TM pode promover a redução da ansiedade, da depressão e da dor que são consistentes com um estado de calma. Esse mesmo mecanismo pode ser responsável por vários benefícios específicos de condição resultante de TM, como aumento da resposta do sistema imunológico em indivíduos HIV- positivo (Diego et al., 2001), ou melhor resposta durante um teste de desempenho mental em que os participantes do estudo que receberam TM apresentaram mudanças no eletroencefalograma padrão consistente com o aumento do relaxamento e alerta (Field et al., 1996; Ferreira,

2009). Entretanto um estudo bastante antigo defende a ativação do simpático pela TM (Barr & Taslitz, 1970).

Um estudo avaliou os efeitos fisiológicos e psicológicos de três técnicas de massagem terapêutica diferentes, incluindo massagem de pressão leve, massagem de pressão profunda, realizada pelas mãos e estimulação vibratória realizada por um massageador mecânico. Avaliou, também, alterações na ansiedade e no estresse. Escores de ansiedade diminuíram em todos os grupos, mas o grupo de massagem com pressão moderada relatou a maior diminuição do estresse. O grupo de massagem moderada apresentou diminuição da frequência cardíaca e alterações do EEG, incluindo um aumento no delta e uma diminuição na atividade alfa e beta, sugerindo uma resposta de relaxamento neste grupo (Diego et al., 2004).

Como o programa proposto, neste trabalho, envolve a pressão moderada podemos afirmar que nossos resultados em vestibulandos são respaldados pelos resultados de Diego et al., (2004) que estudaram população adulta.

A maioria dos indivíduos passa a grande parte de seu tempo no estudo ou trabalho (i.e. 8-10 h por dia). O estímulo estressor relacionado ao trabalho/estudo é considerado um importante componente de carga alostática, desta forma é desejável programas e terapias que causem redução do risco de doenças cardiovasculares que promovam longevidade e resiliência contra a sobrecarga alostática na escola e no trabalho.

O desenvolvimento de ambientes e práticas saudáveis promovem locais que combatem o estresse crônico e conseqüentemente seus efeitos adversos.

Assim estudos de terapias complementares e alternativas podem contribuir não só para o conhecimento de sua eficiência, mas também para garantir que a população seja atendida sempre por profissionais eficientes.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitem concluir que a TM é eficaz em sessão única e ao longo de um programa induzindo efeitos agudos e crônicos. O efeito crônico, possível plasticidade neural, foi observado na redução na concentração de cortisol antes da última sessão de TM e este pode ser o fator responsável pela predominância do tônus do sistema nervoso parassimpático sobre o coração registrado nestes voluntários.

As limitações do estudo

- ✓ A pressão exercida pelas mãos mesmo definida como de pressão leve ou moderada pode sofrer alterações;
- ✓ O conceito de massagem pelo toque envolve aspectos físicos, emocionais, cognitivos, sociais e interpessoais, e estes componentes podem afetar positiva ou negativamente o tratamento;
- ✓ O desenho experimental proposto limita o número de participantes no estudo o que restringe as conclusões à população estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aberastury, A. Adolescência, ed. Artes Médicas. 1983.

Acharya, U.R.; Joseph, K.P.; Kannathal, N.; Lim, C.M.; & Suri, J.S. Heart Rate Variability: a review. Medical & Biological Engineering & Computing, v.44, p.1031-1051. 2006.

Aghajanian, G.K. & Vandermaelen, C.P. Alpha 2-adrenoceptor-mediated hyperpolarization of locus coeruleus neurons: intracellular studies in vivo. Science, v. 215, p.1394 – 96, 1982.

Akirav, I. & Richter-Levin, G. Biphasic modulation of hippocampal plasticity by behavioral stress and basolateral amygdale stimulation in the rat. Journal Neuroscience, v. 19, p. 10530–10535, 1999.

Allison, K. R., Adlaf, E. M., Ialomiteanu, A., & Rehm, J. Predictors of health risk behaviors among young adults: Analysis of the National Population Health Survey. Canadian Journal of Public Health, v. 90, p. 85–89, 1999.

Alter M. J. Ciência da flexibilidade, 2ª. ed. Artes médicas sul: Porto Alegre, 1999.

Ann Masten, Risk and resilience in development. In Handbook of Developmental Psychology, Edited by Zelazco PD. Oxford University Press: Feb, 2013.

Aubert A. E., Seps B. & Beckers F. Heart rate variability in athletes. Sports Medician, v. 33(12), p. 889-919, 2003.

Axelrod, J. & Reisine, T.D. Stress hormones: their interaction and regulation. Science, v. 224 (4648), p. 452-459, 1984.

- Baldwin, S.A. & Hoffmann, J.P. The dynamics of self-esteem: A growth-curve analysis. *Journal of Youth and Adolescence*, v. 31, n. 2, p. 101-113, 2002.
- Barr, J. S., & Taslitz, N. The influence of back massage on autonomic functions. *Physical Therapy*, v. 50, p. 1679–1691, 1970.
- Barros V. C. V. & Brito M. R. Estudo da variabilidade da frequência cardíaca no paciente após infarto agudo do miocárdio. *Revista Sociedade Mineira de Cardiologia*, v. 5, p. 1, 2005.
- Barros, N.F., & Nunes, E.D. Complementary and alternative medicine in Brazil: one concept, different meanings. *Caderno de Saúde Pública*, v. 22(10), p. 2023-2029, 2006.
- Bauer, M. E.; Vedhara, K.; Perks, P.; Wilcock, G.K.; Lightman, S.L. & Shanks, N. Chronic stress in caregivers of dementia patients is associated with reduced lymphocyte sensitivity to glucocorticoids. *Journal of Neuroimmunology*, v. 103, p. 84-92, 2000.
- Bella, G.P. Avaliação do estresse vivenciado por cuidadores de crianças com paralisia cerebral. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- Bentley, E. O livro essencial de massagem. São Paulo: Manole; 2006.
- Bernard, C. Introduction à l'étude de la médecine expérimentale, Paris, Libraires de L'Académie Impériale de médecine, 1865.

- Bienfat, M. Os desequilíbrios estáticos: fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico. Summus: São Paulo, v. 01, 1995.
- Bienfat, M. As Bases Da Fisiologia Da Terapia Manual. São Paulo: Summus Editorial, 2000.
- Bigger JT, Fleiss JL, Steinman RC, Rolnitzky LM, Kleiger RE, & Rottman JN. Frequency domain measures of heart period variability and mortality after myocardial infarction. *Circulation*, v. 85, p. 164–71, 1992
- Bittencourt M. I., Barbosa P. R. B., Drumond Neto C., Bedirian R., Barbosa E. C., Brasil F., Bomfim A. S., & Albanesi Filho F. M. Avaliação da função autonômica na cardiomiopatia hipertrófica. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, v. 85(6), p. 388-396, 2005.
- Bremner, J.D., Licinio, J., Darnell, A., Krystal, J.H., Owens, M.J., Southwick, S.M., & Charney, D.S. Elevated CSF corticotropin-releasing factor concentrations in posttraumatic stress disorder. *The American Journal of Psychiatry*, v. 154(5), p. 624–629, 1997.
- Brockman, D.D. From late adolescence to young adulthood. Madison CT: international Universities Press. 2003.
- Brunetto A. F., Roseguini B. T., Silva B. M., Hirai D. M., & Guedes D. P. Limiar ventilatório e variabilidade de frequência cardíaca em adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, v. 11(1), p. 22-7, 2005.

- Buckingham, J. C. Effects of stress on glucocorticoids. In: FINK, G. (Ed.). Encyclopedia of Stress, Academic Press, 2a ed., v. 2, p. 190-197, San Diego, 2007.
- Byrne, D. G., Byrne, A. E., & Reinhart, M. I. Personality, stress and the decision to commence cigarette smoking in adolescence. *Journal of Psychosomatic Research*, v. 39, p. 53–62, 1995.
- Byrne, D. G., & Mazanov, J. Sources of stress in Australian adolescents: Factor structure and stability over time. *Stress and Health*, v. 18, p. 185–192, 2002.
- Byrne, D. G.; Davenport, S. C. & Mazanov, J. Profiles of adolescent stress; the development of the adolescent stress questionnaire (ASQ). *Journal of Adolescence*, v. 30(3), p.393-416, 2007.
- Cannon, W. B. Important request. *California State Journal Medicine.*, v. 12(7), p. 302-305, 1914.
- Cannon, W. B. The argument for chemical mediation of nerve impulses. *Science*, v. 8; 90 (2345), p. 521-527, 1939.
- Carney, R.M., & Freedland, K.E. Psychological Distress as a Risk Factor for Stroke-Related Mortality. *Stroke*, v. 33(1), p. 5-6, 2002
- Castro, M., & Moreira, A.C. Análise crítica do cortisol salivar na avaliação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 47(4), p. 358-366, 2003

- Catai AM, Chacon-Mikahil MP, Martinelli FS, Forti VA, Silva E, Golfetti R, et al. Effects of aerobic exercise training on heart rate variability during wakefulness and sleep and cardiorespiratory responses of young and middle-aged healthy men. *Brazilian Journal Medical Biological Research*, v. 35(6), p. 741-52, 2002.
- Charmandari E., Tsigos C., & Chrousos G. Endocrinology of the stress response. *Annual Review of Physiology*, v. 67, p. 259-284, 2005.
- Chen, Z. Bath, K., McEwen, B., Hempstead, B., & Lee, F. impact of genetic variant BDNF (Val66Met) on brain structure and function. *Novartis Foundation Symposium*, v. 289, p.180-188; discussion, 188-195, 2008
- Chrousos, G. P. & Gold, P. W. The concepts of stress and stress system disorders. *Journal of the American Medical Association*, v. 267, n. 9, p. 1244-1252, 1992.
- Chrousos G. P. Organization and integration of the endocrine system. *Pediatric Endocrinology*, ed. M. Sperling, p. 1-14, 2002.
- Chua KC, Chandran V, Acharya UR, & Lim CM. Cardiac state diagnosis using higher order spectra of heart rate variability. *Journal of Medical Engineering Technology*, v. 32 (2), p. 145-55, 2008.
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, v. 24(4), p. 385-96, 1983.

- Cohen G., Vella S., Jeffrey, H. Lagercrantz H., & Kartz-Salamon, M. Cardiovascular stress hyperactivity in babies of smokers and in babies born preterm. *Circulation*, v. 118(18), p. 1848-1853, 2008.
- Cook, T. D., & Furstenberg, F. F. Explaining aspects of transition to adulthood in Italy, Sweden, Germany and the United States: A cross-disciplinary, case synthesis approach. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, v. 580, p. 257–287, 2002
- De Kloet, E. R. Hormones, brain and stress. *Endocrine Reviews*, v. 37, p. 51-68, 2003.
- De Vito G., Galloway S. D., Nimmo M. A., Maas P., McMurray J. J. Effects of central sympathetic inhibition on heart rate variability during steady-state exercise in healthy humans. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, v. 22(1), p. 32-38, 2002.
- De Vriendt T, Clays E, Moreno LA, Bergman P, Vicente-Rodriguez G, Nagy E, Dietrich S, Manios Y, De Henauw S. Reliability and validity of the Adolescent Stress Questionnaire in a sample of European adolescents - the HELENA study. *BMC Public Health*, v. 11, p. 717-724, 2011.
- Diego A M, & Field T, Moderate pressure massage elicits a parasympathetic nervous System response, *International Journal of Neuroscience*, v. 119, p. 630–638, 2009.

- Diego MA, Field T, Hernandez-Reif M, Shaw K, Friedman L, & Ironson G. HIV adolescents show improved immune function following massage therapy. *International Journal of Neuroscience*, v. 106, p. 35-45, 2001.
- Diego, M. A., Field, T., Sanders, C., & Hernandez-Reif, M. Massage therapy of moderate and light pressure and vibrator effects on EEG and heart rate. *International Journal of Neuroscience*, v.114 (1), p. 31–44, 2004.
- Diego, M. A., Field, T., & Hernandez-Reif, M. Preterm infant massage consistently increases vagal activity and gastric motility. *Acta Paediatrica*, v. 96, p.1588–1591, 2007.
- Eccles, J. S., Wigfield, A., & Byrnes, J. Cognitive development in adolescence. In R. M. Lerner, & M. A. Easterbrooks, et al. (Eds.), *Developmental psychology*, Wiley: New York, v. 6, p. 325–350, 2003.
- Eisemberg, D.M. Advising patients who seek alternative medical therapies. *Annals of Internal Medicine*, v. 127(1), p. 61-69, 1997.
- Eisemberg, D.M., Davis, R.B., Ettner, S.L., Appel, S., Wilkey, S., Rompay, M.V., & Kessler, R.C. Trends in Alternative Medicine use in the United States, 1990-1997: results of a follow-up national survey. *Journal American Medical Association*, v. 280(18), p.1569-1575, 1998.
- Ergil KV. In: Micozzi F, editor (1996). *Fundamentals of complementary and alternative medicine*. New York (NY): Livingstone, p.185-223. In: Pal SK. *Complementary and alternative medicine: an overview*. *Current Science Journal* , v. 82, p.518-24, 2002

Espíndola, D.S.; & Borenstein M.S. Evolução histórica da fisioterapia: da massagem ao reconhecimento profissional (1894-2010), *Fisioterapia Brasil*, V. 12, p.389-394, 2011.

Ferreira, H. A., Intervenção Fisioterapêutica Reduz o Índice de Estresse em Vestibulandos. Tese (mestrado), Universidade Estadual de Campinas, 2009.

Field, T., Grizzle, N., Scafidi, F., & Schanberg, S. Massage and relaxation therapies' effects on depressed adolescent mothers. *Adolescence*, v. 31, p. 903–911, 1996.

Field, T.; Schanberg, S.; Kuhn, C.; Fierro , K.; Henteleff, T.; mueller, C.; YANDO, L.; SHAW, S.; BURMAN, I. Bulimic adolescents benefit from massage therapy. *Adolescence*, v. 33, p. 555-563, 1998.

Field T, Schanberg S, Kuhn C, Field T, Fierro K, Henteleff T, Mueller C, Yando R, Shaw S, Burman I. Bulimic adolescent benefit from massage therapy. *Adolescence*, v.33(131), p. 555-63, 1998.

Field, T., Diego, M., Dieter, J., Hernandez-Reif M., Schanberg, S., Kuhn, C., Yando, R., & Bendell, D. Prenatal depression effects on the fetus and the newborn. *Infant Behavior and Development*, v. 27, p. 216–229, 2004

Field T., Hernandez-Reif M., Diego M., Schanberg S., & Kuhn C. Cortisol decreases and serotonin and dopamine increase following massage therapy. *International Journal of Neuroscience*, v. 115, p. 1397-1413, 2005

Field T., Diego, M., Hernandez-Reif, M. Massage therapy research. *Developmental Review*, v. 27, p. 75-89, 2007.

Filgueiras, J.C. & Hippert, M.I.S., A polêmica em torno do conceito de estresse, *Revista Psicologia: Ciência e Profissão*, v.19(3), 1999

Fisher, P., & Ward, A., Complementary medicine in Europe. *British Medical Journal*, v. 309 (6947), p. 107-11, 1994.

França, A.C.L. & Rodrigues, A.L. Stress e trabalho: guia básico com abordagem psicossomática, São Paulo: Atlas, 1997.

Franks, B.D. (1994). What is stress? *Quest*, v. 46(1), p. 1-7, 1994.

Gamelin F. X., Berthoin S. & Bosquet L. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. *Medicine Science Sports Exercise*, v. 38, n. 5, p. 887-893, 2006.

Garcia, M. C. ; Souza, A. L. ; Bella, G.P. ; Grassi-Kassisse, D. M.; Tacla, A.P.; & Spadari-Bratfisch, R.C. . Salivary cortisol levels in Brazilian Citizens of Distinct socioeconomic and cultural levels. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1148, p. 504-508, 2008.

Ghashghaei, H. T. & Barbas, H. Pathways for emotion: interactions of prefrontal and anterior temporal pathways in the amygdale of the Rhesus monkey. *Neuroscience*, v. 115, p. 1261–1279, 2002.

Godoy MF, Takakura IT, & Correa PR. Relevância da análise do comportamento dinâmico não-linear (Teoria do Caos) como elemento prognóstico de

morbidade e mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. Revista Arquivo Ciência da Saúde, v.12(4), p.167-71, 2005

Goh, Y.W., Watson, S.B., Sawang, S. & Oei, T.P.S. Gender influences on the work-related stress-coping process, Journal of Individual Differences, v. 32(1), p. 39-46, 2011

Goldstein, D. S. Cathecolamines and stress. Endocrine Regulations, v. 37, p. 69-80, 2003.

Goldstone, L. From ortodox to complementary: the fall and the rise of massage, with specific reference to orthopaedic and rheumatology nursing. Orthopaedic Nursing Journal, v. 3, p.152-9, 1999.

Griffin, J. F. T. Stress and immunity: an unifying concept. Veterinary immunology and immunopathology, v. 20(3), p. 263-312, 1989.

Grossman, E. (2005). Complementary and alternative medicine: the facts. Israel Medical Association Journal, v.7, p. 602-603, 2005.

Guiteras, A.F., & Bayés, R. Desarrollo de un instrumento para la medida de la calidad de vida en enfermedades crónicas. In: Forns, M., & Anguera, M.T (Eds.), Aportaciones recientes a la evaluacion psicologica. (pp.175-195). Barcelona: Universitat, 1993.

Habib, K. E.; Gold, P.W.; & Chrousos, G.P. Neuroendocrinology of stress. Endocrinology Metabolism Clinics of North America, v. 30, p. 695–728, 2001.

Hankin B. L., Mermelstein R., Roesch L.; Sex differences in adolescent depression: stress exposure and reactivity models. *Child Development*, v. 79, p. 279-295, 2007.

Hedelin R, Bjerle P, & Henriksson-Larsén K. Heart rate variability in athletes: relationship with central and peripheral performance. *Medicine Science Sports Exercise.*, v. 33(8), p. 1394-1398, 2001.

Hellhammer, D.H., Wüst, S., & Kudielka, B.M. Salivary cortisol as a biomarker in stress research. *Psychoneuroendocrinology*, v. 34(2), p.163-171, 2009.

Hon E. H., Lee S. T. Electronic evaluations of the fetal heart rate patterns preceding fetal death, further observations. *American Journal Obstetrics and Gynecology*, v.87, p.814-26, 1965.

<http://enem.inep.gov.br/resultadosenem/>;

<http://enem.inep.gov.br/resultadosenem/>;

<http://kubios.uef.fi/>

<http://www.vunesp.com.br/vnsp1308/>;

https://www.comvest.unicamp.br/vest_anteriores/vest2004.html)

Ikeda M., Soma R.; Effect glycyrrhizin on cortisol metabolism in humans. *Endocrine Regulation*, v.28, p. 31-4,1994.

Israel-Ernest E, Sier-Ner I, & Gamus D. Complementary medicine: a review of immunomodulatory effects of chinese herbal medicine. *Israel Journal Medicine Science.*, v.33, p. 808-15, 1997

Izquierdo, T. G.; Martin, Y. P.; Pulido, B. D.; & Perez, F. B. Las manos Del fisioterapeuta como instrumento del conocimiento. *Fisioterapia*, v. 25, p. 96-102, 2003.

Javorka M, Zila I, Balhárek T, & Javorka K. Heart rate recovery after exercise: relations to heart rate variability and complexity. *Brazilian Journal of medical and Biological Research*, v.35(8), p. 991-1000, 2002.

Juster, R.P., McEwen, B.S. & Lupien, S.J. Allostatic load biomarkers af chronic stress and impact on health and cognition. *Neuroscience Biobehavioral Reviews*, v. 35, p. 2-16, 2010

Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessel, T. M. *Principles of Neuroscience*, 4th ed. New York: McGraw Hill, 2000.

Karatsoreos, N. I.; McEwen, B. S. Resilience and vulnerability: a neurobiological pesrpective. *F1000 Prime Reports*, v. 5, p.13, 2013.

Kim, M. S., Cho, K. S., Woo, H., & Kim, J. H. Effects of hand massage on anxiety in cataract surgery using local anesthesia. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, v.27, p.884–890, 2001.

Kirschbaum, C., Prussner, J.C., Stone, A.A., Federnko, I., Gaab, J., Lintz, D., Schommer, N., & Hellhammer, D.H., Persistent high cortisol responses to

repeated psychological stress in a subpopulation of health men. *Psychosomatic Medicine Journal*, v. 57, p.468–474, 1995.

Kirschbaum, C., Pirke, K.M., & Hellhammer, D.H., The “Trier Social Stress Test”—a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology*, v.28, p. 76–81, 1999.

Kirschbaum, C.; Griffith, J.; Cropley, M.; & Steptoe, A. Job strain and anger expression predict early morning elevations in salivary cortisol. *Psychosomatic Medicine*, v. 62, p. 286 – 292, 2000.

Kleiger R. E., Miller J. P., Bigger J. T., Moss A. J., and the Multicenter Post-Infarction- Research Group. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. *American Journal Cardiololy*, v.59, p.256-62, 1987.

Knobel, M. A Síndrome da Adolescência Normal. Em: Aberastury & M. Knobel (Org.), *Adolescência normal*. (4^a ed.). Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

Kubsch, S. M., Neveau, T.; & Vandertie, K. Effect of cutaneous stimulation on pain reduction in emergency department patients. *Complementary Therapies in Nursing and Midwifery*, v. 6, n1, p. 25–32, 2000.

Kudielka, B.M., Buske-Kirschbaum, A., Hellhammer, D.H., & Kirschbaum, C., Differential heart rate reactivity and recovery after psychosocial stress (TSST) in healthy children, younger adults, and elderly adults: the impact of age and gender. *International Journal Behavioral Medicine*, v.11, p. 116–121, 2004.

- Kudielka, B. M.; & Kirschbaum, C. Sex differences in HPA axis responses to stress: a review. *Biological psychology*, v. 83, p.113 – 132, 2005.
- Kuo T. B., Lin T., Yang C. C., Li C. L., Chen C. F., Chou P. Effect of aging on gender differences in neural control of heart rate. *American Journal Physiology*, v.277, p. 2233-39, 1999.
- Labouvie-Vief, G., Lumley, M.A., Jain, E., & Heinze, H., Age and gender differences in cardiac reactivity and subjective emotion responses to emotional autobiographical memories. *Emotion*, v. 3, p. 115–126, 2003.
- Lee Y., Park B. Na R., Kim S. H. The Effects of Heat and Massage Application on Autonomic Nervous System, *Yonsei Medicine Journal* v. 52(6, p.982-989, 2011.
- Levenstein, S.; Prantera, V.; Varvo, V.; Scribano, M. L.; Berto, E.; Luzzi, C.; & Andreoli, A. Development of the perceived stress questionnaire: a new tool for psychosomatic research. *Journal Psychosomatic Research*, v. 37, p. 19-32, 1993.
- Lindgren L, S. Rundgren, O. Winsö , S. Lehtipalo , U. Wiklund, M. Karlsson , H. Stenlund , C. Jacobsson , C. Brulin Physiological responses to touch massage in healthy volunteers. *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical*, v. 158, p 105-110, 2010.
- Lupien, S. J.; Maheu, F.; Fiocco, A.; Schramek, T.E. The effects of stress and stress hormones on human cognition: implications for the field of brain and cognition. *Brain and cognition*, v. 65, p. 209-237, 2007

- MaClennan, A.H., Wilson, D.H., & Taylor, A.W. Prevalence and cost of alternative medicine in Australia. *Lancet*, v. 347(9001), p. 569-573, 1996.
- Malik M. Clinical Guide to Cardiac Autonomic Tests. Holanda: Kluwer Academic Publishers, 1998.
- Malliani A, Pagani M, Lombardi F, & Cerutti S. Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. *Circulation*, v.84(2), p.482-92, 1991.
- Marães V.R.F.S., Frequência Cardíaca e sua variabilidade: análises e aplicações, revista andaluza de Medicina Del Esporte, v. 3(1), p. 33-42. 2010.
- Martinelli FS, Chacon-Mikahil MP, Martins LE, Lima-Filho EC, Golfetti R, Paschoal MA, et al. Heart rate variability in athletes and non athletes at rest and during head-up tilt. *Brazilian Journal of medical and Biological Research*, v.38(4), p. 639-47, 2005.
- Martinmäki K, & Rusko H. Time-frequency analysis of heart rate variability during immediate recovery from low and high intensity exercise. *European of Journal Applied Physiology*, v. 102(3), p. 353-60, 2008.
- Matud, M.P., Gender differences in stress and coping styles. *Personality and Individual Differences Journal*. v.37, p.1401–1415, 2004.
- McDonald, A. J. Organization of amygdaloid projections to the mediodorsal thalamus and prefrontal cortex: a fluorescence retrograde transport study in the rat. *Journal of Compative Neurology*, v. 262, p. 46–58, 1987

- McDonald, A. J.; Mascagni, F.; & Guo, L. Projections of the medial and lateral prefrontal cortices to the amygdala: a *Phaseolus vulgaris* leucoagglutinin study in the rat. *Neuroscience*, v. 71, p. 55–75, 1996.
- McEwen, B.S., & Stellar, E. Stress and the individual: mechanisms leading to disease. *Archives of Internal Medicine*, v.153(18), p. 2093-2101, 1993.
- McEwen, B. S. Stress, adaptation, and disease. Allostasis and allostatic load. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1(840), p. 33-44, 1998.
- McEwen, B. *Encyclopedia of Stress*, Academic Press, San Diego, v.3, p. 508-9, 2000.
- McEwen J. Confidentiality and healthcare. *British Journal Surgery*, v. 88, p. 1155-1156, 2002
- McEwen, B.; Lasley, E. N. *O fim do estresse como nos o conhecemos*. Rio de Janeiro, RJ: Ed Nova Fronteira, 2003.
- McEwen, B.S. Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain. *Physiological Reviews*, v.87(3), p.873–904, 2007.
- McEwen, B. S. Central effects of stress hormones in health and disease: Understanding the protective and damaging effects of stress and stress mediators. *European Journal of Pharmacology*, v. 583, p. 174-185, 2008.
- McEwen, B. S.; Gianaros, P. J. Stress- and allostasis-induced brain plasticity. *Annual Review of Medicine*, v. 62, p. 431- 445, 2011.
- Meerson, F. Z. *Adaptation, stress and prophylaxis*. Berlin: Springer-Verlag, 1984.

Mellin, L.M.; M. Croughan-Minihane; and L. Dickey. (1997). Journal of the American Dietetic Association, 97:1133-1138.

Melo RC, Santos MD, Silva E, Quitério RJ, Moreno MA, Reis MS, et al. Effects of age and physical activity on the autonomic control of heart rate in healthy men. Brazilian Journal of medical and Biological Research, v. 38(9), p.1331-8, 2005.

Michels N., Sioen I., Clays E., De Buyzere M. Ahrens W., Huybrechts I., Vanaelst B. De Henauw S. Children's heart rate variability as stress indicator: association with reported stress and cortisol, Biological Psychology, v. 94(2), p. 433-40, 2013.

Middleton N, & De Vito G. Cardiovascular autonomic control in endurance-trained and sedentary young women. Clinical Physiology and Functional Imaging, v.25(2), p. 83-9, 2005.

Moraska, A.; Pollini, R. A.; Boulanger, K.; Books, M. Z.; & Teitlebaum, L. Physiological adjustments to stress measures following massage therapy: a review of the literature. Evid Based Complement Alternative Medicine, v. 7, n 4, p. 409–418, 2008.

Moyer, C.A., Rounds, J., Hannum, J.W., 2004. A meta-analysis of massage therapy research. Psychological Bulletin, v. 130, p. 3-18 2004.

Moyer C. A., Seefeldt L., Mann C. S., Jackley L. M. does massage therapy reduce cortisol? A comprehensive quantitative review. Journal of bodywork and movements therapies, v. 15, p.3-14, 2011.

- Murphy D. A., Durako S. J., Moscicki A. B., Vermund S. H., M.D., YONG MA, Schwarz D. F., M.P.H., Muenz L. R., and the adolescent medicine hiv/AIDS research network. No Change in Health Risk Behaviors Over Time Among HIV Infected Adolescents in Care: Role of Psychological Distress, *Journal of Adolescent Health*, v. 29, p. 57-63, 2001.
- Murphy, B. E. P. Glucocorticoids overview. In: FINK, G. (Ed.) *Encyclopedia of Stress*, 2nd. Edition, Academic Press, v.2, p.198-210, San Diego, 2007.
- Muzi, M. J. *Child development: Through time and transition*. Upper Saddle River NJ: Prentice-Hall. 2000
- Nicholls, D. A.; & Cheek, J. Physiotherapy and the shadow of prostitution: The Society of Trained Masseuses and the massage scandals of 1894. *Social Science & Medicine*, v. 62, p. 2336-48, 2006.
- Niskanen J. P., Tarvainen M. P., Ranta-Aho P. O., & Karjalainen P. A. Software for advanced HRV analysis. *Computer Methods and Programs Biomedicine Journal*, v. 76(1), p. 73-81, 2004.
- Nogales-Gaete, J. Medicina alternativa y complementaria. *Revista Chilena de NeuroPsiquiatria*, v. 42(4), p. 243-250, 2004.
- Norman A. W.; Mizwicki M. T.; Norman D. P. G. Steroid-hormone rapid actions, membrane receptors and a conformational ensemble model. *Nature reviews Drug Discovery*, v.3, p. 27-41, 2004.

- Novais LD, Sakabe DI, Takahashi ACM, Gongora H, Taciro C, Martins LEB, et al. Avaliação da variabilidade da frequência cardíaca em repouso de homens saudáveis sedentários e de hipertensos e coronariopatas em treinamento físico. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 8(3), p. 207-13, 2004
- Nunes MT. O hipotálamo endócrino. In: Aires, MM. *Fisiologia*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 930-51, 2012.
- Orsila, R., Virtanen, M., Luukkaala, T., Tarvainon, M., Karjalainen, P., Viik, J., et al. Perceived mental stress and reactions in heart rate variability – a pilot study among employees of an electronics company. *International Journal Occupational Safety Ergonomy*, v. 14, p. 275–283, 2008.
- Orth U., Robins R., Meier L. L. Disentangling the effects of low self-esteem and stressful life events on depression: Findings from three longitudinal studies. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 97, p. 307–321, 2009.
- Ouchi, Y.; Kanno, T.; Okada, H.; Yoshikawa, E.; Shinke, T.; Nagasawa, M.; & Doi, H. Changes in cerebral blood flow under the prone condition with and without massage. *Neuroscience letters*, v. 407, p. 131-135, 2006.
- Pacák, K.; Palkovits, M. Stressor specificity of central neuroendocrine responses: implications for stress-related disorders. *Endocrine Reviews*, v. 22, n.4, p. 502-548, 2001.
- Pagani M, Lombardi F, Guzzetti S, Rimoldi O, Furlan R, Pizzinelli P, et al. Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker

of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. *Circulation*; v. 59(2), p.178-93, 1986.

Pal, S.K. Complementary and alternative medicine: an overview. *Current Science*, v. 82(5), p. 518-24, 2002.

Paschoal M. A., Petrelluzzi K. F. S., Gonçalves N. V. O. Controle autonômico cardíaco durante a execução de atividade física dinâmica de baixa intensidade. *Revista Sociedade Cardiologia*, v. 13(5), p. 1-11, 2003.

Penttilä J., Helminen A., Jartti T., Kuusela T., Huikuri H. V., Tulppo M. P., et al., Time domain, geometrical and frequency domain analysis of cardiac vagal outflow: effects of various respiratory patterns. *Clinical and Physiology*, v.21(3), p. 365-76., 2001.

Pereira L. M. Estados emocionais de estresse e cortisol salivar na escala de rocha. Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho. Instituto de Biociências de Rio Claro. Dissertação de doutorado, 2013.

Perseguini N. M., A.C.M. Takahashi A. C. M., Rebelatto J. R., E. Silva E, Borghi-Silva A., A. Porta, Montano N., Catai A. M., Spectral and symbolic analysis of the effect of gender and postural change on cardiac autonomic modulation in health elderly subjects, *Brazilian Journal Medicine Biology Resersch*, v.44(1), p 29-37, 2011.

Petrelluzzi, K.F.S., Garcia, M.C., Petta, C.A., Grassi-Kassisse, D.M., & Spadari-Bratfisch, R.C. Salivary cortisol concentrations, stress and quality of life in

women with endometriosis and chronic pelvic pain. *Stress*, v.11(5), p.390-397, 2008.

Petrovich, G. D.; Canteras, N. S.; & Swanson, L. W. Combinatorial amygdalar inputs to hippocampal domains and hypothalamic behavior systems. *Brain Research Journal*, v. 38, p. 247–289, 2001

Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. Brasil: Ministério da Saúde, 2006.

Porges S. W., Byrne E. A. Research methods for measurement of heart rate and respiration. *Biological Psychology*. v. 34:93, p.130,1992.

Pumprla J, Howorka K, Groves D, Chester M, Nolan J. Functional assessment of heart rate variability: physiological basis and practical applications. *International Journal Cardiology*, v.84(1), p.1-14, 2002

Rajendra Acharya U, Paul Joseph K, Kannathal N, Lim CM, & Suri JS. Heart rate variability: a review. *Medical and Biological Engineering computing Journal*., v.44(12), p.1031-51, 2006.

Ramsdem, E. Physical therapy in the United States of America. *Physiotherapy and Practice*, v. 3, p. 131-135, 1987.

Ranta K., Kaltiala Heino R., Koivisto A. M., Tuomisto M. T., Pelkonen M., Marttunen M. Age and gender differences in social anxiety symptoms during adolescence: The social phobia inventory (SPIN) as a measure. *Psychiatry Research*, v. 153, p. 261–270, 2007.

- Rassi Jr. A. Compreendendo melhor as medidas de análise da variabilidade da frequência cardíaca. *Journal Diagnosis Cardiology*, 8 ed, 2000.
- Ribeiro J. P. & Moraes Filho R. S. Variabilidade da frequência cardíaca como instrumento de investigação do sistema nervoso autônomo. *Revista Brasileira Hipertensão*, v. 12(1), p. 14-20, 2005.
- Ricardo, P. T. Índice de estresse percebido em funcionários do Instituto de Biologia submetidos ou não a ginástica laboral (Monograph, Universidade Estadual de Campinas, Campinas); 2009.
- Rocha, M. C. P., Martino, M. M. F., Grassi-Kassisse, D. M., & Souza, A. L. Cortisol salivar e a relação com o cronótipo de enfermeiros. In: XI Simpósio Brasileiro de Cronobiologia, Rio de Janeiro, Brasil, 2012.
- Rocha M. C. P. Análise do cortisol salivar como indicador do estresse e a relação com a qualidade do sono em enfermeiros. Tese (doutorado), Universidade Estadual de Campinas, 2013a.
- Rocha M. C. P., Martino M. M. F., Grassi-Kassisse D. M., Souza Aglécio de. Estresse em enfermeiros: o uso do cortisol salivar no dia de trabalho e de folga. *Revista da Escola de Enfermagem da USP (Online)* , 2013b
- Rodrigues Neto, J.F., Faria, A.A., & Figueiredo, M.F.S. Medicina complementar e alternativa: utilização pela comunidade de Montes Claros, Minas Gerais. *Revista da Associação Medica Brasileira*, v. 55(3), p. 296-301, 2009.

- Rolim M. C. C. Estresse em estudantes pré-vestibulando. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, SP. Departamento de Fisiologia e Biofísica, 2007.
- Rudolph, K. D. Gender differences in emotional responses to interpersonal stress during adolescence. *Journal of Adolescent Health*, v.30, p. 3–13, 2002.
- Rutten G. M., Harting J., Bartholomew L. K., Schlieff A., Rob AB Oostendorp Rob A. B., de Vries N. K., Evaluation of the theory-based Quality Improvement in Physical Therapy (QUIP) programme: a one-group, pre-test post-test pilot study, *Health Services Research*, v.13, p.194, 2013.
- Salmoria, J. G.; Camargo, W. A. Uma aproximação dos signos –Fisioterapia e Saúde – aos Aspectos Humanos e Sociais. *Saúde Social*, v. 17, p. 73-84, 2008.
- Sanson-Fischer R. W., D'Este C. A., Carey M. L., Noble N., Paul C. L. Evaluation of systems oriented. *Public Health Intervention: alternative research designs*. *Annual Review Public Health*, v. 35, p. 9-27, 2014.
- Sanz-Carrillo, C., Garcia-Campayo, J., Rubio, A., Santed, M.A., & Montoro, M. Validation of the Spanish version of the perceived stress questionnaire. *Journal of Psychosomatic Research*, v. 52(3), p.167-172, 2002.
- Sapolsky, R M.; Romero, L. M.; Munk, A. U. How do glucocorticoids influence stress reponses? Integrating permissive, supressive, stimulatory, and preparative actions. *Encocrine Review*, v. 21, p. 55-89, 2000.

Sapolsky, R.M., & Munck, A.U. How do glucocorticoids influence stress response? Integrating permissive, suppressive, stimulatory and preparative actions. *Endocrine Reviews*, v. 21(1), p. 55-89, 2000.

Sarafino EP. Health psychology: Biopsychosocial interactions. New York: Wiley, 2002.

Shimmer B. P., Parker, K. Hormônio adrenocorticotrófico; esteróides adrenocorticais e seus análogos sintéticos; inibidores da síntese e das ações dos hormônios adrenocorticais. In: GILMAN, A. G. (Ed). *As bases farmacológicas da terapêutica*, p. 1082-1102, 9a edição, México: Mc Graw-Hill, 1996.

Schmaus B. J., Laubmeier K. K., Boquiren V. M., Herzer M., Zakowski S. G. Gender and stress: Differential psychophysiological reactivity to stress reexposure in the laboratory, *International Journal of Psychophysiology*, v. 69, p. 101–106, 2008.

Sells D. J., Martin R. B. Gender and modality differences in experiencing and emotional expression. *Canadian Journal of Counselling*, v. 35, p. 176-188, 2001.

Selye, H. A syndrome produced by diverse nocuous agents. *Nature*, v. 138, n. 1, p. 32, 1936.

Selye, H. J. H. The general adaptative syndrome and disease of adaptation. *Journal Clinical Endocrinology*, v. 6, p. 117-230, 194, 1946.

Selye, H. *The stress of life*. McGraw-Hill Books Inc., New York, p. 324 , 1956.

- Shimmer, B. P.; Parker, K. Hormônio adrenocorticotrófico; esteróides adrenocorticais e seus análogos sintéticos; inibidores da síntese e das ações dos hormônios adrenocorticais. In: GILMAN, A. G. (Ed). As bases farmacológicas da terapêutica, p. 1082-1102, 9a edição, México: Mc Graw-Hill, 1996.
- Seifert, K. L., Hoffnung, R. J. Child and adolescent development (5th ed.). New York: Houghton Mifflin Company, 2000.
- Smith A. L., Reynolds K. J., Owen H. Correlated Poincaré indices for measuring heart rate variability. *Australas Physical Engineering Science Medicine*, v. 30(4), p.336-41, 2007.
- Smith S.L., Lux, R., Haley, S., Slater, H., Beechy, J., L.J. Moyer-Mileur, The effect of massage on heart rate variability in preterm infants. *Journal Perinatology*, v. 33(1), p. 59-64, 2013.
- Soma, R., M. Ikeda, et al. "Effect of glycyrrhizin on cortisol metabolism in humans." *Endocrine Regulation Journal*, V. 28(1), p. 31-4, 1994.
- Souza A. L. avaliação de estresse, morbidade de psiquiátrica e marcadores inflamatórios em indivíduos de baixo status econômico. Universidade Estadual de Campinas. Dissertação de mestrado, 2007.
- Sterling, P., & Eyer, J. Allostasis: a new paradigm to explain arousal pathology. In: Fisher, S., & Reason, J. (Eds.). *Handbook of Life Stress, Cognition and Health* (pp. 629-649). New York, NY: Wiley, 1988.

- Stewart PM. The adrenal cortex. In: Kronenberg HM, Melmed S, Polonsky KS, Larsen PR, eds. *Williams Textbook of Endocrinology*. 11th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier, chap 14, 2008
- Streeter, C.C., Jensen, J.E., Perlmutter, R.M., Cabral, H.J., Tian, H., Terhune, D.B., Renshaw, P.F. Yoga Asana sessions increase brain GABA levels: A pilot study. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, v. 13(14), p. 419–426, 2007.
- Streeter, C.C., Whitfield, T.H., Owen, L., Rein, T., Karri, S.K., Yakhkind, A., Jensen, J.E. Effects of yoga versus walking on mood, anxiety, and brain GABA Levels: a randomized controlled MRS study. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, v. 16(11), p. 1145–1152, 2010.
- Streeter, C.C, Gerbarg, P. L., Saper, R.B., Ciraulo, D.A., & Brown, R.P. Effects of yoga on the autonomic nervous system, gamma-aminobutyric-acid, and allostasis in epilepsy, depression, and post-traumatic stress disorder. *Medical hypotheses*, v. 78(5), p. 571-579, 2012.
- Task force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*. v. 93(5), p. 1043-1065, 1996.
- Thayer, J.F., & Lane, R.D. A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, v.61(3), p. 201–216, 2000.

- Thayer, J.F., & Sternberg, E. Beyond heart rate variability: vagal regulation of allostatic systems. *Annals of New York Academy of Sciences*, v.1088, p. 361–72, 2006.
- Tonello L., Rodrigues F. B., Souza J. W. S., Campbell C. S. G., Leicht A. S., Boullosa D. A. The role of physical activity and heart rate variability for the control of work related stress. *Frontiers in physiology*, v. 5, p. 67, 2014.
- Van der Kar, L. D., Richardson-Morton, K. D., & Rittenhouse, P. A. (1991). Stress: Neuroendocrine and Pharmacological Mechanisms. *Methods and Achievements in Experimental Pathology*, v.14, p.133-173, 1991.
- Vanderlei L. C. M., Pastre C. M., Hoshi R. A., Carvalho T. D., Godoy M. F. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Revista Brasileira Cirurgia Cardiovascular* , v. 24(2), p. 205-217, 2009.
- Vanderlei F. M., Rossi R. C., Souza N. M., Sá D. A., Gonçalves T. M., Pastre C. M., Abreu L. C., Valenti V. E., Vanderlei L. C. M. Heart rate variability in healthy adolescents at rest. *Journal of human growth and development*, v. 22(2), p. 173-178, 2012.
- Vriezolkka JE, Geenenc R, Eijsbouts AMM, van den Endea CHM. An acceptance-oriented cognitive-behavioral therapy in multimodal rehabilitation: A pre-post test evaluation in highly distressed patients with rheumatic diseases. *Patient Education and Counseling*, v.91, p. 357–363, 2013.

Wolf M. M., Varigos G. A., Hunt D., Sloman J. G., Sinus arrhythmia in acute myocardial infarction. Medical Journal Australia, v. 2, p. 52-53, 1978.

World Health Organization, Global Status Report on non communicable Diseases, Geneva 2011.

Wust, S.; Wolf, J.; Hellhammer, D. H.; Federenko J.; Schommer, N.; Kirschbaum, C. The cortisol awakening response – normal values and confounds. Noise Health, v. 2, n. 7, p. 79 – 88, 2000.

Wust, S., Federenko, I.S., van Rossum, E.F.C., Koper, J.W., Hellhammer, D.H., Habituation of cortisol responses to repeated psychosocial stress-further characterization and impact of genetic factors. Psychoneuroendocrinology, v. 30, p.199–211, 2005.

www.graphpad.com.

ANEXO 01 – PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CEP, 27/10/09.
(PARECER CEP: N° 388/2006)

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html

PARECER**I - IDENTIFICAÇÃO:**

PROJETO: “DETERMINAÇÃO DO EFEITO DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA SOBRE O ÍNDICE DE ESTRESSE EM VESTIBULANDOS”.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Heloisa Aparecida Ferreira

II - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP tomou ciência e aprovou o adendo que inclui o projeto “ANÁLISE FUNCIONAL DO SISTEMA AUTÔNOMICO SOB INTERFERÊNCIA DA TERAPIA MANUAL E CORRELAÇÃO COM A CONCENTRAÇÃO SALIVAR DE CORTISOL, OCITOCINA E MELATONINA”, com a finalidade de tese de doutorado da aluna Heloisa Aparecida Ferreira, referente ao protocolo de pesquisa supracitado.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

III – DATA DA REUNIÃO

Homologado na X Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 27 de outubro de 2009.


Prof. Dra. Carmen Silvia Bertuzzo
VICE PRESIDENTE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM/UNICAMP

Comitê de Ética em Pesquisa - UNICAMP
Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126
Caixa Postal 6111
13083-887 Campinas - SP

FONE (019) 3521-8936
FAX (019) 3521-7187

ANEXO 02 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Consentimento formal dos voluntários que participarão do projeto de pesquisa

Análise funcional do sistema autonômico sob interferência da terapia manual e correlação com a concentração salivar de cortisol, ocitocina e melatonina

Responsáveis pelo projeto: Fisioterapeuta mestrande Heloisa Aparecida Ferreira /Prof^a. Dr^a. Dora Maria Grassi Kassisse

Local do desenvolvimento do projeto: Laboratório de Estudos do Estresse – LABEEST – Departamento de Fisiologia e Biofísica – Instituto de Biologia – UNICAMP.

Eu,

_____,
anos de idade, RG _____, residente à Rua (Av.)

_____, nº _____, Bairro _____, CEP _____, na cidade de _____, matrícula nº _____, voluntariamente autorizo minha inclusão no projeto de pesquisa acima mencionado, onde participarei de uma avaliação clínica necessária a submissão da terapia, avaliação dos níveis de estresse Registro de dados no Cardíofrequencímetro para análise da variabilidade da frequência cardíaca..

A avaliação do estresse será realizada por meio da determinação da concentração de cortisol em amostras de minha saliva que serão coletadas em quatro horários distintos (ao acordar, doze, vinte e vinte e duas horas), antes de iniciar a terapia manual, na primeira e na nona semana do tratamento de terapia manual no dia do registro do cardíofrequencímetro, e no dia do vestibular. A avaliação do estresse percebido será feita por meio de questionário.

Estou ciente que os grupos serão selecionados através de sorteio e solicitação voluntária e o grupo experimental será submetido às sessões de massoterapia antes do vestibular e o grupo controle após o vestibular. Todos os procedimentos serão a mim detalhados e explicados, sabendo que para suas realizações eu não serei remunerado (a). Também tenho conhecimento de que este projeto será desenvolvido em caráter de pesquisa científica, objetivando melhor conhecer parte dos mecanismos envolvidos na reação de estresse e sua correlação com nível de cortisol e memória.

Estou ciente de que as informações obtidas durante o estudo serão mantidas em total sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas sem a minha devida autorização. As informações, no entanto, poderão ser usadas para fins de pesquisa científica, desde que a minha privacidade seja resguardada.

Declaro que li e entendi as informações precedentes e que sempre que tiver alguma dúvida sobre os exames que serão realizados, prontamente serei esclarecida sobre os mesmos, inclusive podendo consultá-los, se achar necessário. Tenho ciência do telefone da secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa – (19) 3521-8186 e entrarei em contato para qualquer reclamação que porventura considere necessário realizar. Poderei também entrar em contato com a pesquisadora responsável caso possua qualquer dúvida.

Também estou ciente de que, em qualquer momento, poderei interromper a continuação do estudo, mesmo que já tenha sido iniciada alguma etapa do mesmo. Esta minha decisão, entretanto, não resultará em prejuízo em qualquer tipo de tratamento que porventura esteja sendo realizado sob orientação dos pesquisadores.

Campinas, _____ de _____ de 2010.

assinatura do voluntário

assinatura dos pesquisadores

Pesquisadora: Heloisa Aparecida Ferreira
Kassisse

Prof^a. Dr^a. Dora Maria Grassi

Telefone: (019) 30292248/ (019) 91987313

LABEEST- Laboratório de Estudo do Estresse Tel.: (019) 3521 6187

Departamento de Fisiologia e Biofísica

Instituto de Biologia – Cidade Universitária Zeferino Vaz s/n CEP 13081- 970

UNICAMP

ANEXO 03 – PROTOCOLO DE COLETA DE SALIVA

Projeto: Determinação do efeito de intervenção fisioterapêutica sobre o índice de estresse em vestibulandos.

Nome: _____

Data que respondeu o questionário: ____/____/____

Data da coleta: ____/____/____

Esta noite de sono, para você, foi reparadora? () SIM () NÃO

Você fez as coletas de saliva nos horários propostos?

Ao acordar () SIM () NÃO que horas coletou _____

30 minutos após acordar EM JEJUM? () SIM () NÃO

60 minutos após acordar jejum? () SIM () NÃO, que horas coletou? _____

As 12 horas () SIM () NÃO, que horas coletou? _____

As 18 horas () SIM () NÃO, que horas coletou? _____

Protocolo de coleta de saliva

1. Colete a primeira amostra ANTES de se levantar, ainda na cama;
2. Colete a segunda amostra 30min após acordar, EM JEJUM e sem fumar;
3. A coleta dos outros horários deve ser ANTES DE SE ALIMENTAR
4. NÃO escove os dentes, NÃO use fio dental, NÃO COMA ou BEBA qualquer líquido, e NÃO fume 30 MINUTOS ANTES DA COLETA;
5. Caso pratique atividade física, faça sua coleta antes de se exercitar;
6. Coloque o algodão na boca e deixe encharcar com a saliva (por aproximadamente 5 min);
7. Coloque os SALIVETTES na geladeira;
8. O transporte dos SALIVETTES não precisa ser em gelo;
9. ATENÇÃO nos horários indicados no SALIVETTE para sua coleta.

LABEEST – 19 - 3521-6187

HELOISA – 19 - 30292248

ANEXO 04A – QUESTIONÁRIO DE ESTRESSE PARA ADOLESCENTES**Nome:****turma:****Data:****Idade:**

Aqui você tem algumas afirmações a respeito de coisas e situações que você pode achar estressante. Assinale um dos números de 1-5 de acordo com a intensidade de estresse que cada uma destas situações ou coisas causou em você (colocar o período em que se quer avaliar o(s) grupo(s)).

1. Nem um pouco estressante (ou irrelevante para mim)
2. Um pouco estressante
3. Moderadamente estressante
4. Bastante estressante
5. Muito estressante

Por favor, responda a todos os itens desta seção. Se alguma desta situação não aconteceu com você, assinale o número 1 que significa: não foi estressante ou não é importante para mim.

1. Houve desentendimentos entre você e seu pai (ou seu substituto)	1	2	3	4	5
2. Não ser levado a sério	1	2	3	4	5
3. Acordar cedo pela manhã	1	2	3	4	5
4. Ter pouco ou nenhum controle sobre a sua vida	1	2	3	4	5
5. Ter que estudar coisas que você não entende	1	2	3	4	5
6. A alta expectativa dos professores em você	1	2	3	4	5
7. Preocupações com seu futuro	1	2	3	4	5
8. Ser questionado por não se adequar ao grupo	1	2	3	4	5
9. Ter que ser perseverante com os estudos	1	2	3	4	5
10. A alta expectativa de seu patrão em você	1	2	3	4	5
11. Assumir novas responsabilidades	1	2	3	4	5
12. Ter dificuldades com alguns assuntos	1	2	3	4	5

13. Aceitar as pequenas regras da casa	1	2	3	4	5
14. Ter que se concentrar por muito tempo na escola	1	2	3	4	5
15. Falta de recursos na escola	1	2	3	4	5
16. Ter que estudar coisas que não interessam	1	2	3	4	5
17. Ser ignorado ou rejeitado por uma pessoa com quem você quer sair	1	2	3	4	5
18. Desentender-se com seus professores	1	2	3	4	5
19. Ter pouco tempo para se divertir	1	2	3	4	5
20. Se cobrar para atingir suas metas	1	2	3	4	5
21. Discutir com seus irmãos	1	2	3	4	5
22. Ser pressionado para trabalhar e ganhar dinheiro	1	2	3	4	5
23. Não ter tempo para atividades de lazer	1	2	3	4	5
24. Ter muita lição de casa	1	2	3	4	5
25. Não receber ajuda para lição de casa	1	2	3	4	5
26. Não ter muito tempo para atividades fora do horário da escola	1	2	3	4	5
27. Tentar melhorar o relacionamento com seu namorado/a	1	2	3	4	5
28. Ser julgado por seus amigos	1	2	3	4	5
29. Desentendimento entre seus pais (ou seus substitutos)	1	2	3	4	5
30. Mudanças em sua aparência física com seu crescimento	1	2	3	4	5
31. Brigas em casa	1	2	3	4	5
32. Pressão para ser igual a seus colegas	1	2	3	4	5
33. Ser forçado a ir à escola	1	2	3	4	5
34. Ter que tomar decisões sobre trabalhos ou estudos futuros	1	2	3	4	5
35. Morar com quem você mora	1	2	3	4	5
36. Satisfação com sua aparência	1	2	3	4	5
37. Desentender-se com sua mãe (ou substituta)	1	2	3	4	5
38. Não ter dinheiro suficiente para comprar coisas que você gostaria	1	2	3	4	5

39. Ir à escola	1	2	3	4	5
40. Não ter tempo suficiente para estar com seu/sua namorado/a	1	2	3	4	5
41. Professores fazendo comentários negativos sobre sua aparência	1	2	3	4	5
42. Aceitar as pequenas regras da escola	1	2	3	4	5
43. Sofrer pressão para estudar	1	2	3	4	5
44. A falta de confiança dos adultos	1	2	3	4	5
45. Não ser ouvido pelos professores	1	2	3	4	5
46. A excessiva expectativa dos pais (ou de seus substitutos) em você	1	2	3	4	5
47. Assumir novas responsabilidades com dinheiro à medida que você fica mais velho	1	2	3	4	5
48. Falta de compreensão dos pais	1	2	3	4	5
49. Ser criticado pelos pais ou por seus substitutos por sua aparência	1	2	3	4	5
50. Seu trabalho interferindo com sua escola e com suas atividades sociais	1	2	3	4	5
51. Não ter dinheiro suficiente para comprar as coisas que você precisa	1	2	3	4	5
52. Dar-se bem com sua/seu namorada/o	1	2	3	4	5
53. Falta de liberdade	1	2	3	4	5
54. Colegas criticando sua aparência	1	2	3	4	5
55. Falta de respeito dos professores	1	2	3	4	5
56. Desentendimentos entre você e seus colegas	1	2	3	4	5
57. Dar-se bem com seus professores	1	2	3	4	5
58. Terminar com seu/sua namorado(a)	1	2	3	4	5
59. Problemas com uso de drogas	1	2	3	4	5
60. Medo da violência urbana	1	2	3	4	5
61. Preocupação com sua sexualidade	1	2	3	4	5
62. Preocupação com possibilidade de gravidez (sua ou de sua namorada)	1	2	3	4	5

© D.G.Byrne, The Australian National University, 2007

"Versão para o português: Ferreira, 2009

ANEXO 04B - INSTRUÇÕES PARA CÁLCULO DO ESCORE QUESTIONÁRIO DE ESTRESSE PARA ADOLESCENTES – QEA

Escala 1 (Estresse da vida familiar)

Items 1, 2, 4, 13, 21, 29, 31, 35, 37, 44, 46, 48, 49

Escala 2 (Estresse relacionado à performance escolar)

Items 5, 6, 9, 12, 14, 16, 43

Escala 3 (Estresse de Frequentar a Escola)

Items 3, 15, 33, 39

Escala 4 (Estresse das Relações Românticas)

Items 17, 27, 40, 52, 58

Escala 5 (Estresse da Pressão dos Pares)

Items 8, 28, 30, 32, 36, 54, 56

Escala 6 (Estresse da Interação com Professores)

Items 18, 25, 41, 42, 45, 55, 57

Escala 7 (Estresse da Incerteza do Futuro)

Items 7, 20, 34

Escala 8 (Estresse do Conflito Escola/Lazer)

Items 19, 23, 24, 26, 53

Escala 9 (Estresse da Pressão Financeira)

Items 22, 38, 47, 51

Escala 10 (Estresse das Responsabilidades Emergentes da Vida Adulta)

Items 10, 11, 50

Escala 11 (Estresse das Relações Sociais)

Items 58, 59, 60 e 62

Os escores das escalas são derivados simplesmente da soma das respostas de todos os itens (respostas variam de 1 a 5) de cada escala.

© D.G. Byrne, The Australian National University, 2007

ANEXO 05- AVALIAÇÃO FÍSICA E FUNCIONAL**DADOS PESSOAIS**

Nome: _____

Endereço: _____

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: ____

Tel: _____ EC: _____

HISTÓRICO

Patologias Associadas e familiares (problemas cardíacos, diabetes, depressão, tumor, cisto) _____

Medicamentos: _____

Peso _____ Kg Altura _____

Tem:

() Formigamentos: _____

() Câimbras: _____

() Problemas Intestinais: _____

() Problemas de Diurese: _____

() Problemas na Coluna: _____

() Queimação/asia: _____

() Fadiga ao acordar: _____

() Fraturas: _____

() Dores Crônicas: _____

Prática Esportiva (Qual/Frequência semanal): _____

EXAME CLÍNICO/FÍSICO

Enem:

Usa anticoncepcional ou não.

Frequência respiratória

Frequência cardíaca.

Bebida alcoólica

ANEXO 06- SUMÁRIO DO PROTOCOLO DA TERAPIA MANUAL APLICADA

A sessão inicia-se com o paciente em decúbito dorsal seminu e coberto por um lençol. Descobre-se de cada vez somente a parte do corpo que será massageada no momento, de acordo com a sequência descrita a seguir.

- Mobilização global da fáscia: procede com uma leve pressão sobre o externo que deve estar em sincronia com o ritmo respiratório do paciente. Este procedimento é repetido por três vezes. O terapeuta deverá estar posicionado em pé na cabeceira da maca.

- Compressão dos ombros com a palma das mãos. O terapeuta deverá estar posicionado em pé na cabeceira da maca.

- Mobilização da cadeia fascial posterior através de tensionamento suave das estruturas pertinentes à posição fundamental. O terapeuta deve estar sentado em uma cadeira posicionada na cabeceira da maca.

- Mobilização da fáscia da porção superior do trapézio: o terapeuta deve estar sentado em uma cadeira posicionada na cabeceira da maca.

- Mobilização da fáscia de toda a região de pescoço: inicia-se o deslizamento dos dedos e das mãos no pescoço, região posterior, e segue-se com a mobilização da musculatura das regiões submandibular e mandibular, o rosto e cabeça. O terapeuta deve estar em pé na cabeceira da maca.

- Braços: inicia-se o deslizamento superficial no braço, antebraço e mão, seguido de amassamento e movimentos em semicírculos. Traciona-se o polegar. O terapeuta deve estar posicionado em pé na lateral da maca, do mesmo lado do braço que está sendo tratado.

- Tronco: deslizamento superficial e amassamento, terminando com amassamento com pressão moderada no abdômen no sentido horário. O terapeuta deverá estar em pé na lateral da maca.

- Pernas: inicia-se nas coxas com deslizamento superficial seguido de deslizamento profundo e amassamento, movimentos circulares e semicirculares. O terapeuta deve estar em pé na lateral da maca do mesmo lado da perna que está sendo tratada.

- Pés: promove-se o tensionamento e tração dos dedos. O terapeuta deve estar posicionado na extremidade da maca e em pé.

Em seguida, o paciente posiciona-se em decúbito ventral e a terapia continua na seguinte sequência:

- Pés: Deslizamento na região plantar do pé, amassamento com os dedos e palma da mão. O terapeuta de estar em pé na extremidade da maca.

- Pernas: inicia-se nas coxas com deslizamento superficial seguido de deslizamento profundo e amassamento, movimentos circulares e semicirculares com o terapeuta em pé na lateral da maca, do mesmo lado da perna que está sendo tratada.

- Tronco: deslizamento superficial e amassamento. O terapeuta deve se posicionar do lado oposto ao que está sendo trabalhado.

- Ombro: promover o deslizamento e amassamento dos músculos e mobilização da fáscia do ombro. O terapeuta deve estar em pé na cabeceira da maca.

- Ao término da terapia o paciente retorna à posição de decúbito dorsal, o terapeuta posiciona-se em pé na cabeceira da maca, repete-se a pressão nos ombros e a mobilização global fascial por três vezes, e encerra-se a sessão.