

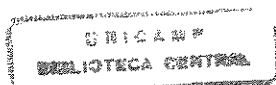
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

ESTUDO DOS PADRÕES DO MOVIMENTO RESPIRATÓRIO E
DO COMPORTAMENTO CARDIOVASCULAR EM
MULHERES IDOSAS PRATICANTES DE YOGA

MARTA REGINA RICOY LEITE

CAMPINAS, 1999

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE



Marta Regina Ricoy Leite

**ESTUDO DOS PADRÕES DO MOVIMENTO RESPIRATÓRIO E DO
COMPORTAMENTO CARDIOVASCULAR EM MULHERES IDOSAS
PRATICANTES DE YOGA**

Dissertação de Mestrado apresentada à
Faculdade de Educação Física da Universidade
Estadual de Campinas.

Orientação: **Prof. Dra. Jozefa Barbara Iwanowicz**

Campinas, 1999

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

UNIDADE	01
N.º CHAMADA:	T/UNICAMP
	L536e
V.	Ex.
TOMBO DE	41198
PROG.	278/00
C	☐
D	☒
PRECOR	R\$ 11,00
DATA	29-06-00
N.º CPD	

CM-00142339-6

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECE - -FEF
UNICAMP**

L536e

Leite, Marta Regina Ricoy

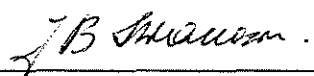
Estudo dos padrões do movimento respiratório e do comportamento cardiovascular em mulheres idosas praticantes de yoga / Marta Regina Ricoy Leite. — Campinas, SP: [s.n.], 1999.

Orientador: Josefa Barbara Iwanowicz

Dissertação (mestrado) — Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Yoga. 2. Respiração-Medicação. 3. Psicofisiologia. 4. Biomecânica. 5. Idosos. 6. Movimento. 7. Emoções. 8. Sistema cardiovascular. 9. Sincronização. 10. Memória. Iwanowicz, Josefa Barbara. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.

Este exemplar corresponde à
redação final da dissertação de mestrado
defendida por MARTA REGINA
RICOY LEITE e aprovada pela
comissão julgadora em 09 de dezembro
de 1999.



Profa. Dra. Jozefa Barbara Iwanowicz
Orientadora

Investigação conduzida no Laboratório de
Pesquisa de Psicologia do Movimento (DEL) e
no Laboratório de Instrumentação para
Biomecânica – LIB (DEM), UNICAMP

Suporte Financeiro:

CAPES
FAEP, UNICAMP.

LEITE, Marta Regina Ricoy. *Estudo dos padrões do movimento respiratório e do comportamento cardiovascular em mulheres idosas praticantes de yoga*. Campinas: Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, 1999. 112p. Dissertação de Mestrado.

O alvo deste trabalho foi identificar e comparar os padrões do movimento respiratório e do comportamento cardiovascular em mulheres, praticantes e não praticantes de yoga. Compõe-se de dois estudos: um referente ao movimento respiratório (MR) e outro, relativo ao comportamento cardiovascular (CC). Para isso, foram organizados dois grupos: um grupo controle, constituído por onze ($n=11$) voluntárias não praticantes de yoga, com idade média 66 anos (± 7 anos) e que realizam atividade física regularmente; e outro grupo yoga, formado por onze ($n=11$) voluntárias praticantes de yoga (experiência média 16 ± 10 anos), com idade média 66 anos (± 5 anos).

As voluntárias foram submetidas a duas situações: na primeira realizaram 12 respirações máximas voluntárias, na posição em pé; na segunda concentraram-se em imagens mentais sugeridas com indução dos estados emocionais, na posição supina. Os métodos utilizados foram os seguintes: a análise cinemática tridimensional para reconstrução da superfície anterior do tronco em movimento, referente ao estudo MR, e análise psicofisiológica das mudanças da frequência cardíaca e da pressão arterial sistólica e diastólica, referente ao estudo CC.

No estudo do movimento respiratório foram definidas e calculadas duas áreas parciais denominadas área superior (AS) e a área inferior (AI) do tronco, as quais acompanharam o movimento respiratório realizado.

A caracterização, a identificação e a comparação de padrões de cada movimento respiratório realizado foram representadas pela variação das áreas AS e AI em função do tempo e pela correlação entre as áreas AS e AI para cada voluntária. Altos valores positivos de correlação indicaram que as áreas AS e AI aumentaram e diminuíram em concordância com a fase inspiratória e expiratória, sugerindo um padrão otimizado. Altos valores negativos de correlação indicaram que as áreas AS e AI aumentaram e diminuíram em oposição a fase inspiratória ou expiratória, sugerindo um padrão não otimizado. E, valores de correlação próximos a zero indicaram que nenhum padrão foi claramente identificável.

Evidenciaram-se as diferenças dos grupos, sendo que, o grupo yoga apresentou os valores de correlação significativamente ($p < 0.05$) mais altas (média = 0.63 ± 0.19), uma menor dispersão dos resultados e uma frequência respiratória mais baixa (média = 0.05 Hz), em relação ao grupo controle que apresentou os valores de correlação mais baixos (média = 0.06 ± 0.47) e mais alta frequência respiratória (média = 0.15 Hz).

No estudo do comportamento cardiovascular, foram analisadas as medidas das variáveis da pressão arterial sistólica e diastólica e da frequência cardíaca nos intervalos R-R, em função da atividade cognitiva. A comparação entre os grupos indicou que houve diferença significativa quanto aos valores da pressão arterial sistólica em todas as fases do protocolo que foi estabelecido para esse estudo, revelando que o grupo yoga apresentou valor médio ($121 \text{ mmHg} \pm 1.92$) mais baixo que o grupo controle ($129 \text{ mmHg} \pm 3.69$). No

entanto, em relação aos valores da frequência cardíaca e da pressão arterial diastólica não houve diferenciação significativa entre os grupos.

Concluiu-se, portanto, que o grupo yoga apresentou um padrão do movimento respiratório predominantemente otimizado, com uma frequência respiratória mais baixa e com uma pressão arterial sistólica mediana mais baixa do que o grupo controle, embora, sem revelar diferenças significativas quanto aos padrões característicos do grupo nas alterações cardiovasculares incidentes durante a concentração em imagens mentais evocativas de estados emocionais. A prática de yoga poderia representar um forte componente explicativo das diferenças encontradas entre os grupos.

ABSTRACT

LEITE, Marta Regina Ricoy. *Study of the patterns of respiratory movement and cardiovascular behavior in older female that practice yoga*. Campinas: Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, 1999. 112 p. Master's Thesis.

The aim of this study was to identify and compare patterns of respiratory movement and cardiovascular behavior, of females, that practice and do not practice yoga. It was comprised of two studies: 1- respiratory movement (RM); 2- cardiovascular behavior (CB). In order to achieve this, two groups were organized: a control group, composed of eleven ($n=11$) volunteers who do not practice yoga, and with a mean age of 66 (± 7 years); and another yoga group, composed of eleven volunteers ($n=11$) who practice yoga (mean experience of 16 ± 10 years), and mean age of 66 (± 5 years).

The subjects were submitted to two situations: 1- to perform twelve voluntary maximum breaths, in the upright position; 2- concentration of mental images suggested through drive the emotional states, in the supine body position. In order to obtain the desired information, two methods were used: the three-dimensional kinematic analysis system frontal surface of the trunk, in the RM study, and the psychophysiological analysis of changes in the heart rate, systolic and diastolic blood pressure, in regards to the CB study.

In the respiratory movement study, two partial areas the frontal surface of the trunk were calculated and defined as: the high area (HA) and low area (LA), following the respiratory movement realized.

To characterize, identify and compare the respiratory pattern, the correlation was calculated between the variables HA and LA for each subject as well as the time factor. High positive values of correlation indicated that the HA and LA increased/decreased in accord with the inspiratory or expiratory phases, suggesting an optimized pattern. High negative values of correlation indicating that the HA and LA increased/decreased in opposition to the inspiratory or expiratory phases, suggesting a not optimized pattern. Moreover, correlation values near zero indicated that no pattern was clearly identifiable.

Groups differences became evident. The yoga group present correlation values significantly ($p < 0.05$) higher (mean = 0.63 ± 0.19), a smaller dispersion of results, and a lower respiratory frequency (mean = 0.05 Hz) in relation to the control group that present lower correlation (mean = 0.06 ± 0.47) and higher respiratory frequency (mean = 0.15 Hz).

In the cardiovascular behavior study, measures (heart rate at R-R intervals, and systolic and diastolic blood pressure variables, recorded from the volunteers during the imagery activity) were made analyzed. The comparison between the groups indicated a significant difference related to the values of the systolic blood pressure (mean of yoga group = $121 \text{ mmHg} \pm 1.92$) in all phases of the CB study protocol, and these mean values were lower than those of the control group (mean = $129 \text{ mmHg} \pm 3.69$). However, regarding the values of heart rate and diastolic blood pressure, there was no significant difference between the groups.

It was concluded that the yoga group presented a predominantly optimized respiratory movement pattern with a lower breathing rate, and lower systolic blood pressure as compared to the control group; although no significant differences were detected related to characteristic patterns of the group in the cardiovascular alterations during the induction of the emotional states. Therefore, the practice of yoga could truly represent a strong explicative component for the differences encountered between the groups.

COMISSÃO EXAMINADORA

Titulares

Prof^a Dr^a Josefa Barbara Iwanowicz

Prof. Dr. Lourenço Gallo Junior

Prof. Dr. Ricardo Machado Leite de Barros

Suplentes

Prof. Dr. Euclydes Custódio Lima Filho

Prof. Dr. Luiz Eduardo Barreto Martins

Dedico este trabalho

ao meu marido Aguiinaldo por seu apoio e compreensão. Meu eterno agradecimento pela sua amorosa presença em todos os momentos e por fazer parte da minha vida;

aos meus queridos filhos Leonardo e Thais que são tão especiais, dedicados e afetuosos;

aos meus pais Cyro e Maria Amélia que me proporcionaram tantas oportunidades na vida e sempre me alçerçaram para que eu pudesse seguir firme o meu caminho, meu profundo agradecimento, vocês são uma bênção;

às minhas irmãs Yara e Patrícia, aos meus cunhados Flávio e Alan e os meus sobrinhos Paula, Flávia e Lauro que são como um símbolo de união, alegria e amor, muito obrigada a todos pela paciência e encorajamento e, por me ajudarem a vencerem muitos obstáculos.

Agradeço à

Profa Dra Jozefa Barabara Iwanowicz

Minha profunda gratidão pela possibilidade de realização deste trabalho. Muito obrigada por tantos momentos enriquecedores que passamos juntas. Certamente esta oportunidade e privilégio de proximidade nestes anos de convívio contribuíram substancialmente para o meu crescimento interior.

Agradeço ao

Ao Prof. Dr. Ricardo Machado Leite de Barros

Seu incentivo, paciência, dedicação, profissionalismo e sabedoria foram fundamentais para a elaboração dessa dissertação. Muito obrigada por seus ensinamentos e sua constante disposição para ajudar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à todos que contribuíram para a realização deste trabalho, especialmente:

Ao Prof. Dr. Luiz Eduardo Barreto Martins, por me socorrer tantas vezes nos momentos de dúvida e pela sua benevolência que parece não ter fim.

Ao Prof. Dr. Euclydes Custódio Lima Filho, pela dedicação, sensibilidade, entusiasmo e brilho nos olhos que nos estimula a sempre querer aprender.

Ao Prof. Dr. René Brenzikofer, pela clareza, paciência e objetividade com que transmitiu tantos ensinamentos.

Aos amigos do Laboratório de Instrumentação para Biomecânica que certamente fizeram parte da execução deste trabalho: Paschoal, Paulo, Roberto, Ligia, Milton, Olival, Marques, Rai, Ramires, Sérgio, Luciano, Ana, Beto, Luciana, Érica, Alexandre, Thiago e todos aqueles colegas que de qualquer forma me ajudaram. Sem vocês teria sido bem mais difícil.

À querida amiga Josefa, pelo carinho e amizade, expressos por diversas maneiras, tais como: pelos ‘docinhos’ que nos trouxe, pela prontidão para ajudar, pelo árduo trabalho de leitura dos textos entre muitas outras gentilezas.

À todos do Laboratório de Fisiologia do Exercício, em especial, aos amigos Fabiana, Bia, Érica, Mário, Vera, Patrícia, Marilita, Giovana, a professora Roseli e a querida D. Lair.

À amiga do coração Aparecida, que foi uma das incentivadoras para realização deste mestrado.

Aos professores dos Estudos do Lazer que me ensinaram a refletir sobre as “outras arestas do dado”.

Aos professores da Unicamp que participaram da minha formação acadêmica.

Aos colegas da pós-graduação por compartilharmos de discussões e estudos de aprofundamento.

Aos funcionários da Unicamp com que mantive mais contato : Dulce e a equipe da biblioteca, Carmem, Tânia, Fátima e Cesar.

Aos voluntários que confiaram em mim e participaram dos estudos em prol da ciência. Foi uma honra tê-los conhecido. Cada um com sua experiência de vida pôde enriquecer o encontro. Muito obrigada pela grande colaboração.

À amiga Ramona pela amizade e gentil colaboração.

À todos os parentes e amigos que vibraram positivamente e torceram pela minha conquista. Obrigada pelo carinho e entusiasmo.

Índice

Índice de figuras	i
Índice de tabelas	iii
Lista de abreviaturas	iv
1. Introdução	1
2. Objetivo	17
3. Material e Métodos	19
3.1. Indivíduos Estudados	20
3.2. Caracterização dos Métodos	24
3.2.1. Situação Laboratorial dos Estudos	24
3.3. Estudo do movimento Respiratório - Procedimentos Metodológicos	25
3.3.1. Desenvolvimento metodológico - movimento respiratório	25
3.3.2. A filmagem	27
3.3.3. Digitalização das imagens	28
3.3.4. Processo de medição	29
3.3.5. Calibração e reconstrução tridimensional	29
3.3.6. Tratamento dos dados	30
3.3.7. Equipamentos utilizados	31
3.4. Estudo do Comportamento Cardiovascular -Procedimentos Metodológicos	31

3.4.1. Protocolo cardiovascular	33
3.4.2. Descrição das imagens mentais sugeridas	35
3.4.3. Tratamento dos dados	36
3.4.4. Equipamentos utilizados	37
4. Resultados	38
4.1. Estudo do movimento Respiratório	39
4.2. Estudo do Comportamento Cardiovascular	43
4.2.1. Comportamento da frequência cardíaca durante a concentração em imagens mentais	43
4.2.2. Comportamento vascular durante a concentração em imagens mentais	53
5. Discussão	57
5.1. Discussão dos resultados do Estudo do Movimento Respiratório	58
5.2. Discussão dos resultados do Estudo do Comportamento Cardiovascular	62
5.2.1. Interpretação psicofisiológica da frequência cardíaca	65
5.2.2. Interpretação psicofisiológica da pressão arterial	68
6. Conclusões	71
7. Referências Bibliográficas	73
8. Apêndice A	83
9. Apêndice B	92
10. Anexo	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparação dos grupos yoga e controle quanto às medidas antropométricas.....	24
Figura 2. Imagens obtidas das duas câmeras utilizadas para registrar o movimento do tronco, contendo as trajetórias dos pontos marcados durante os movimentos de inspiração e expiração máximas.....	28
Figura 3- Superfície ajustada às coordenadas tridimensionais reconstruídas dos pontos de interesse.....	30
Figura 4 (A) e (B)- Curva representativa dos dados obtidos com uma voluntária do grupo yoga. (A) Variação das áreas parciais superior (AS) e inferior (AI) em função do tempo. (B) Correlação entre as áreas parciais (AS) (AI), com regressão linear por quadrados mínimos	40
Figura 5 (A) e (B) – Curva representativa dos dados obtidos com uma voluntária do grupo controle. (A) Variação das áreas parciais superior e inferior (AI), em função do tempo, para realização de doze respirações máximas forçadas. (B) Correlação entre as áreas parciais (AS) e (AI), com regressão linear por quadrados mínimos.....	40
Figura 6. Comparação dos grupos na distribuição dos valores dos coeficientes de correlação entre as variações das áreas AS e AI durante o movimento respiratório.....	42
Figura 7. Comparação dos grupos controle e yoga mostrando sua diferenciação significativa, quanto à frequência respiratória (Hz), na execução de doze respirações máximas forçadas.....	43
Figura 8. – Comparação dos grupo yoga e controle quanto aos valores obtidos da FC na fase inicial	44
Figura 9. – Comparação dos grupos yoga e controle durante a fase do experimento I do protocolo.....	46
Figura 10. – Comparação dos grupos yoga e controle durante a fase do experimento II do protocolo.....	47
Figura 11. Comparação dos grupos quanto aos valores da FC obtidas na fase do experimento III.....	49
Figura 12. Refere-se à comparação dos grupos yoga e controle, tendo como parâmetro as mudanças da FC mediana entre a fase do experimento I e o valor inicial	50

Figura 13 . Refere-se à comparação dos grupos yoga e controle, tendo como parâmetro as mudanças da FC mediana entre a fase do experimento II e o valor inicial.....	51
Figura 14 . Refere-se à comparação dos grupos yoga e controle, tendo como parâmetro as mudanças da FC mediana entre a fase do experimento III e o valor inicial	51
Figura 15. Comparação dos grupos yoga e controle mediante o valor das medianas em todas as fases do protocolo, no conjunto das etapas	52
Figura 16. Pressão arterial sistólica (mmHg) obtidas em oito etapas. São valores referentes aos grupo yoga (A) e controle (B).....	53
Figura 17. Refere-se à pressão arterial diastólica obtida em oito etapas do protocolo. (A) PAD para o grupo yoga. (B) PAD para o grupo controle.....	54
Figura 18. Comparação dos grupos yoga e controle quanto à pressão arterial sistólica (A) e diastólica (B) através das medianas obtidas das medianas individuais nas oito etapas do protocolo.....	55

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Hábitos e atividades características das voluntárias do grupo yoga.....	22
Tabela 2: Hábitos e atividades características das voluntárias do grupo controle.....	22
Tabela 3. - Valores das características antropométricas das voluntárias do grupo yoga.....	23
Tabela 4. - Valores das características antropométricas das voluntárias do grupo controle.....	23
Tabela 5. Valores de correlação entre as áreas AS e AI para o grupo yoga e grupo controle durante as doze respirações.....	39
Tabela 6. Valores dos coeficientes linear e angular obtidos com a regressão linear por quadrados mínimos para os grupos yoga e controle.....	41
Tabela 7. -Tempo total de duração, em segundos, para a realização de doze respirações máximas forçadas, para cada voluntária dos grupos yoga e controle.....	42
Tabela 8. Valores mínimo, 1º e 3º quartis, mediana, máximo, média e desvio padrão (d. padrão) da frequência cardíaca (bpm) na fases inicial do protocolo – valor inicial para as voluntárias do grupo yoga.....	45
Tabela 9. Sumário dos valores mínimo, 1º e 3º quartis, mediana, máximo, média e desvio padrão da frequência cardíaca (bpm) na fases inicial do protocolo – valor inicial para as voluntárias do grupo controle.....	45
Tabela 10. Apresenta o sumário dos valores obtidos nos intervalos R-R, convertidos em frequência cardíaca, no período de tempo da fase do experimento I, para o grupo yoga.....	46
Tabela 11. Sumário dos valores obtidos nos intervalos R-R, convertidos em frequência cardíaca, no período de tempo da fase do experimento I, para o grupo controle.....	47
Tabela 12. Mostra os valores das frequências cardíacas referentes ao 'boxplot' da figura 12, na fase do experimento II.....	48
Tabela 13. Valores das frequências cardíacas do grupo controle na fase do experimento II.....	48
Tabela 14. Sumário dos valores da frequência cardíaca, na fase do experimento III, para o grupo yoga.....	49
Tabela 15. Sumário dos valores referentes à fase do experimento III, para o grupo controle.....	49
Tabela 16. Comparação dos grupos através dos valores das medianas obtidas das medianas das 8 etapas de medição da pressão arterial. Sumarização dos resultados	55

LISTA DE ABREVIATURAS

MR	Estudo do Movimento Respiratório
CC	Estudo do Comportamento Cardiovascular
FC	Frequência cardíaca
PA	Pressão arterial
PAS	Pressão arterial sistólica
PAD	Pressão arterial diastólica
SNC	Sistema nervoso central
SNA	Sistema nervoso autônomo
Hz	Hertz
s	Segundo
ms	milissegundo
m	Metro
m ²	Metro quadrado
cm ²	Centímetro quadrado
Kg	Kilograma
Bpm	Batimentos por minuto
CO ₂	Gás carbônico
O ₂	Oxigênio
mmHg	Milímetro de mercúrio

1. INTRODUÇÃO

O lazer apresenta-se na sociedade moderna com uma pluralidade de valores que permeiam a vida das pessoas. Esses valores atuam no indivíduo de acordo com as suas condições físicas, mentais, seu nível de escolaridade, nas preferências pessoais, observadas as situações sociais, políticas e econômicas existentes, que acabam por possibilitar que ele aproveite, ou não, as oportunidades disponíveis. Nos momentos de lazer surgem alternativas de reflexão e percepção voltadas para o desenvolvimento de habilidades e atitudes que influenciam e afetam o modo de vida das pessoas.

No mundo atual, com sociedades tão heterogêneas, há uma substancial diferença no modo de usufruir o lazer no tempo livre. O grau de educação de uma sociedade está diretamente ligado às preferências na escolha das atividades de lazer (PARKER, 1978). Assim, o comportamento direcionado para o lazer requer um estado de ser (GODBEY, 1990), em que o fator educativo para e pelo lazer faz uma grande diferença, devido aos diferentes padrões culturais próprios de cada um (MARCELLINO, 1987; PARKER, 1978).

A aprendizagem do comportamento social, explicado na teoria do processo civilizatório (ELIAS, 1990 e 1993), implica na influência mútua existente entre a sociedade e indivíduos (ELIAS a, 1995). Esta aprendizagem envolve, entre outras, mudanças, padrões, transformações de hábitos pessoais e sociais e controle, em que as funções educacionais passam por um controle possível da natureza, do social e autocontrole. As sociedades apresentam limites e regras que são relativamente rígidos, induzindo à educação do autocontrole e à independência pessoal para que sejam exercidas com qualidades e esforços próprios (ELIAS a, 1995).

Nota-se que, na prática das atividades relacionadas ao lazer, tais como esportes, recreações, artes, festas, jogos e todas as demais associadas ao tempo livre, há uma liberdade muito maior, aceita pela sociedade, em razão do caráter mimético e do efeito catártico do lazer (ELIAS b, 1995) que manifesta maior tolerância na demonstração pública de emoções individuais e coletivas do que em situações e atividades de trabalho.

Para atuar adequadamente no social é desejável que as atividades de lazer desenvolvidas pelas pessoas possam promover seu aprimoramento, no que se refere às habilidades físicas, mentais e emocionais, bem como, em relação aos valores éticos e de consciência social.

Dentre as atividades de lazer que visam ao aprimoramento do ser humano e contém princípios estimuladores de transformação, mudanças e autocontrole, destaca-se o yoga. Esses princípios se apresentam, de certa forma, em consonância com a teoria do processo civilizatório, descrito por Elias.

O sistema yoga é um dos seis sistemas, dentre as escolas filosóficas da Índia, com finalidade de atingir a educação integral do ser e alicerçada nos ensinamentos contidos nas escrituras védicas e prescritos por Patanjali, no *Yoga Sutra*. Nesse tratado há oito aforismos que devem ser seguidos por aqueles que trilham o caminho do yoga, na busca do

desenvolvimento global do ser. A prática dos aforismos representa, fundamentalmente os indicadores da educação pelo yoga :

- 1-) *Yama* (abstenções): *ahimsâ* (prática da não violência); *Satyam* (prática da verdade); *Asteya* (não roubar); *Brahmacharya* (equilíbrio nos hábitos, contenção); e *Aparigraha* (desapego);
- 2-) *Nyama* (observâncias): *Çauca* (pureza); *Santosha* (contentamento, alegria existencial); *Tapas* (austeridade); *Svadhyâya* (estudo de si mesmo); e *Isvara pranidhana* (entrega ao aspecto divino, entrega a um ideal elevado na vida);
- 3-) *Asana* (postura e posições do corpo);
- 4-) *Pranayama* (controle da respiração);
- 5-) *Pratyahara* (retração dos sentidos);
- 6-) *Dhâra* (concentração mental);
- 7-) *Dhyâna* (meditação);
- 8-) *Samâdhi* (absorção meditativa, total integração).

Portanto, o yoga não se limita, unicamente, à prática de exercícios físicos repetitivos, eis que ao realizar os movimentos corporais, busca-se a integração do ser, sobretudo pelo equilíbrio dos hábitos, pela alegria existencial, pela aspiração de ideais elevados de vida, pelo autocontrole e por muitos outros meios, direcionados às metas desejadas de evolução.

No oriente, o yoga é considerado como uma preparação para a realização de um melhor conhecimento de si mesmo, um aprimoramento do ser, assim como para o desenvolvimento de qualidades e potencialidades tais como: concentração, energia, domínio de si mesmo, alegria, sensatez, sensação de profunda paz e unidade (SADHU, 1967; KIEF, 1988; REYO, 1989).

O controle da respiração é uma das mais fundamentais funções integrada à prática do yoga, com a “regularização consciente e deliberada do sopro vital” (Cap. II *Sutra* 50) para que haja internalização da consciência em relação a processos mentais e emocionais, com o prolongamento e domínio da respiração.

Os exercícios respiratórios, que envolvem a regularização e o controle da respiração, são de grande importância para a prática do yoga. As respirações praticadas podem ser rítmicas, uniformes e regulares, rápidas e tônicas ou lentas e prolongadas. Esse controle respiratório das inspirações e expirações envolve, inclusive, o treino de apnéia, tanto no final da inspiração quanto da expiração, durante períodos determinados. Os exercícios respiratórios são praticados na posição em pé, sentado ou deitado, em posturas estáticas ou durante determinados movimentos corporais dinâmicos. Por serem movimentos respiratórios voluntários evocam a atenção, a concentração e a habilidade motora.

Estudos relacionados com o yoga constataram que após um treinamento com hatha yoga houve aumento da capacidade vital respiratória, diminuição do ritmo respiratório (PRATAP *et al.*, 1978; SINGH, 1972) e aumento na tolerância do estresse físico (SCHNEIDER *et al.*, 1995), bem como, com a prática de exercícios respiratórios, de relaxamento e a visualização mental do yoga melhoram o estado de humor (WOOD, 1993), com menor tendência para reagir com agressividade (SCHELL *et al.*, 1994).

Exercícios respiratórios do yoga em que são realizadas expirações forçadas de alta frequência provocam um aumento na frequência cardíaca (aumento médio de 9 bpm) e da pressão arterial diastólica durante o exercício, quando comparado ao período de descanso (STAN CÄK, *et al.*, 1991). Contudo, a variabilidade da FC no intervalo R-R foi reduzida durante o exercício, assim como o índice médio da sensibilidade cardíaca dos reflexos barorreceptores, sugerindo, assim, um padrão diferencial de ativação vegetativa associado à inibição por meio do exercício. Executando o mesmo exercício em baixa frequência, as oscilações da pressão arterial tendem a aumentar após o exercício.

As mudanças do ciclo respiratório podem influenciar e serem influenciadas pelas respostas cardiovasculares através do fenômeno conhecido como arritmia sinusal respiratória (MARTINS, 1994), tais como: alterações na frequência cardíaca, na pressão arterial, no volume sistólico e diastólico final (ASTRAND, 1987).

As técnicas do yoga também oferecem um treino para que o praticante aprenda a reduzir sua frequência respiratória, visando ao prolongamento da expiração para que seja no mínimo o dobro do tempo da inspiração durante respirações completas ou de grande amplitude, que são semelhantes a manobra da capacidade vital. O controle do ritmo do fluxo respiratório, com a manutenção da apnéia é realizado com o fechamento parcial da glote e das narinas.

TANDON (1978) comparou o tratamento fisioterápico com o treinamento de yoga em pacientes com obstrução crônica severa do fluxo respiratório. Os resultados indicaram que os sujeitos que praticaram yoga apresentaram uma significativa melhora nos sintomas apresentados. Houve fortes indícios de que os que praticaram yoga aprenderam novos padrões respiratórios, porque eles apresentaram uma melhora em relação à força de expiração, capacidade vital e alterações nos gases arteriais.

O padrão respiratório mudou para mais lento e profundo, permitindo, então, que houvesse uma tolerância mais alta frente à patologia. O grupo de fisioterapia não mudou seu padrão respiratório, permanecendo com uma respiração curta e rápida. Possivelmente a melhora por meio da prática do yoga também pode ser atribuída aos exercícios posturais realizados. Além disso, os pacientes do grupo de yoga relataram que puderam controlar o início de ataques de encurtamento da respiração sem terem que solicitar ajuda médica naqueles momentos.

O treinamento de respirações lentas, profundas, regulares e diafragmáticas/abdominais, como as desenvolvidas na prática do yoga, estão associadas às formas de relaxamento progressivo, meditação, e redução do estresse (STROEBEL *apud* SCHWARTZ, 1978; ASTIN, 1997; TELLES *et al.* 1993; GOLEMAN *et al.* 1997; KABAT-ZINN, *et al.*, 1992, PENG *et al.*, 1999). Enquanto que respirações rápidas, superficiais, irregulares, torácicas são associadas à elevação do estresse, hiperventilação (GROSSMAN, *et al.*, 1985), bem como associadas ao pânico, ansiedade e agorafobia (PORZELIUS *et al.*, 1992).

Considerando esse tipo de movimento respiratório mais prolongado da expiração, alguns estudos, aplicando técnicas do yoga em pacientes asmáticos, indicaram que esse treino pode conduzir à melhora global dos pacientes com asma suave, à liberação de corticóides endógenos e a uma maior tolerância ao estresse físico (SINGH *et al.*, 1990). Em crianças e jovens asmáticos pôde ser constatado um aumento das funções e da capacidade pulmonar (JAIN, *et al.*, 1991). Além dos exercícios do yoga terem um limiar anaeróbico indicado para essa patologia, podem também proporcionar uma melhora ou mesmo atuar como prevenção de crises por meio da correção postural do corpo (VANDEVENE, 1995).

No entanto, a prática criteriosa de yoga pode servir como tratamento complementar e não alternativo (LANE, 1991), não devendo ser prescrita para os asmáticos como tratamento de rotina, mas mantido o uso medicamentoso e observados certos critérios, como hipersecreção, dispnéia contínua, entre outros (VANDEVENE, 1995). Outrossim, a avaliação deve levar em conta a gravidade de cada caso, principalmente devido ao aumento produzido pela atividade das enzimas musculares, tais como a elevação da enzima creatina quinase, presente nas bronquioconstrições severas (TAMARIN *et al.*, 1988).

As respirações lentas e profundas podem ser intercaladas com períodos ritmados, ou não, de apnéia. A duração da apnéia está associada tanto aos processos de regulação fisiológica dos limites de retenção e habilidade motora, quanto aos estados emocionais de concentração mental (TELLES, *et al.*, 1991).

O treino dos exercícios respiratórios do yoga não atinge somente a atividade motora, mas requer também concentração e atenção para executar os exercícios respiratórios. Há indícios dessa observação nos estudos feitos por KOBASHI (*et al.*, 1995), em que procurou identificar padrões respiratórios em praticantes de yoga durante respirações espontâneas e controladas. Os resultados indicaram que a realização de respirações livres não interferem no tempo de reação para cumprir uma tarefa solicitada, mas, quando se prolongou o tempo da expiração, na razão de uma unidade de tempo para a inspiração e três unidades de tempo para a expiração, mantendo intervalos em apnéia, ocorreu uma redução no tempo de reação. O autor argumentou que essa diferenciação pode ter ocorrido em decorrência da atenção despendida para realização do padrão respiratório pedido, e, quando as respirações estavam à vontade, o grau de concentração foi menor.

De acordo com os estudos de ALPHER (*et al.*, 1977) as tarefas psicomotoras são estendidas com a respiração completa, sugerindo que os fatores de percepção e atenção podem ser acessados e controlados por meio dos componentes mecânicos e químicos na condução da respiração.

Tendo em vista as características gerais dos exercícios respiratórios que são ensinados nas práticas de yoga e alguns de seus efeitos, foram formuladas duas investigações. A primeira foi analisar se os praticantes de yoga teriam um padrão no movimento respiratório que fosse próximo ao modelo biológico da respiração. A segunda foi a respeito da possibilidade de encontrar um padrão característico em praticantes de yoga nas respostas cardiovasculares durante uma atividade cognitiva conduzida em repouso. Isso devido ao treino de concentração mental e relaxamento feitos na prática de yoga.

O primeiro passo escolhido para identificar um padrão do movimento respiratório foi descrever o modelo biológico desse movimento para ser comparado. O movimento respiratório escolhido foi o expresso na respiração máxima voluntária, porque em movimento extremo, pressupostamente, o padrão seja mais nítido do que durante a realização de respirações livres. Essa respiração máxima é de grande amplitude, ou seja, é uma respiração completa, em que o movimento deve se estender desde a região cervical até a região pélvica, com a atuação do diafragma. A explicação para essa movimentação está na formação embrionária.

Na formação embrionária o diafragma é originário do mesoblasto, a partir da terceira semana gestacional, dividindo-se na parte ventral pelo celoma que dará início ao ápice da caixa torácica até a região pélvica, e, na parte dorsal, que originará todo o sistema ósseo cartilaginoso, a partir da corda dorsal primitiva (com a metamerização das vértebras, ossos) até a musculatura do aparelho locomotor (MELLO, 1989; SOUCHARD, 1989).

O desenvolvimento das cavidades pleurais no mesênquima forma-se por uma invaginação, proporcionando a vinda dos mioblastos que partem dos terceiro, quarto e quinto metâmeros cervicais e que formarão a porção muscular do diafragma, sendo responsável pela inervação, o nervo frênico. Isto ocorre no septo transversal, mas, ainda, sem que haja separação total no início da formação embrionária da cavidade abdominal. Contudo, deixa espaços pleuroperitoniais, para, futuramente, desempenharem função na formação dos pulmões (SOUCHARD, 1989).

A inspiração requer a expansão dos pulmões e a força elástica dos peitorais (trabalho de compliância ou elástico); exige vencer a viscosidade das estruturas dos pulmões e da parede peitoral (trabalho de resistência) e necessita, também, vencer a resistência do ar no movimento dentro dos pulmões (trabalho de resistência da ventilação) (GUYTON, 1998; WEST, 1996).

O modelo respiratório anatômico funcional, voluntário e de grande amplitude, envolve a atividade de inspiração e expiração de forma específica. Na inspiração há uma movimentação das costelas, do esterno e das vértebras e uma contração muscular, abrangendo os músculos acessórios. A superfície do diafragma é alongada, aumentando o diâmetro em todas as direções. A região dorsal inferior e lombar superior são achatadas e a movimentação das costelas ocorre no eixo da articulação costotransversária à articulação costovertebral, elevando mais transversalmente, sobretudo nas últimas seis costelas (SOUCHARD, 1989; HOUSSAY, 1984; WEST, 1996).

Os músculos escalenos, esternocleidomastóideo, peitoral menor e maior, trapézio superior e médio, elevador da escápula, rombóide maior e menor, serrátil anterior e posterior superior, multifido, semi-espinhal, rotadores lombares, torácicos e cervicais, grande dorsal, dorsal longo e iliocostal fazem parte do movimento inspiratório de grande amplitude (SOUCHARD, 1989; MOUNTCASTLE, 1978; HOUSSAY, 1984).

A expiração processa-se após a interrupção da contração dos músculos inspiratórios. A contração muscular expiratória participa no esvaziamento pulmonar. Os músculos envolvidos são: oblíquos interno e externo, transversal do abdome e do tórax, reto,

piramidal do abdome, quadrado lombar, serrátil posterior inferior e grande dorsal (SOUCHARD, 1989, GUYTON, 1998; WEST, 1996).

O movimento expiratório provoca elevação das víceras abdominais a partir de pontos fixos lombares, a linha alba e as aponeuroses recuam-se, as seis últimas costelas são abaixadas, fazendo o diafragma subir além da posição de equilíbrio. Quando a atividade da musculatura expiratória aumenta, possibilita o aumento da frequência e da amplitude da respiração (MOUNTCASTLE, 1978 HOUSSAY, 1984; WEST, 1996).

Músculos abdominais são músculos primários para a expiração. Quando há contrações, abstinência de determinado músculo ou deslocamento da musculatura abdominal decorrentes de patologias, ocorre uma redução no diâmetro torácico com maior incidência de doenças pulmonares.

O ato de respirar está associado à função do diafragma, possibilitando que a função inspiratória e expiratória seja ao mesmo tempo automática e voluntária (WEST, 1996). Modelos matemáticos foram desenvolvidos a partir de três (GAUTHIER *et al.* 1994) dimensões para obter informações *in vivo* sobre o diafragma em relação ao volume pulmonar, podendo descrever a forma e a área da superfície do diafragma humano.

Assim, estando definido o modelo anatômico funcional do movimento respiratório, o segundo passo seguido no presente estudo foi a procura do método adequado para analisar o fenômeno, obtendo, assim, informações sobre a qualidade do movimento respiratório. Em função de interesse de poder detalhar mais o movimento respiratório, buscou-se um método que pudesse ser não invasivo e ao mesmo tempo fornecesse informações tridimensionais sobre o movimento respiratório. A possibilidade de analisar a superfície do tronco e, por meio dessa, estabelecer condições para descrever, identificar e caracterizar o movimento respiratório pareceu ser a mais adequada e, por isso, optou-se pelo desenvolvimento metodológico. A metodologia proposta alicerçou-se nos trabalhos anteriormente realizados com análise cinemática tridimensional (BARROS, 1993, 1997a,b).

Trabalhos pioneiros nesta linha de desenvolvimento metodológico foram utilizados em estudo dos movimentos respiratórios para analisar a superfície por meio da cinemática tridimensional, a fim de descrever as modificações da parede toracoabdominal.

O método foi introduzido por KONDO (1967) e é freqüentemente referenciado na literatura sobre o assunto, no qual, o tronco foi estruturado em dois compartimentos: o torácico e o abdominal. E desta forma, o autor distinguiu o deslocamento em cada parte usando um magnomômetro (sensores que medem o deslocamento linear dos diâmetros das áreas peitoral e abdominal) e *Respirace* (equipamento que acompanha o deslocamento das áreas peitoral e abdominal), sem, contudo poder analisar mais detalhadamente o movimento tridimensional em cada compartimento. Posteriormente, CORNELIS (*et al.*, 1978) deu sua contribuição para a reconstrução espacial do tronco, a partir da gravação cinematográfica de marcas passivas colocadas no corpo e pelo modelamento matemático como uma função analítica referente à parte de interesse do tronco.

MORGAN (*et al.*, 1984) também desenvolveu um método que permitiu estudar a forma e o movimento da parede torácica a partir da determinação de parâmetros de análise da superfície do tronco em pacientes deitados. KONDO (1997) avançou nas investigações metodológicas, reconstruindo e monitorando o deslocamento da superfície do tronco utilizando o laser.

Com os consideráveis avanços nas pesquisas de análise tridimensional da superfície do tronco, FERRIGNO (*et al.*, 1994) desenvolveu um método que permitiu acompanhar as mudanças tridimensionais da parede peitoral determinando, também, as mudanças no volume pulmonar. GROOTE (*et al.*, 1997), utilizando a mesma técnica, pôde analisar detalhadamente os deslocamentos das regiões torácica e abdominal durante respirações espontâneas.

Com o uso de um sistema óptico de imagem CALA (*et al.*, 1996) pôde estimar a variação do volume pulmonar por meio das mudanças ocorridas na parede peitoral, estabelecendo a relação entre o volume em toda a parede torácica e os volumes obtidos por um espirômetro, durante as inspirações e expirações máximas realizadas.

Portanto, a possibilidade de descrever, o movimento respiratório a partir da superfície anterior do tronco, seguido pela análise desse movimento com a identificação e a caracterização de padrões do movimento respiratório representou uma motivação para o desenvolvimento do presente trabalho.

A identificação de padrões do movimento respiratório tem sido investigada em diversos estudos, com diferentes métodos e distintas abordagens. Entre eles, pode-se mencionar os estudos de EWIG (*et al.* 1996), feito com pacientes que possuem abstinência dos músculos abdominais, a fim de observar os efeitos dessa debilidade muscular sobre as funções pulmonares. Os resultados indicaram que ocorre, na maioria dos casos, uma perda da força muscular inspiratória e expiratória, assim como a fase do movimento de deslocamento abdominal e torácico são contrárias na mesma fase respiratória, e o fluxo de expiração forçada é reduzido se comparado com sujeitos normais, principalmente na posição deitada. A realização de exercícios respiratórios melhora a capacidade aeróbica e possibilita um melhor desempenho dos músculos torácicos.

Confirma-se isso na investigação de ESTENNE (*et al.*, 1983) em que ficou demonstrado que a fraqueza crônica dos músculos respiratórios anteriores da parede peitoral interfere na perda de volume pulmonar. A rigidez produzida pela parede peitoral produz essa redução devido à perda da pressão de dilatação, e, consequentemente, a redução da alteração do volume por unidade de alteração de pressão irá aumentar o trabalho de respirar, condição, sem dúvida mais difícil para pessoas que apresentem patologias ou anomalias geradoras dessa fraqueza muscular.

Dessa forma, tanto as anomalias na musculatura respiratória quanto as falhas peitorais ocasionadas por acidentes ou outras patologias, como por exemplo fraturas nas costelas, podem conduzir a padrões de dilatação paradoxal do movimento da parede peitoral durante a inspiração. Paradoxal, porque ocorre um maior encurtamento dos

músculos inspiratórios para um dado volume, com distorção da parede torácica, quando deveria haver dilatação.

Essa mudança da configuração da parede peitoral em respirações livres é também observada durante a ventilação mecânica (TZELEPIS *et al.* 1989) em que padrões de distorções da parede peitoral e das costelas em pacientes com falhas peitorais são variados pela mobilização de certos músculos inspiratórios, sugerindo que ocorra o movimento paradoxal em função de possíveis dores em diferentes regiões, ou movimento estereotipado de acordo com NESPOR (1990).

O movimento respiratório estereotipado (IWANOWICZ, 1994) também foi constatado em adultos normais, por meio das diferenças nas medidas da dimensão respiratória do movimento do tronco, e ocorrem, muitas vezes, de maneira oposta em níveis diferentes do tronco durante inspirações e expirações máximas realizadas.

Desta forma, a diferenciação de padrões do movimento respiratório não incide somente em casos patológicos, mas pode ser observada, sem a presença de anomalias, como também, em relação à posição do corpo.

Nas investigações de VERSCHAKELLEN (1995) sobre o movimento peitoral e abdominal, durante respirações correntes livres e durante manobras de capacidade vital, indicaram que a ocorrência predominante do movimento na região abdominal ou peitoral depende da posição corporal do indivíduo. Assim sendo, na posição deitada, o movimento respiratório predominante foi na região abdominal. E, tanto na posição sentada quanto na posição em pé, o movimento respiratório que mais se destacou foi na região peitoral. Foi detectada a presença de padrões mais regulares durante as respirações espontâneas e mais irregulares nas respirações máximas forçadas.

Movimentos do abdome direcionados para dentro durante as inspirações nas posições em pé e sentado foram também detectados por VERSCHAKELLEN (1995), sendo mais frequentes em sujeitos jovens do que em idosos. Assim, também, na posição deitada, BANOVICIN (*et al.* 1995) observou com parâmetros de medidas do movimento respiratório das superfícies toracoabdominal em crianças, que o mesmo não ocorre como um padrão uniforme e constante durante a realização de respirações, podendo apresentar ondas sincrônicas, assincrônicas ou até paradoxais nas fases inspiratórias e expiratórias. Para confirmar ainda, esses resultados, destaca-se o estudo de WARREN (*et al.* 1997) realizado com prematuros recém nascidos.

Na diferenciação do movimento respiratório quanto ao sexo, observou-se que homens e mulheres têm um movimento respiratório predominantemente maior na região peitoral, exceto na posição supina durante respirações calmas (VERSCHAKELLEN, 1995). Não foram encontradas diferenças entre homens e mulheres na movimentação peitoral e abdominal durante respirações espontâneas, somente nas respirações máximas, em que homens jovens tendem a movimentar mais o tórax do que as mulheres, pois usam mais os músculos acessórios e os intercostais. E, quando mais velhos (acima de 50 anos), os homens tendem a promover mais acentuadamente o movimento no abdome ao invés do tórax, durante as respirações livres. As mulheres jovens usam mais o diafragma e o abdome

e possuem, relativamente, uma maior pressão gástrica positiva (GILBERT *et al.*, 1981; VERSCHAKELLEN (1995).

Foram encontradas (POULIN *et al.*, 1994) diferenças entre homens e mulheres com idade entre 55 e 86 anos em relação à frequência respiratória, sendo que os homens durante os exercícios realizados tiveram uma intensidade respiratória mais alta sem exceder o limiar de ventilação.

Na posição em pé, os músculos abdominais recrutados diminuem o volume expiratório final através da otimização do desempenho do diafragma e pela relaxação dos músculos inspiratórios até o começo da outra inspiração, permitindo o deslocamento anterior da parede abdominal e, conseqüente, descida do diafragma e redução do trabalho elástico devido ao desempenho dos músculos inspiratórios. Com isso, as mudanças na configuração da parede torácica e do abdome, e seus respectivos deslocamentos ântero-posterior para o final da expiração, são um dos fatores que podem determinar respostas do volume corrente para CO₂ (YAN, *et al.* 1996).

Além da interferência da posição corporal no movimento respiratório, há, também, uma relação do comportamento psicológico expresso no movimento respiratório refletido em alguns padrões característicos de movimento. Há padrões respiratórios associados a vários estados emocionais. Padrões do comportamento fóbico, por exemplo, são provocados pelo medo que determinados indivíduos sentem em certas situações, tendo como resposta uma hiperventilação. A síndrome de hiperventilação não tem bases orgânicas conhecidas para justificar a redução dos níveis de dióxido de carbono arterial e alveolar, o que induz a variáveis somáticas e sintomas psicológicos. O que é conhecido é que a síndrome de hiperventilação produz níveis baixos de CO₂ no sangue e é um resultado de resposta reflexa periférica (ALPHER *et al.*, 1994).

Existem hipóteses de que problemas respiratórios predisõem ao desenvolvimento de distúrbios emocionais, tais como depressão, síndrome do pânico ou síndrome de hiperventilação (ZANDBERGEN *et al.*, 1991; ALLEN *et al.*, 1994; YELLOWLEES *et al.*, 1994). Essa hipótese assenta-se no fato de que os pacientes com ansiedade provocada por sensações somáticas, durante episódios de desregularização exacerbada da respiração, são mais propensos à depressão, ao pânico ou à síndrome do pânico. Isso porque, os pacientes aprendem a interpretar os sintomas de ativação de forma catastrófica. Essa desregularização extrema da respiração pode ser decorrente dos efeitos do condicionamento clássico ou devido a um modelo cognitivo de pânico ou medo (CLARK *apud* SPINOVEN *et al.*, 1994).

A terapia respiratória foi aplicada para interferir nos processos respiratórios de síndrome de hiperventilação (GROSSMAN *et al.*, 1985), de forma que o padrão respiratório se tornasse gradualmente mais regular e longo, e, durante as inspirações, deveria haver um movimento expansivo do abdome. Os resultados indicaram melhora no comportamento psicológico e na mudança do padrão respiratório dos pacientes.

Adolescentes residentes em orfanatos tem a tendência de apresentar uma frequência cardio-respiratória mais alta do que jovens com vida familiar normal (TELLES *et al.*, 1997). Quando essas adolescentes foram treinadas com as técnicas do yoga puderam

reduzir, em comparação aos valores obtidos inicialmente, a frequência cardíaca, tornar o ritmo respiratório mais regular, sem contudo, reduzir a tensão superficial da pele. Os resultados indicaram que fatores afetivos e cognitivos influenciam fortemente o comportamento fisiológico, embora alguns efeitos possam ser atenuados com a prática de atividades físicas, como yoga ou jogos esportivos.

DOES (1997), assim como POZELIUS (*et al.*, 1992) obtiveram em seus estudos a indicação de que fatores cognitivos influenciam nas sensações corporais de medo, durante as respirações completas, sendo que a falta de motivação, quando há depressão, interfere na eficácia do desempenho respiratório. Além disso, a respiração completa, por si só, não é suficiente para o tratamento de alguns distúrbios emocionais que se refletem no movimento respiratório. É preciso interferir também com os processos cognitivos.

Estudos feitos por IWANOWICZ (1994) para identificar as estruturas e funções que caracterizam o comportamento da pessoa nos níveis motor, fisiológico e psicológico, baseado na reeducação do movimento respiratório, indicaram que o movimento respiratório é reeducado e se reflete nas funções psicofisiológicas, possibilitando uma melhor adequação à determinadas situações externas.

Portanto, os estudos realizados nesta linha de pesquisa indicam que a reeducação do movimento respiratório requer não somente o treino de habilidades motoras para tal, mas também exige a integração e atuação dos processos psicológicos nos níveis sensório-perceptual, emotivo-motivacional e o cognitivo.

Assim, o movimento respiratório, além do comportamento respiratório reflexo, tanto se processa de maneira reativa (estímulo/resposta) na forma de respostas condicionadas adquiridas (habituação/deshabituação) na aprendizagem (CHAPELL, 1994), como também, o organismo é capaz de se ajustar e interferir, modificando e alterando esse comportamento, de acordo com as metas desejadas, ou seja, é o domínio do comportamento reativo e a organização dos hábitos por meio dos processos mentais.

Esse fato, segundo TOMAZEWSK (apud IWANOWICZ, 1994) ocorre porque o comportamento humano é organizado em função do planejamento futuro para realização de metas, utilizando os processos psíquicos e cognitivos para orientar todos os comportamentos aprendidos e estruturados.

Os hábitos motores e dentre eles, o movimento respiratório, são passíveis de serem modificados, embora seja mais fácil incluir e criar novos hábitos do que modificar os já existentes. Somente prevalecem os novos hábitos se forem mais fortes do que os hábitos antigos. Por essa razão, a realização das metas requer um processo de orientação e organização do comportamento que oscila entre a força de fixação do mesmo e a sua mobilidade adaptativa às novas situações.

A força de fixação de determinados comportamentos motores, emocionais ou cognitivos pode interferir na adaptabilidade à novas situações, com mudanças no comportamento para realizar as metas. Com isso, os comportamentos habituais podem ser modificados, dependendo de uma atuação consciente e planejada (IWANOWICZ, 1994).

Portanto, as relações do homem consigo mesmo e com o meio ambiente se estabelece por comportamentos aprendidos que envolvem sua adaptabilidade e atuação, sendo que estas referem-se à capacidade de modificar o meio externo mediante o comportamento.

Levando em conta os comportamentos aprendidos, marcados por possíveis padrões, despertou-se o interesse de poder detectar, além dos padrões do movimento respiratório, outros padrões em praticantes de yoga, tendo em vista o treino mental característico do yoga.

Assim sendo, o terceiro passo do presente estudo foi a procura de um método que pudesse fornecer informações sobre as alterações cardiovasculares durante uma atividade cognitiva, estabelecendo as possíveis relações entre o comportamento mental, o emocional e certas variáveis fisiológicas.

Para essa abordagem o método psicofisiológico pareceu ser adequado na busca de padrões expressos no comportamento fisiológico da frequência cardíaca e da pressão arterial, evocados por imagens mentais com conteúdos emocionais.

A tentativa de compreender e investigar a relação entre as variáveis fisiológicas no âmbito psicológico faz com que novos passos sejam dados em direção aos conteúdos subjetivos do ser humano, relacionando-os e interpretando-os psicologicamente mediante a 'leitura' das respostas corporais. A psicofisiologia é um dos caminhos que possibilita essa compreensão.

A psicofisiologia é o estudo dos processos psicológicos com bases fisiológicas. Refere-se ao estudo das relações entre eventos psicofisiológicos e corporais. Segundo FEUERSTEIN (*et al.*, 1988), é a manipulação de condições mentais, emocionais ou comportamentais enquanto são monitorados eventos fisiológicos. Portanto, é o estudo das inter-relações entre os aspectos fisiológicos do comportamento, cujas respostas são gravadas durante a estimulação que influencia o comportamento mental, emocional ou motor (STERNBACH, 1966).

Mudanças nas funções fisiológicas, tais como a frequência cardíaca, a pressão arterial, os padrões respiratórios, a tensão muscular, o ritmo das ondulações mentais, o fluxo sanguíneo e a liberação hormonal e dos neurotransmissores, têm sido monitoradas durante investigações psicofisiológicas, com a concentração em imagens mentais, na tentativa de serem estabelecidas inter-relações entre os processos cognitivos, fisiológicos e emocionais.

Os estudos psicofisiológicos têm grande preferência pelas variáveis das respostas cardiovasculares, como as modificações da pressão arterial (PA), no volume sistólico e diastólico final e as alterações da frequência cardíaca (FC) (GREENFIELD, 1972; FEUERSTEIN, *et al.*, 1988), dentre outras, devido à relação instantânea do comportamento emocional e cognitivo com o sistema nervoso central (SNC), com o sistema nervoso autônomo (SNA) e com o sistema cardíaco.

Justamente por não ser um registro invasivo e pela facilidade de obtenção dos sinais cardíacos e vasculares com suas diversas informações na flutuação e possíveis

interpretações das influências intrínsecas e extrínsecas no organismo é que o comportamento cardiovascular ocupa posição de destaque nas investigações científicas.

A frequência cardíaca representa o número de contrações ou ciclos do ritmo cardíaco por unidade de tempo, sendo normalmente expressa em batimentos por minuto. A contração do coração é representada no registro de ondas do potencial elétrico no intervalo R-R, ou seja, o espaço entre uma onda R e outra onda R subsequente. As divisões simpática e parassimpática, por meio do nervo vago, do SNA influenciam o coração e o comportamento vascular (FEUERSTEIN, *et al.*, 1988).

A pressão arterial máxima é a sistólica e ocorre quando o coração contrai, e a pressão arterial mínima é a diastólica e acontece quando o coração relaxa. A elevação da PA está associada às influências do débito cardíaco ou da quantidade de sangue (resistência periférica) (GYUTON, 1998; ASTRAND, 1987; GRINGS, 1978).

Questões emocionais podem influenciar o controle vascular (SINHA *et al.*, 1992), não são invasivas e, por isso, despertam o interesse nos estudos psicofisiológicos. Dentre os estudos psicofisiológicos, destacam-se os estudos de LACEY (*et al.*, *apud* GREENFIELD, 1972; IWANOWICZ, 1994) em suas investigações na neurofisiologia do sistema cardiovascular e como essa interação com o sistema nervoso central se reflete nas variáveis psicofisiológicas. Pôde, então, constatar que as mudanças da FC, durante a ativação do organismo, não têm sempre a mesma direção de ativação, pois, além dos ajustes internos, dependem do tipo da situação ambiental e da predisposição do indivíduo de rejeitar ou assimilar as informações do meio externo. Assim, esse autor argumenta que as mudanças fisiológicas não são unidirecionais, em decorrência da atuação funcional dos níveis cortical, autônomo e comportamental (CIARKOWSKA *apud* IWANOWICZ, 1994).

Com isso, a dinâmica das respostas das mudanças cardiovasculares depende da transformação interna do indivíduo e de sua relação com o meio ambiente, na maneira individual de reagir e atuar numa habituação ou desabituação constantes, que indicam a inter-relação dos três níveis funcionais (LYNN, 1966).

Algumas técnicas do yoga podem ser úteis para o controle da hipertensão, porque, em muitos casos a hipertensão é causada pelo estresse (JOHNSTON, 1991; BENSON, *apud* GOLEMAN, 1997; ASTIN, 1997). Durante a prática de relaxamento ou de meditação, realizadas sob contínua atenção as respirações são lentas e profundas (KABAT-ZINN *et al.*, 1992), causando uma redução da atividade simpática do SNA (MATHIAS, 1991; PATEL, 1975) e, excepcionalmente, pode ocorrer uma dominância parassimpática voluntária, com a produção de um estado hipometabólico, o que é extremamente incomum em humanos (YOUNG, 1998). O yoga pode ser eficaz para hipertensos, em decorrência de um conteúdo educacional, alavancado pela própria vontade do praticante que deseja alterar alguns hábitos indesejáveis de vida, comprometedores de sua saúde (SCHNEIDER, *et al.*, 1995).

Os processos cognitivos provocam alterações de elevação da FC, entre outras, (GREENFIELD, 1972) os quais dependem das características da atividade cognitiva e da quantidade dos conteúdos que forem solicitados e envolvidos durante o processo

(SOKOLOV, 1963). A mudança da resposta fisiológica indica a informação sobre o aumento do esforço necessário para maior ou menor mobilização dos processos cognitivos. Não se refere somente ao aspecto reflexo da resposta mas na integração da atividade emocional com a atividade cognitiva expressa na ação fisiológica cardíaca, que, por sua vez, tem indicadores individuais devido à complexidade subjetiva que envolve esses processos.

Dentre os processos cognitivos, surgiu o interesse de realizar o presente estudo com imagens mentais, que possibilitassem evocar estados emocionais, com a finalidade de observar o comportamento cardiovascular durante a concentração. Imagem mental é considerada uma atividade psicológica que evoca características físicas de um objeto ou de uma cena ausente (BARR, 1992), recorrendo à introspecção e à memória (CHANGEUX, 1991). As imagens mentais não são reproduções exclusivamente passivas, podendo ser ativas e dinâmicas (PAIVIO *apud* BARR, 1992).

Quando se evoca uma imagem mental associa-se esta a uma 'experiência interior subjetiva', da qual se tem consciência, ou seja, o estar acordado e alerta possibilita se dirigir a atenção na formação das percepções, dos conceitos, da memória e da recordação da imagem focalizada (CHANGEUX, 1991). Por exemplo, ao se criar a imagem de uma garrafa de bebida, afloram à mente as percepções, conceitos e conteúdos de memória relativos àquela determinada bebida, podendo se referir ao tipo, as características, ao aroma, a forma, a safra de produção, entre outras observações.

Uma das áreas que tem investigado a atividade imaginária para melhorar o desempenho de atletas em suas habilidades motoras é a educação física e a psicologia do esporte. Pesquisas com atletas (BARR, 1992; LERNER *et al.*, 1996) que criam imagens mentais de seu próprio desempenho na execução de certas habilidades indicaram uma melhora no desempenho real em algumas habilidades.

Estratégias cognitivas preparadas para aumentar o desempenho no esporte da natação e também como auxiliar das atividades de treinamento de natação, em vários tipos de prova (RUSHALL *et al.*, 1989) foram investigadas com relativo sucesso (ROTELLA *et al.*, 1980). Esse tipo de prática envolve uma fase de relaxamento seguida de imagens mentais e desempenho de habilidades durante um situação simulada de estresse, com a visualização motora de um comportamento ensaiado.

O trabalho feito com imagens mentais foi realizado em esportes como futebol, Karatê, atletismo, golf, esqui e roquei com uma melhora no desempenho e no estado de humor psicológico, cujos resultados favoráveis sugerem, inclusive, que é necessário dar mais ênfase aos componentes de treinamento mental dos atletas (RUSHALL *et al.*, 1998). Então, o uso de imagens mentais evoca a simulação de estratégias, o planejamento de acordo com um comportamento dirigido à meta e aos ensaios mentais de habilidades específicas.

Destacam-se, também, os estudos feitos com imagens mentais, em que foram utilizados para isso fotos, slides ou quadros, com o pressuposto de elucidação de estados emocionais particulares, procurando estabelecer com isso as relações entre emoções

imaginárias e a resposta final, com diferenciação fisiológica na emoção. Sujeitos eram instruídos a imaginarem situações de raiva, tristeza, medo, e alegria enquanto registravam atividades de variáveis do SNA, cujos resultados ofereceram suporte para estabelecer uma diferenciação fisiológica em emoções humanas (JACOBSON, 1930; McGUIGAN, 1978; LANG *apud* FEUERSTEIN; 1987; ROBERTS, 1982).

MAY (1977), COOK III (*et al.*, 1988), assim como LANG (*et al.*, 1983) investigaram situações em que há a ocorrência de medo e pensamentos fóbicos, cujos resultados apontaram para uma maior ativação simpática durante as cenas que instigam o medo imaginário do que as cenas neutras.

A busca de diferenciação de padrões da atividade cardiovascular durante diversos estados emocionais, proposta em alguns estudos, (SCHWARTZ *et al.*, 1981; LANG *et al.*, 1983; SINHA *et al.*, 1992) demonstrou haver diferenças qualitativas nas respostas autônomas, conforme o estado emocional evocado mentalmente.

As mudanças associadas com as emoções de medo e raiva foram documentadas inicialmente por Cannon e precisamente descritas como a resposta básica de 'luta' ou 'fuga', semelhante ao padrão geral do estado de ativação. Ocorre um aumento da FC, da pressão arterial sistólica (PAS) e do fluxo sanguíneo muscular, enquanto que a resistência vascular periférica diminui, mantendo a pressão arterial diastólica (PAD) relativamente baixa (GREENFIELD, 1972).

Padrões fisiológicos analisados durante as imagens mentais com estados emocionais de medo foram associados às respostas de liberação de epinefrina, com reação geral de ansiedade e de apreensão (COOK III *et al.*, 1988) e, nos estados de raiva houve combinação do comportamento agressivo com níveis de resposta de epinefrina e noraepinefrina (ROBERTS, 1982; LANG *et al.*, SINHA *et al.*, 1992). Isso quer dizer que a provocação, feita na simulação mental por meio de sugestões dirigidas com imagens mentais, foi capaz de produzir alterações fisiológicas similares a uma situação real de raiva.

As imagens de medo produziram aumento da FC e da condutância da pele e grande reação visceral, pois, segundo COOK III (*et al.*, 1988), os processos cognitivos são ativados, e através dos quais, as memórias perceptuais-motoras e as respostas motoras e viscerais são registradas em imagens na reconstituição de um padrão de ação deslocada do contexto original no caso de fobias. Os 'scripts' representam os estímulos apropriados para ativação autônoma. Assim como a raiva, o medo despertado pelas imagens mentais também produz modificações fisiológicas semelhantes às da situação real.

No que se refere ao estado emocional de alegria é interessante saber que pouco se tem estudado sobre as mudanças cardiovasculares durante as imagens de alegria, uma vez que induzir e evocar o estado emocional de alegria no laboratório não é muito fácil, pois ao conduzir mentalmente a alegria e esta pode ser atenuada ou até inibida, o que não acontece com a raiva, a tristeza e o medo (IZARD, 1977).

Os padrões de resposta aos estados de alegria encontrados nos registros cardiovasculares (SINHA *et al.*, 1992) indicaram que a alegria é similar ao medo e a ação física realizada mentalmente, só que em menor magnitude.

Nos trabalhos de AVERILL (1969 *apud* IZARD, 1977; SCHWARTZ *et al.*, 1981) as respostas autônomas durante a alegria, usando um filme como estímulo, diferem dos resultados de SINHA (*et al.*, 1992) e SCHWARTZ, (1981), em que houve a elevação média da PAD encontrada. Entretanto, o estudo de Averill não foi totalmente bem sucedido, pois os resultados fisiológicos obtidos não distinguiram claramente os estados de alegria e tristeza.

Estes resultados investigatórios indicaram que padrões cardiovasculares associados com emoções particulares podem ser acompanhados de padrões específicos de mudanças viscerais, pelo menos em um certo grupo de sujeitos capazes de realizar tarefas mentais conduzidas por um texto com conteúdos de cenas que despertam estados emocionais de medo, raiva, alegria e tristeza (ADAM *apud* SCHWARTZ, 1978).

Entretanto, no presente estudo, não se objetivou analisar as mudanças e as diferenças entre cada estado emocional como descritos nas pesquisas anteriores com enfoque semelhante. O interesse foi identificar padrões cardiovasculares relacionados com os estados emocionais evocados nas imagens mentais sugeridas, diferenciando praticantes e não praticantes de yoga. Assim sendo, elaborou-se um protocolo baseado em experimentos já realizados (YOGO, *et al.*, 1995; UCHIYAMA *et al.*, 1992; SCHWARTZ *et al.*, 1981; SINHA *et al.*, 1992), embora, ressalte-se que a análise do presente estudo tenha outra abrangência.

Portanto, com a finalidade de identificar e comparar padrões do movimento respiratório e do comportamento cardiovascular foram selecionados dois grupos de idosos, com idade superior a sessenta anos, sendo que, um grupo controle foi formado por voluntários que não treinam yoga, e o outro grupo foi constituído por voluntários praticantes de yoga, com experiência no mínimo três anos de treino, para que desta forma, fosse possível observar a existência, ou não, de padrões respiratórios e cardiovasculares que possam diferenciar os grupos.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi:

Identificar e comparar padrões no comportamento do movimento respiratório durante inspirações e expirações máximas voluntárias, bem como no comportamento cardiovascular durante a concentração em imagens mentais, sendo realizada em mulheres idosas, praticantes e não praticantes de yoga

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados dois estudos:

1- estudo do movimento respiratório (MR); 2- estudo do comportamento cardiovascular (CC), com dois grupos de indivíduos idosos, praticantes e não praticantes de yoga.

3.1. INDIVÍDUOS ESTUDADOS

Os voluntários desta pesquisa foram selecionados, principalmente, em institutos de yoga, em grêmios e em academias esportivas. Todos os indivíduos foram informados sobre as condições e exigências previstas na realização dos experimentos. Vale ressaltar que os indivíduos voluntários consentiram e concordaram em participar das avaliações envolvidas no presente trabalho de pesquisa. Os dados obtidos foram utilizados somente para fins de pesquisa científica, sendo mantido total sigilo nas informações pessoais.

Foi estabelecida como condição necessária para inclusão no grupo yoga que os voluntários tivessem no mínimo três anos de prática regular de yoga e no grupo controle a condição foi a de que os voluntários nunca tivessem praticado yoga. Também foi determinado como critério de inclusão que os voluntários tivessem idade a partir de sessenta anos.

A opção da faixa etária baseou-se na carência de informações mais detalhadas e precisas sobre o movimento respiratório dos idosos, assim como também, quanto ao comportamento cardiovascular durante atividade cognitiva. Considera-se que o treinamento pode prevalecer devido à formação de novos padrões motores e psicológicos.

Devido à predominância do sexo feminino entre os voluntários e a fim de se obter grupos mais homogêneos, foram excluídos, para efeito de análise, os indivíduos do sexo masculino. Além desse critério de exclusão, também não participaram do grupo estudado duas voluntárias. Uma delas que relatou ter apenas um pulmão e apresentar problemas cardíacos e outra que relatou ter realizado mastectomia, podendo, desta forma, provocar algum tipo de alteração na superfície torácica.

No estudo CC foram analisados os dados de sete voluntárias ($n=7$) no grupo controle e, no grupo yoga, foram avaliados dez voluntárias ($n=10$), devido a problemas instrumentais ocorridos durante a aquisição dos intervalos R-R.

Abaixo segue um esquema que sintetiza os experimentos desenvolvidos em cada grupo.

VOLUNTÁRIOS → 17 SUJEITOS PRATICANTES DE YOGA
→ 19 SUJEITOS NÃO PRATICANTES DE YOGA

ESTUDO DO MOVIMENTO RESPIRATÓRIO (MR)

GRUPO YOGA → 11 VOLUNTÁRIAS IDOSAS PRATICANTES DE YOGA
GRUPO CONTROLE → 11 VOLUNTÁRIAS NÃO PRATICANTES DE YOGA

ESTUDO DO COMPORTAMENTO CARDIOVASCULAR (CC)

GRUPO YOGA → 10 VOLUNTÁRIAS PRATICANTES DE YOGA
GRUPO CONTROLE → 7 VOLUNTÁRIAS NÃO PRATICANTES DE YOGA

O levantamento de dados gerais dos sujeitos foi obtido a partir de um questionário no qual os voluntários informaram a respeito de seus dados pessoais, o estado de saúde atual e o relato de doenças graves ao longo da vida, a prática de atividades físicas e atividades de lazer realizadas atualmente.

As atividades de lazer predominantes entre as selecionadas do grupo yoga são: trabalhos manuais, leitura, visitas, conversar, tocar ou ouvir música, viajar, cozinhar, visitas, assistir TV, cuidar dos netos e práticas de atividades religiosas. A profissão predominante foi de professora, sendo que todas realizam serviços e cuidados com a casa. O nível de escolaridade foi: 6 sujeitos com segundo grau completo e 5 com o terceiro grau completo. Quanto ao estado civil 2 eram solteiras, 5 eram casadas e 4 eram viúvas. Nenhuma voluntária era fumante.

As atividades de lazer destacadas entre as selecionadas do grupo controle são: jardinagem, trabalhos manuais, passeios, atividades religiosas, visitas, conversar, dançar, cantar, tocar e ouvir música, cozinhar, assistir TV, cuidar dos netos, ir ao cinema, fazer palavras cruzadas e efetuar compras. As profissões variaram de comerciante, assistente social, farmacêutica, professora, até os cuidados do lar. Quanto ao estado civil, 6 eram viúvas e 5 eram casadas. Quanto à escolaridade, 4 não completaram o primeiro grau, 2 completaram o primeiro grau, 2 completaram o segundo grau e 3 completaram o terceiro grau.

Foram obtidas as seguintes informações representadas na tabela 1 para caracterizar o grupo yoga:

Tabela 1: Hábitos e atividades características das voluntárias do grupo yoga

CÓDIGO	TEMPO DE PRÁTICA DE YOGA (ANOS)	FREQÜÊNCIA SEMANAL DE PRÁTICA DE YOGA	ATIVIDADE FÍSICA	FREQÜÊNCIA SEMANAL DE ATIVIDADE FÍSICA
21	29	2	Caminhada	4
22	20	3	Caminhada/ Serv.domésticos	3
23	21	3	Caminhada	2
25	14	2	Caminhada	6
26	6	4	Ginástica	3
27	30	6	Ciclismo/natação/ Caminhada	5
28	3	2	Serv. domésticos	2
29	30	5	Caminhada	2
31	9	2	Ginástica/caminhada	2
36	10	2	Ginástica/caminhada Serv.domésticos	4
37	5	2	Caminhada/ serv. Domésticos	2

(n=11 voluntárias praticantes de yoga)

No quadro, abaixo, constam as informações características do grupo controle (tabela 2).

Tabela 2: Hábitos e atividades características das voluntárias do grupo controle.

CÓDIGO	FREQÜÊNCIA SEMANAL DE ATIVIDADE FÍSICA	ATIVIDADE FÍSICA
5	2	Ginastica/natação/ Serv.domésticos
6	3	Caminhada/serv.domésticos
7	2	Caminhada
8	3	Caminhada/dança/ciclismo/ serv. domésticos
9	2	Ginástica/ serv. domésticos
10	7	Serv domésticos/ trab.rurais
11	3	Ginastica/ caminhada
12	7	Serv domésticos/caminhada
13	5	Serv.domésticos/caminhada
14	3	Caminhada
16	4	Caminhada/ Hidroginástica/ginástica

(n=11 voluntárias não praticantes de yoga)

As características antropométricas dos voluntários do grupo yoga e do grupo controle, segundo informações das voluntárias, serão apresentadas na tabela 3 e 4 respectivamente.

Tabela 3. - Valores das características antropométricas das voluntárias do grupo yoga.

	IDADE (ANOS)	PESO (KG)	ALTURA (M)
C21	75	56	1.61
C22	60	68	1.70
C23	65	51	1.52
C25	60	60	1.62
C26	62	50	1.50
C27	72	54	1.62
C28	61	71	1.60
C29	70	50	1.61
C31	71	80	1.63
C36	65	80	1.57
C37	63	58	1.68

Tabela 4. - Valores das características antropométricas das voluntárias do grupo controle.

	IDADE (ANOS)	PESO (KG)	ALTURA (M)
C5	60	72	1.54
C6	84	49	1.50
C7	61	67	1.64
C8	67	63	1.59
C9	69	71	1.58
C10	62	56	1.55
C11	64	62	1.59
C12	61	74	1.69
C13	66	63	1.51
C14	72	57	1.49
C16	63	58	1.50

A comparação dos grupos quanto às medidas antropométricas está representada graficamente nos boxplots referentes à idade, o peso, e a altura dos voluntários, com os respectivos intervalos de confiança da mediana em 95% (figura 3). Não houve diferença significativa nos grupos entre as medianas das variáveis idade, altura e peso.

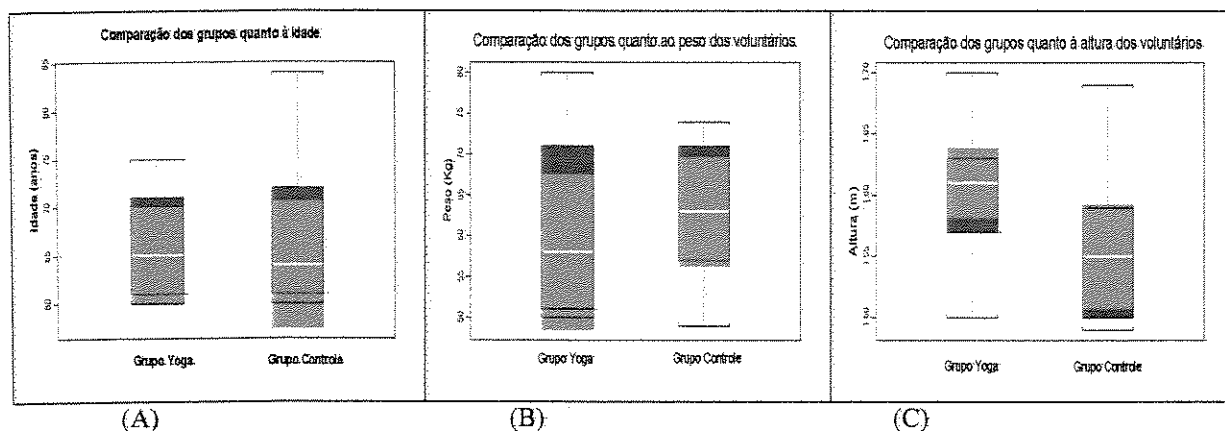


Figura 1. – Comparação das características antropométricas das voluntárias dos grupos. Valores da idade (A), peso (B) e altura (C) dos grupos yoga e controle. Foram apresentados os valores mínimos, 1º quartil, as medianas (traços brancos), 3º quartil, máximos e intervalos de confiança das medianas (em azul) ($p < 0,05$).

O grupo yoga, no estudo MR, foi constituído por 11 voluntárias saudáveis com idade média 66 anos (± 5 anos), cujo peso corporal médio foi 62 Kg (± 11 Kg), a altura média foi de 1,60 m ($\pm 0,06$ m), com tempo de prática regular de yoga entre 3 e 30 anos (média = 16 anos ± 10 anos). Todas praticavam yoga entre 2 a 6 vezes por semana (média = $3 \pm 1,4$ vezes/semana). Além da prática de yoga, as voluntárias realizam outras atividades físicas, tais como: caminhadas, ginástica, ciclismo, natação e serviços domésticos. Nenhuma voluntária era fumante.

O grupo controle para o estudo MR foi constituído de 11 voluntárias saudáveis com idade média de 66 anos (± 7 anos), cujo peso corporal médio foi 63 Kg (± 8 Kg) e a altura média foi de 1,56 m ($\pm 0,06$ m). Somente uma voluntária era fumante (média de 4 cigarros por dia). Todas faziam atividades físicas, tais como: ginástica, natação, ciclismo, caminhadas, hidroginástica, dança, trabalhos rurais e serviços domésticos entre 1 à 7 vezes por semana (média = $3,7 \pm 1,8$ vezes/semana).

3.2. CARACTERIZAÇÃO DOS MÉTODOS

Foram utilizados dois métodos: a-) o método de análise cinemática tridimensional para reconstrução de superfície; b-) o método psicofisiológico para análise das variáveis cardiovasculares durante atividade cognitiva.

3.2.1. SITUAÇÃO LABORATORIAL DOS ESTUDOS

O estudo foi realizado na Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas (FEF/UNICAMP) no Laboratório de Pesquisa de Psicologia do Movimento do Departamento de Estudos do Lazer (DEL) e no Laboratório de Instrumentação para Biomecânica do Departamento de Educação Motora (DEM), onde pôde ser mantida a privacidade exigida para o tipo de experimento realizado.

Foram duas situações: 1-) coleta de dados para análise do movimento respiratório; 2-) coleta de dados para análise do comportamento cardiovascular durante atividade cognitiva.

Na primeira situação, após o estabelecimento do protocolo experimental visou-se à aplicação da metodologia desenvolvida no estudo do movimento respiratório (MR), com os voluntários idosos nos dois grupos estudados. Foi solicitado que o voluntário executasse 12 inspirações e expirações máximas forçadas em tempo de livre escolha. Os dados para identificação e comparação de possíveis padrões do movimento respiratório foram obtidos com a filmagem do voluntário, sem camisa e com os marcadores em pontos pré-determinados, realizando as respirações na posição em pé.

A segunda situação foi representada pelo estudo do comportamento cardiovascular (CC) cuja elaboração do protocolo teve como referência outros protocolos já estabelecidos em pesquisas de psicofisiologia relacionados à condição da atividade cognitiva de imagem mental que evoca estados emocionais de ativação e alegria. (SCHWARTZ, *et al.* 1981; UCHIYAMA, *et al.*, 1992; SINHA, *et al.*, 1992; YOGO, *et al.*, 1995). Os dados para a identificação e a comparação de possíveis padrões do comportamento cardiovascular durante atividade cognitiva foram obtidos após repouso prévio de cinco minutos (medida em condição de repouso na posição supina).

Cada voluntário passou individualmente por uma única sessão experimental, em que o idoso respondia verbalmente sobre informações a seu respeito, para, depois, efetuar o experimento MR e em seguida o experimento CC.

3.3. ESTUDO DO MOVIMENTO RESPIRATÓRIO (MR) - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com a finalidade de elaborar uma maneira de descrever as mudanças em áreas do tronco expressas pela expansão e contração do movimento respiratório na superfície anterior do tronco foi desenvolvida, conjuntamente com o Professor Dr. Ricardo Machado Leite de Barros, uma metodologia que fosse capaz de identificar e caracterizar esse movimento. O passo seguinte foi a aplicação da metodologia desenvolvida em voluntários idosos.

3.3.1. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO PARA ANÁLISE DO MOVIMENTO RESPIRATÓRIO

Considerando que o movimento do tronco está relacionado com o movimento respiratório, e este, por sua vez, pode refletir inúmeras informações sobre a qualidade da respiração. Guardada as devidas considerações para estabelecer essa relação entre o movimento do tronco e o movimento respiratório, buscou-se uma metodologia adequada para descrever o movimento respiratório.

Normalmente os métodos utilizados nas avaliações respiratórias fornecem informações vinculadas ao volume ou a capacidade pulmonar e quando são capazes de descrever o movimento respiratório apresentam-se restritos pela área selecionada em seções transversais do tórax, o quê, de certa forma, restringe a compreensão do movimento respiratório. Por esta razão, optou-se pelo desenvolvimento metodológico para descrever o movimento respiratório por meio da superfície anterior do tronco.

Nos passos para elaboração metodológica foram avaliados os dados de dez voluntários. Foi desenvolvido um estudo piloto em que foram realizados experimentos com o intuito de avaliar a quantidade e a localização anatômica dos marcadores que pudessem representar a superfície anterior do tronco, bem como o tipo, a cor e o tamanho dos marcadores, a luminosidade e as possíveis interferências do ambiente; foram, ainda, avaliadas a melhor posição do sujeito e das câmeras, a frequência de aquisição de captura das imagens, a diferenciação dos movimentos por áreas da superfície do tronco e a forma de tratamento dos dados obtidos.

O detalhamento desse estudo foi feito com a análise de um desses voluntários estudados, que realizou, frente ao sistema de análise cinemática descrito por Barros (*et al* 1997), uma simulação de padrões previamente estabelecidos. Neste estudo houve predominância do movimento respiratório na área inferior do tronco ou região abdominal, na área média ou na região diafragmática ou na área superior, considerada como região peitoral, sendo que as respirações foram solicitadas de acordo com um roteiro. A frequência de aquisição dos dados foi de 25Hz e a reconstrução tridimensional constituiu-se de 5200 quadros analisados para um único sujeito realizando 37 respirações previamente estabelecidas.

Assim, estabeleceu-se, como mais adequado, a quantidade, tamanho e cor dos marcadores passivos (14 marcadores, com 15mm de diâmetro e cor branca), além da frequência de aquisição dos dados, que foi reduzida para 5Hz devido ao movimento respiratório ser lento.

A primeira forma possível de analisar o movimento respiratório foi acompanhar a trajetória tridimensional de cada ponto representativo do tronco durante as respirações máximas. Embora tenha sido possível, esta análise apresentou a limitação de ser individual.

A segunda maneira de analisar o movimento respiratório foi pelo cálculo da razão entre as áreas máximas na inspiração e na expiração. Esta forma de análise não foi suficiente para diferenciar o movimento respiratório nas áreas superior, média e inferior do tronco devido à sobreposição das áreas de interesse.

Outra forma de análise utilizada foi a de escolher a melhor variável que identificasse os padrões de interesse a partir da razão entre a área parcial e a área total. As áreas parciais foram obtidas pela divisão da área total em três áreas (inferior, média e superior). A melhor variável que identificou os padrões do movimento respiratório foi a razão entre a área superior e a área total. Esta foi a análise que melhor caracterizou o movimento respiratório, mostrando que a metodologia proporcionava informações nas quais foi possível diferenciar

e identificar as áreas inferior, média e superior do tronco, com a realização das respirações específicas (peitoral, diafragmática e abdominal) que foram solicitadas.

Considerando os resultados, nos quais a área média obtida ficava próxima tanto da área superior quanto da área inferior, optou-se, na aplicação da metodologia desenvolvida, pela divisão da área total em duas parciais: área superior e inferior, pois as respirações solicitadas no estudo MR foram as máximas forçadas de grande amplitude e não em virtude da predominância do movimento respiratório por regiões. Com esta avaliação verificou-se que a metodologia desenvolvida era capaz de identificar padrões do movimento respiratório por meio do cálculo da área total e parcial de cada superfície, obtida para cada sujeito, partir de análise cinemática tridimensional.

Após o estabelecimento metodológico mais adequado para analisar o fenômeno de interesse, o método foi aplicado nas voluntárias idosas pertencentes ao grupo yoga e controle, e os procedimentos utilizados foram os seguintes:

3.3.2. A FILMAGEM

As filmagens foram realizadas em horários diurnos, escolhidos pelos voluntários, e cada sujeito foi instruído para executar doze inspirações e expirações máximas forçadas, sem interrupção, na posição em pé, com quatorze marcadores (diâmetro=15 mm) fixados diretamente sobre a pele em posições anatômicas (figura 2). A velocidade de inspirar e expirar foi escolhida livremente pelos sujeitos.

As referências anatômicas, no sentido céfalocaudal, para a colocação dos marcadores, foram: 1º e 2º, acrômio direito e esquerdo, respectivamente; 3º e 4º, na intersecção da segunda costela direita e esquerda, respectivamente, com o plano que passa pelo ponto médio-clavicular e é paralelo ao plano sagital; 5º, corpo do esterno, entre a terceira e a quarta costela; 6º e 7º, na intersecção da sétima costela direita e esquerda respectivamente, e a linha vertical da prega axilar anterior; 8º, abaixo do processo xifóide, na altura da oitava costela; 9º e 10º, décima costela direita e esquerda respectivamente, entre a linha vertical médio-clavicular e a linha axilar anterior; 11º, umbigo; 12º e 13º, espinha ilíaca ântero-superior direita e esquerda respectivamente; 14º linha alba, abaixo do umbigo. A Figura 2 ilustra os pontos escolhidos, o software de análise e as medições feitas em cada sequência de imagens.

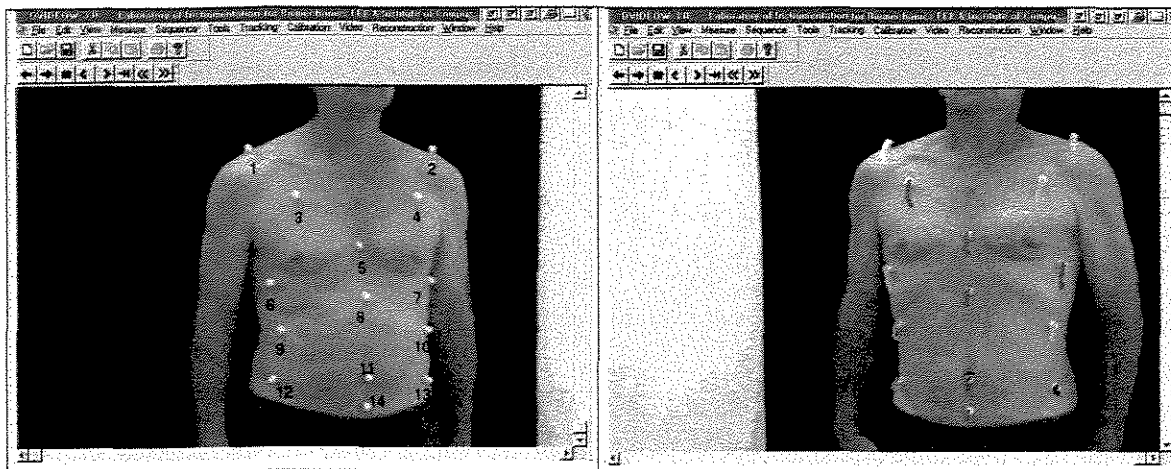


Figura 2. Imagens obtidas das duas câmeras utilizadas para registrar o movimento do tronco, contendo as trajetórias dos pontos marcados durante os movimentos de inspiração e expiração máximas.

Cada uma das câmeras foi fixada em um tripé. Foi feito o ajuste do foco, o *shutter* (1/50 segundos) permaneceu fixo durante a filmagem. Ele indica o tempo de abertura para entrada da luz. Como a velocidade do movimento foi lenta o tempo de exposição dos sensores da câmera à luz pôde ser reduzido.

Para calibração das câmeras utilizou-se um paralelepípedo de dois metros de altura por um metro de largura, o qual era colocado no início da filmagem e removido para que o voluntário se posicionasse sobre uma marca referencial no chão.

Como forração de fundo foi utilizado um pano preto para evitar reflexo e melhorar o contraste, facilitando a detecção e perseguição automática dos pontos de interesse. O laboratório foi preparado com antecedência para cada sessão experimental.

3.3.3. DIGITALIZAÇÃO DAS IMAGENS

Este processo consiste na codificação dos sinais analógicos da fita de vídeo para códigos digitais, os quais foram segmentados, reconhecidos e classificados no computador. A captura das imagens foi feita pelo *software* Dvideow desenvolvido no Laboratório de Instrumentação para Biomecânica - LIB na Faculdade de Educação Física da UNICAMP (BARROS, 1997).

Os movimentos respiratórios filmados foram selecionados e digitalizados gerando uma seqüência de imagens AVI (Audio Vídeo Interlaced). As imagens foram armazenadas em arquivos diferentes para cada uma das câmeras. Esses arquivos foram utilizados posteriormente como dados de entrada para o processo de medição. A frequência de aquisição dos dados foi de 5 Hz.

3.3.4. PROCESSO DE MEDIÇÃO

As medições foram realizadas no *software* Dvideow, a partir das imagens obtidas na digitalização. Visou-se, com as medições, a localização dos marcadores na imagem de cada quadro. Para isso, localizou-se o centro da região na imagem que representa o marcador.

Para medição automática foi utilizado o algoritmo descrito por FIGUEROA (1999), ou seja, um sistema de localização da posição dos marcadores no sistema Dvideow com implementação de algoritmos de perseguição automática ou rastreamento de marcadores.

Esse processo de perseguição automática consiste, basicamente, em quatro passos que são: 1: definição da região da imagem que representa o marcador. Essa região é usada como padrão para localizar os marcadores nos próximos quadros; 2: definição de alguns parâmetros, tais como, o tamanho da área de busca e a seleção de operações para a predição e o casamento de padrões; 3: processo de segmentação, no qual foi selecionada a região de possíveis marcadores, baseando-se na extração de contornos nas regiões segmentadas; 4: processo de comparação do padrão referencial do marcador com as regiões segmentadas subsequentes.

3.3.5. CALIBRAÇÃO E RECONSTRUÇÃO TRIDIMENSIONAL

Calibrar uma câmera significa encontrar um conjunto de parâmetros que definirão o relacionamento do referencial imagem com o referencial do mundo real (TOMMASELLI, 1991). É a estimação de parâmetros da transformação entre as coordenadas bidimensionais da imagem e as coordenadas tridimensionais reais. Pode ser compreendida como a forma de conhecer o posicionamento e a orientação das câmeras frente ao sistema de referência conhecido. Esta é a primeira etapa para tornar possível obter as coordenadas tridimensionais de pontos de interesse. Utilizou-se o método de transformação linear direta (DLT - Direct Linear Transformation) (ABDEL-AZIZ, 1974 *apud* TOMMASELLI, 1991).

São necessárias duas câmeras, no mínimo, para a reconstrução tridimensional, pois as informações obtidas nas duas dimensões do movimento, refletidas no plano da imagem em apenas uma câmera, não possibilitam a reconstrução da trajetória em três dimensões.

Após a reconstrução tridimensional obtém-se uma matriz com as coordenadas (X_i , Y_i , Z_i), para cada instante i , que descrevem a trajetória de cada ponto no espaço em função do tempo.

Portanto, na reconstrução obteve-se a localização no espaço tridimensional dos pontos marcados no voluntário com as posições relativas no espaço, podendo-se, assim, descrever o movimento realizado.

3.3.6. TRATAMENTO DOS DADOS

A partir da reconstrução tridimensional com as coordenadas dos pontos de interesse foi construída uma superfície em cada quadro e para cada sujeito, que acompanham o relevo da superfície anterior do tronco durante a execução do movimento respiratório.

A superfície do tronco foi obtida, em cada instante analisado, usando o método de interpolação bivariada e ajuste suave de superfície para dados irregularmente distribuídos, descrito em AKIMA (1978), como mostra a figura 3.

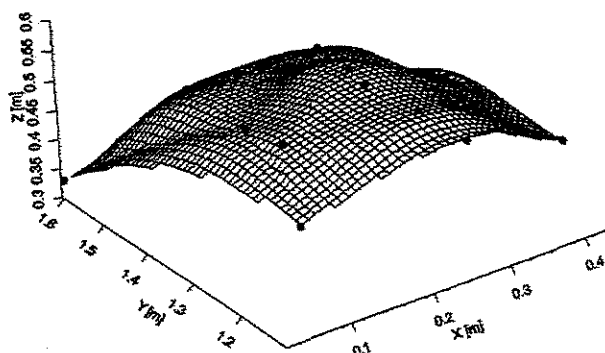


Figura 3- Superfície ajustada às coordenadas tridimensionais reconstruídas dos pontos de interesse. Coordenada X, eixo transversal; coordenada Y, eixo longitudinal (direção vertical); coordenada Z, eixo sagital.

O método de interpolação bivariada foi utilizado através do programa computacional S-plus 4.5¹. A partir das coordenadas (x , y , z) dos quatorze pontos distribuídos irregularmente no espaço e projetados no plano do sistema cartesiano de coordenadas bidimensionais com os eixos x e y foi obtida uma superfície em z para cada quadro, onde $z = f(x, y)$. Pontos intermediários foram gerados para obter uma malha que represente a superfície que passa pelos pontos conhecidos.

Para analisar as superfícies obtidas calculou-se a área das mesmas. O cálculo da área total da superfície ajustada em cada quadro foi obtido a partir da somatória dos módulos do produto vetorial dos vetores originados nos pontos das malhas da superfície, de índices i e j (BARROS, 1998), conforme a equação 1:

¹ S-plus 4.5 Guide to Statistics. Data Analysis Products Division, MathSoft, Seattle, 1998.

$$A = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N |\vec{V}_{i,j} \times \vec{U}_{i,j}|$$

onde, $\vec{V}_{i,j} = \vec{V}_{i+1,j} - \vec{V}_{i,j}$ e $\vec{U}_{i,j} = \vec{U}_{i,j+1} - \vec{V}_{i,j}$

NxN é o número de pontos interpolados da superfície

Equação (1)

Para cada superfície também foram calculadas duas áreas parciais, denominadas área superior (AS) e a área inferior (AI). A área parcial superior (AS) foi calculada a partir da triangulação de todos os pontos da superfície com coordenadas verticais (Y) maiores que o ponto mediano da variação da coordenada vertical. A área inferior (AI) foi obtida da triangulação com os pontos de coordenadas verticais menores que o ponto mediano da variação da coordenada vertical. O cálculo das áreas foi feito em rotinas desenvolvidas por BARROS (1998) utilizando-se o software S-PLUS 4.5.

3.3.7. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- 2 câmeras de vídeo, Hi8, Sistema PAL;
- 6 fitas Hi-8mm MP 120 para coleta dos dados;
- 2 tripés para fixação das câmeras;
- 1 paralelepípedo de ferro contendo pontos marcados com coordenadas conhecidas;
- 1 placa para captura da imagem;
- 1 computador tipo Pentium 166, com 64 Mbytes de memória RAM;
- fita adesiva *doubleface*;
- 14 bolinhas de isopor de 15mm de diâmetro;
- cortina preta;
- ficha para entrevista inicial

3.4. ESTUDO DO COMPORTAMENTO CARDIOVASCULAR (CC) – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Após a remoção dos marcadores do tronco da voluntária foi colocado o cinto com o sensor do instrumento Polar Vantage NV com o uso do gel condutor e no braço direito foi colocado o manguito para medição da pressão arterial. A voluntária permaneceu cinco minutos repousando, deitada em decúbito dorsal para que as variáveis cardiovasculares pudessem se estabilizar numa condição basal. As voluntárias desconheciam as imagens que foram trabalhadas e a hipótese específica do estudo. A pesquisadora permanecia em pé, ao lado direito da voluntária, que estava deitada.

O procedimento para este experimento é descrito a partir da coleta de dados feita de acordo com um protocolo contínuo. O sujeitos passaram por um descanso inicial, seguido

pela medição da PA, pela instrução, medição da PA, pelo experimento I, medição da PA, pela permanência em repouso, medição da PA, pela permanência em repouso, pelo experimento II, medição da PA, permanência em repouso, medição da PA, pelo experimento III, medição da PA, permanência em repouso e pela medição da PA. Os experimentos I, II e III correspondem à fase de atividade cognitiva sugerida pelas imagens mentais.

Sugeriu-se que a voluntária fechasse os olhos durante os experimentos I, II e III para uma melhor concentração e visualização mental, abrindo-os, após cada imagem, a fim de interromper a concentração na imagem do momento, passando a focar a atenção na imagem proposta subsequente.

Foi solicitado que durante as fases de imagens mentais, a voluntária criasse, nitidamente, as imagens na mente de acordo com o pedido. A instrução dada foi a seguinte: “Por favor preste atenção. Permaneça em silêncio. Ouça e acompanhe com a atividade mental imaginária a orientação que será sugerida. É importante que a senhora faça simultaneamente o que é sugerido, de acordo com as instruções recebidas. Procure manter-se em silêncio, perceptiva e atenta durante o processo imaginário.”

O experimento I sugere uma ativação psicofisiológica através de imagens sequenciais, no qual o sujeito cria e desenvolve a cena mentalmente a partir de sugestões sintéticas iniciais. Esse experimento I foi constituído por um total de sete imagens, as quais foram conduzidas pela leitura de sete textos que propunham à voluntária um estado de ação, só que realizada mentalmente.

No experimento II o conteúdo proposto foi a alegria conduzida pela leitura do texto, que envolveu conteúdos de memória de longo prazo e sensações corporais. Divide-se em : a-) reconhecimento; b-) identificação (pessoa/alegria); c-) decisão (ir ao encontro da pessoa); d-) encontro com a pessoa.

O experimento III teve como foco a seleção auto conduzida pelo sujeito na concentração mental numa imagem fruto da lembrança de uma situação vivida, a qual, para ela, representou um momento de grande alegria. Foi conduzida, de acordo com a memória e percepção do próprio sujeito.

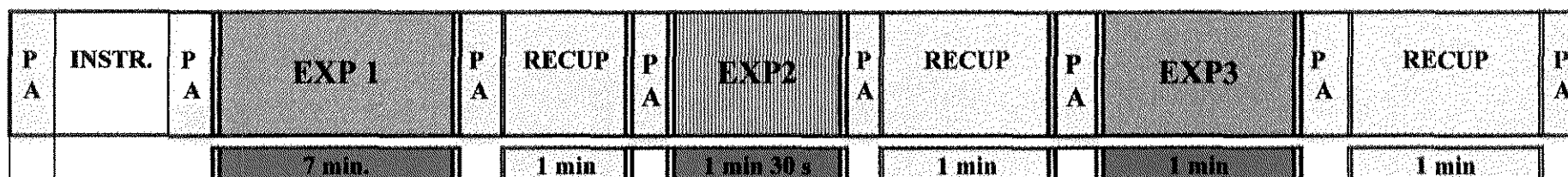
A frequência cardíaca foi obtida durante todo o período previsto no protocolo. A pressão arterial sistólica e diastólica foi medida após 5 minutos de descanso; após ser dada a instrução; ao final dos experimentos I, II, III e depois dos períodos de recuperação I, II e III que se intercalaram com os respectivos experimentos.

Após a conclusão das visualizações das imagens mentais houve um período de relato sobre os conteúdos imaginados, para verificar se houve correspondência com a proposta a fim de poder analisar as modificações cardiovasculares coerentemente, devido ao caráter subjetivo da atividade realizada.

3.4.1. PROTOCOLO CARDIOVASCULAR

- 1- Deitado, 5 minutos de descanso;
 - 2- Medição da PA
 - 3- Instrução
 - 4- Medição da PA ao completar a instrução
 - 5- Experimento I (Imagem I) - 7 minutos, sendo 1 minuto para cada imagem seqüencial, nos quais, 15 segundos são de instrução e 45 segundos são em silêncio
 - 6- Medição da PA ao completar o experimento I
 - 7- Período de recuperação I (descanso em silêncio) – 1 minuto
 - 8 - Medição da PA após 1 minuto após período de recuperação I
 - 9- Experimento II (Imagem II) - alegria conduzida - 90 segundos, sendo 60 segundos de instrução conduzida e 30 segundos em silêncio
 - 10- Medição da PA ao completar o experimento II
 - 11 - Período de recuperação II (descanso em silêncio) – 1 minuto
 - 12- Medição da PA após período de recuperação II
 - 13 - Experimento III (Imagem III) - alegria auto conduzida - 1 minuto, sendo 15 segundos de instrução e 45 segundos em silêncio
 - 14 - Medição da PA ao completar o experimento III
 - 15 - Período de recuperação III (descanso em silêncio) – 1 minuto
 - 16 - Medição da PA após período de recuperação III
- O protocolo está representado sinteticamente abaixo.

PROTOCOLO



P A - Medição da pressão arterial

INSTR. - Instrução (informações dadas ao sujeito sobre os procedimentos que serão tomados)

RECUP - Recuperação (permanência em silêncio)

EXP 1- Experimento 1 (imagem mental I de ativação)

EXP 2 - Experimento 2 (imagem mental II conduzida de alegria)

EXP 3 - Experimento 3 (imagem mental III auto conduzida de alegria)

3.4.2. DESCRIÇÃO DAS IMAGENS MENTAIS SUGERIDAS

As imagens I e II selecionadas basearam-se em experimentos já realizados tendo como referencia os resultados obtidos, embora sem treinar previamente os voluntários para essa situação (UCHIYAMA, *et al.*, 1992; YOGO, *et al.*, 1995). As imagens sugeridas foram as seguintes:

IMAGEM I

1-) "Feche os olhos. Imagine-se usando uma pá para desencavar emoções, de modo a encontrar algo que esteja escondido. Vá cavando, cavando...e pegue o que encontrar para si. Então, por favor, abra os olhos".

2-) "Feche os olhos. Desmonte uma bomba ativada. Então, por favor, abra os olhos".

3-) "Feche os olhos. Veja um animal vindo na sua direção em uma ladeira. Então, por favor, abra os olhos".

4-) "Feche os olhos. Agrupe cavalos selvagens em um curral. Então, por favor, abra os olhos".

5-) "Feche os olhos. Seja alguém sendo outra pessoa. Então, por favor, abra os olhos".

6-) "Feche os olhos. Você está envolto em bandagens até o pescoço. Como se sente? Desate as bandagens e transforme-as em uma bola. Então, por favor, abra os olhos".

7-) "Feche os olhos. Siga seu caminho, andando para trás e entrando na pele de uma pantera ou leopardo. Veja e sinta o que acontece. Então, por favor, abra os olhos".

IMAGEM II

"Você está caminhando na cidade. Você nota que alguém que você conhece vem vindo na sua direção. Você olha atentamente para a pessoa com os olhos bem abertos. Aquela pessoa é um amigo seu com quem você não tem tido contato há vários anos. Você grita o nome dele em voz alta e acena vigorosamente a mão para ele. Seu amigo notou você. Você corre em direção a ele com seu coração vibrante. Seu rosto expressa toda uma excitação, fica vermelho, os músculos das bochechas esboçam um gostoso sorriso. Vocês se encontram, mostrando muita alegria e vão conversando calorosamente".

IMAGEM III

"Lembre-se de um momento de muita alegria em sua vida. Transporte-se mentalmente para este momento de sua vida e procure imaginar-se vivendo de novo aquele momento de alegria".

3.4.3. TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados referem-se aos registros obtidos de cada voluntário, num intervalo de tempo irregular, pois, apesar do protocolo ser igual para todos e os experimentos terem sido controlados em tempo regular, o tempo de medição da PA não foi igualmente medido, nem para o mesmo indivíduo.

Os registros da pressão arterial sistólica e diastólica em mmHg foram medidos uma vez a cada etapa programada do protocolo e analisados no *software* S-plus 4.5.

Os dados do Polar Vantage NV foram primeiramente transferidos, com a captura dos registros por meio da Polar Advanced Interface, para o software 'Polar HR Analysis' 5.00 para windows, que faz a leitura dos registros coletados. Esses dados são posteriormente transferidos para o *software* S-plus 4.5 da FEF/UNICAMP.

Desta forma, cada voluntário constituiu um arquivo diferente, tanto em relação ao tempo de registro da frequência cardíaca nos intervalos R-R medidos em milisegundos, quanto em relação às medidas da pressão arterial sistólica e diastólica.

Em relação aos registros cardíacos foi marcado um sinal de *trigger* para início de cada etapa do protocolo. Este sinal fica registrado no gráfico obtido pelo software do Polar além da informação do tempo em minutos em que ocorreu cada um dos sinais de *trigger*. Entretanto, há falhas na marcação dos sinais de *trigger* e por essa razão também foram anotados manualmente os tempos intermediários das etapas (inicial e final) do protocolo como medida de segurança. Isto porque, a análise foi feita em função do tempo (duração de cada episódio no total contínuo do protocolo) para a comparação dos grupos em determinadas fases do protocolo.

A análise estatística foi descritiva usando o sumário dos dados apresentados em tabelas e 'boxplot', além do desvio padrão para determinadas fases de interesse, tais como o valor inicial e os experimento I, II e III. A apresentação gráfica dos dados como "boxplot" sumariza os valores mínimos, máximos (linha horizontal no início e no fim do pontilhado respectivamente), o primeiro e o terceiro quartis (dentro do retângulo, abaixo e acima da linha escura da mediana, respectivamente), a mediana (linha branca dentro do retângulo) e os "outliers" (pontos com valores extremos que estão fora dos 5 intervalos obtidos), com o intervalo de confiança expressando a confiabilidade dos dados ($p < 0,05$).

Utilizando-se dos valores nos intervalos R-R no tempo em que cada tratamento ocorreu para cada arquivo de cada voluntário, fez-se uma elaboração gráfica em forma de "boxplot" para cada fase de todo o protocolo, representado individualmente o qual está disponível no apêndice B.

É importante ressaltar que para esse estudo CC as amostras foram de tamanhos diferentes, tendo essa informação sido considerada no tratamento dos dados para análise estatística.

Em virtude da mediana ser menos susceptível aos valores extremos encontrados do que a média, a comparação dos valores e a descrição dos fenômeno analisado foram feitos por meio da mediana.

Como critério para comparar os grupos yoga e controle nas fases de interesse calculou-se primeiro a mediana de cada fase e de cada voluntária e, assim, foi analisado o conjunto das medianas, calculadas para cada grupo. Desta mesma forma, foram apresentados e analisados os valores da pressão arterial sistólica e diastólica para cada grupo.

Justifica-se a escolha de representar os dados por meio da mediana por que esta é uma medida robusta, que expressa mais fidedignamente os resultados, e não é tão influenciada por valores extremos, como é a média.

3.4.4. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Monitor digital de pressão arterial (Digital Blood Pressure Meter – oscillometric- UA-701), com precisão em torno de 3mmHg ou 2% e pressão manual;
- Polar Vantage NV (Frequencímetro Cardíaco);
- Polar Advanced Interface (memory transfer);
- Placa de captura Hardware IBM AT/ PS para computador 486 dx-4;
- Divã;
- Ficha para anotação dos registros da pressão arterial;
- Ficha para registro dos relatos sobre as imagens mentais realizadas no experimento;
- Texto com os scripts das imagens mentais.

4. RESULTADOS

4.1. ESTUDO DO MOVIMENTO RESPIRATÓRIO (MR)

A aplicação da metodologia cinemática tridimensional desenvolvida e a construção de superfícies trouxeram informações sobre a movimentação da superfície anterior do tronco durante 12 respirações máximas forçadas. As diferenças e as variações em cada movimento inspiratório e expiratório foram descritas e observadas durante a determinação da frequência respiratória.

Pressupõe-se que por serem movimentos respiratórios treinados, segundo as bases técnicas do yoga, apresentam, neste grupo, um padrão característico de simultaneidade em relação ao movimento entre a área inferior e superior do tronco, durante as inspirações e as expirações.

Os valores da correlação entre as variáveis AS (área superior) e AI (área inferior) obtidos com a análise das superfícies para cada sujeito, do grupo yoga e do grupo controle, em todo o conjunto dos ciclos do movimento respiratório das doze respirações voluntárias máximas realizadas, são apresentados na tabela 5:

Tabela 5. – Valores de correlação entre as áreas AS e AI para o grupo yoga e grupo controle durante as doze respirações.

CORRELAÇÃO	AS/AI
Grupo Yoga	Grupo Controle
0,58	-0,05
0,73	-0,07
0,81	-0,48
0,62	-0,52
0,27	0,01
0,72	-0,48
0,74	0,54
-0,02	0,36
0,89	0,69
0,86	0,64
0,81	-0,79

Como critério para caracterizar o padrão do movimento respiratório foi calculada a correlação entre as variáveis área superior AS e área inferior AI, ao longo do conjunto de superfícies obtidas para cada sujeito. Altos valores positivos de correlação indicaram que as áreas superior e inferior aumentam e diminuem em concordância de fase, durante as inspirações e as expirações máximas, sugerindo, assim, um padrão otimizado. Altos valores negativos de correlação indicam que as áreas superior e inferior aumentam e diminuem em oposição de fase, sugerindo, dessa maneira, um padrão não otimizado. Valores de correlação próximos a zero indicaram que nenhum padrão foi claramente identificável.

O gráfico (A) mostra a evolução do valor das áreas parciais AS e AI, em função do tempo, e no gráfico (B) a correlação entre as áreas parciais AS e AI, com regressão linear por quadrados mínimos. Apresenta-se um exemplo característico de cada grupo estudado

nas figuras 4 e 5. Os demais resultados obtidos do grupo yoga e controle estão disponíveis no apêndice A.

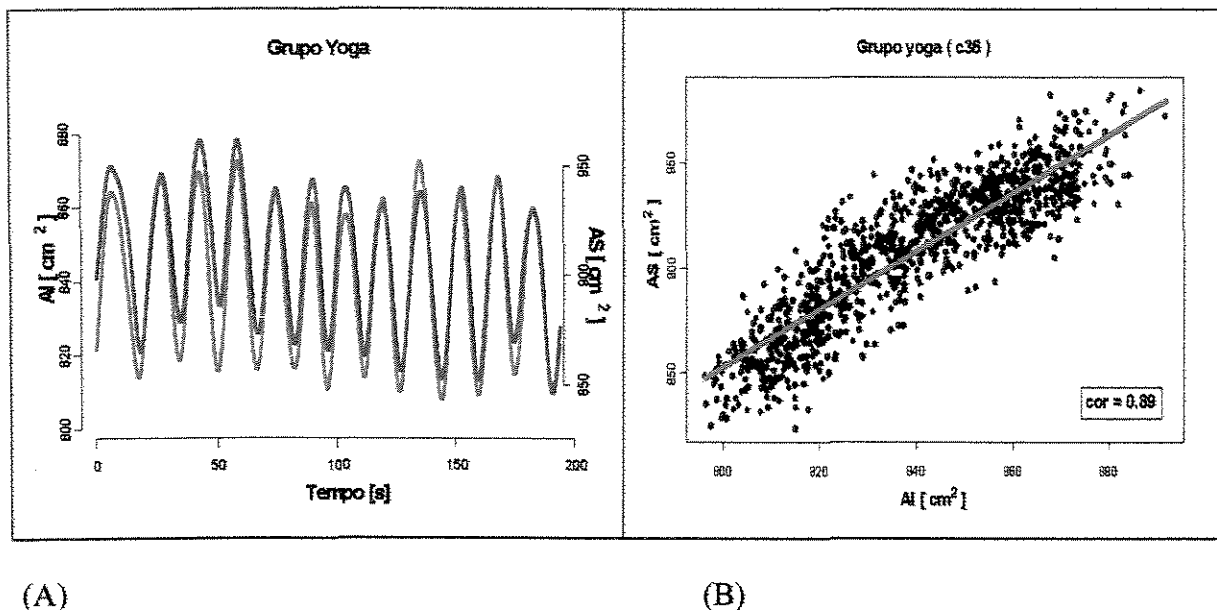


Figura 4 (A) e (B)- Curva representativa dos dados obtidos com uma voluntária do grupo yoga. (A) Variação das áreas parciais superior (AS) e inferior (AI) em função do tempo. Área superior (AS) : linha vermelha, no eixo vertical direito. Área inferior (AI) : linha azul, no eixo vertical esquerdo. (B) Correlação entre as áreas parciais (AS) (AI), com regressão linear por quadrados mínimos e representada pela linha azul.

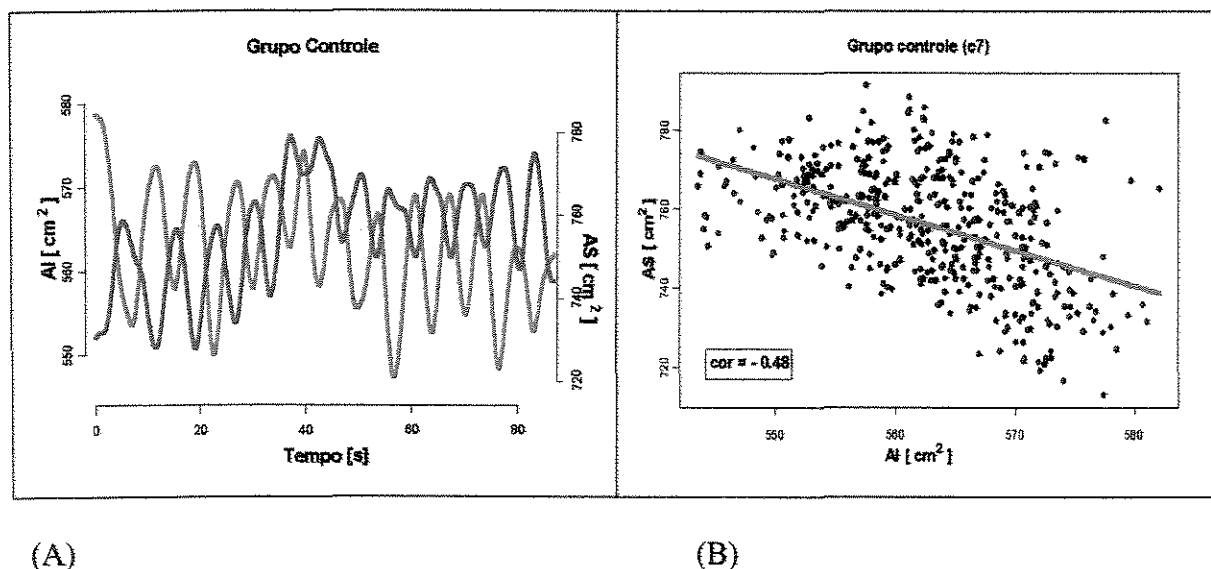


Figura 5 (A) e (B) – Curva representativa dos dados obtidos com uma voluntária do grupo controle. (A) Variação das áreas parciais superior e inferior (AI), em função do tempo, para realização de doze respirações máximas forçadas. Área superior (AS) : linha vermelha, no eixo vertical direito. Área inferior (AI): linha azul, no eixo vertical esquerdo. (B) Correlação entre as áreas parciais (AS) e (AI), com regressão linear por quadrados mínimos representada pela linha azul.

A regressão linear dos valores calculados de correlação entre as áreas superior (AS) e inferior (AI) por quadrados mínimos resultou nos valores do coeficiente angular e do coeficiente linear de cada reta para cada voluntário estudado dos grupos yoga e controle, os quais constam, abaixo, na tabela 6.

Tabela 6. – Valores dos coeficientes linear e angular obtidos com a regressão linear por quadrados mínimos para os grupos yoga e controle.

REGRESSÃO LINEAR		QUADRADOS MÍNIMOS	
Grupo Yoga		Grupo Controle	
Coeficiente linear	Coeficiente angular	Coeficiente linear	Coeficiente angular
-217	1,78	111	-0,21
-346	1,97	796	-0,14
-136	3,63	126	-0,89
-113	3,23	194	-1,67
428	0,44	947	0,04
344	1,25	176	-1,68
-940	2,33	-486	1,93
958	-0,05	188	0,99
-578	1,71	-709	2,16
-259	1,39	-200	1,55
-578	2,37	265	-2,99

Verificou-se a diferenciação dos grupos yoga e controle por meio da correlação entre as áreas superior e inferior. A análise comparativa do sumário dos resultados obtidos com as voluntárias dos grupos yoga e controle está indicada graficamente no 'boxplot' da figura 6, sendo comparados os valores de correlação de ambos os grupos. A indicação em turquesa representa o intervalo de confiança de 95% para a mediana. Os resultados não apenas mostram as correlações significativamente mais altas ($p < 0.05$) para o grupo yoga (média = $0,63 \pm 0.19$), mas, também, uma menor dispersão dos resultados em relação ao grupo controle (média = $0,06 \pm 0.47$). Os intervalos de confiança ficaram entre 0,49 e -0,53, para o grupo controle e entre 0,83 e 0,06, para o grupo yoga. Desta forma, evidenciou-se a diferenciação entre os dois grupos.

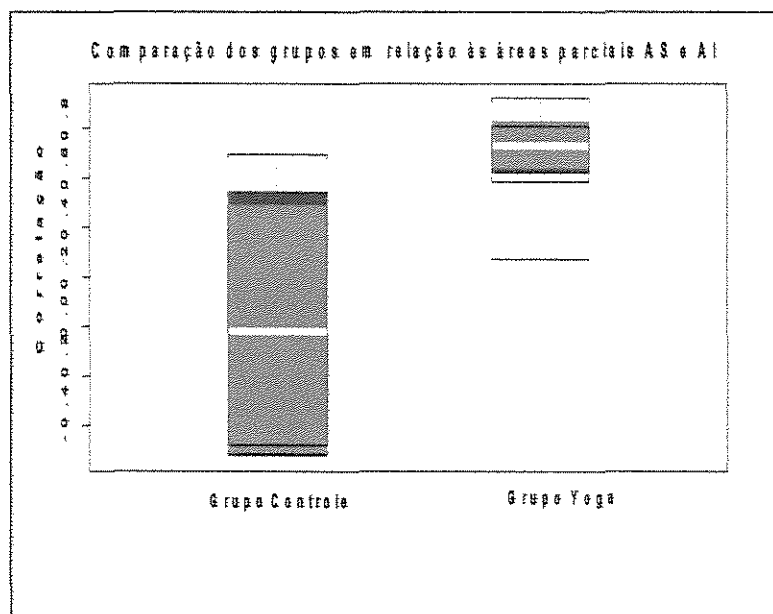


Figura 6. -Representação em forma de 'boxplot' da distribuição dos valores dos coeficientes de correlação entre as variáveis (AS) e (AI) para o grupo yoga (n=11) e para o grupo controle (n=11). Estão representados os valores máximos, dos 1º quartis, das medianas (linha branca), dos 3º quartis, os mínimos, o valor extremo (linha preta fora do pontilhado) e os respectivos intervalos de confiança ($p < 0,05$).

Assim sendo, em relação ao movimento respiratório os grupos yoga e controle mostraram um padrão distinto, no qual o grupo yoga apresentou, predominantemente, um padrão otimizado.

A diferenciação dos grupos também pôde ser observada quanto à frequência respiratória. Foi analisada a frequência respiratória, em função do tempo, para a realização de doze respirações máximas. Na comparação dos grupos yoga e controle foram obtidos os resultados representados na tabela 7 como o tempo total de duração das respirações.

Tabela 7. -Tempo total de duração, em segundos, para a realização de doze respirações máximas forçadas, para cada voluntária dos grupos yoga e controle.

TEMPO TOTAL (SEGUNDOS)	
GRUPO YOGA	GRUPO CONTROLE
240.2	118.4
175.8	39.0
223.0	87.0
312.4	59.3
146.6	94.0
170.6	72.9
240.2	84.4
181.0	94.2
146.0	61.1
194.0	84.0
86.0	224.8

A comparação dos grupos quanto à frequência respiratória está representada no gráfico da figura 7.

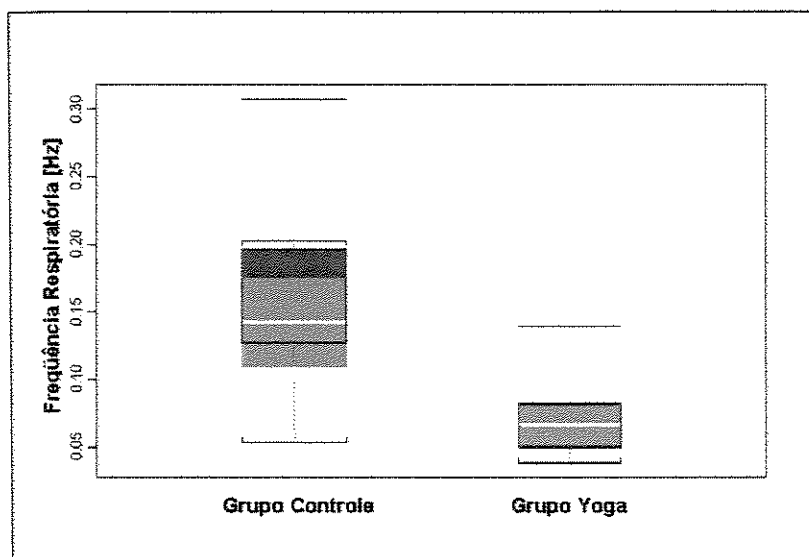


Figura 7. - Comparação dos grupos controle e yoga mostrando sua diferenciação significativa ($p < 0.05$), quanto à frequência respiratória (Hz), na execução de doze respirações máximas forçadas. A indicação em azul representa o intervalo de confiança de para a mediana (linha branca).

No grupo controle os valores obtidos no “boxplot” foram: mínimo=0.05, 1º quartil=0.13, mediana=0.14, média=0.15, 3º quartil=0.18, máximo=0.31. A sumarização dos valores para o grupo yoga, referentes à frequência respiratória para realizar 12 respirações foram: mínimo=0.04, 1º quartil= 0.05, mediana=0.07, média=0.15, 3º quartil=0.075 e máximo=0.13. Os intervalos de confiança foram estabelecidos entre os valores 0.173 e 0.107 para o grupo controle e entre os valores 0.084 e 0.05 para o grupo yoga. Houve menor dispersão dos valores obtidos no grupo yoga.

Portanto, houve também uma diferenciação altamente significativa dos grupos yoga e controle referente à frequência respiratória, indicando que o grupo yoga tem a tendência de realizar um movimento respiratório mais lentamente em comparação com o grupo controle.

4.2. ESTUDO DO COMPORTAMENTO CARDIOVASCULAR (CC)

4.2.1. Comportamento da frequência cardíaca durante a concentração em imagens mentais

Foi realizada uma análise descritiva dos valores obtidos durante a aquisição dos dados dos intervalos R-R e da pressão arterial sistólica e diastólica, de acordo com o protocolo contínuo estabelecido.

Com a finalidade de comparar os grupos yoga e controle foram utilizados os valores de determinadas fases do protocolo. Esses valores, obtidos em milisegundos, foram, posteriormente, convertidos em frequência cardíaca e representados em batimentos por minuto (bpm), como opção de apresentar os resultados. A comparação da variabilidade dos dados de cada grupo foi baseada na distância entre o 1º e 3º quartis. O intervalo de confiança da mediana foi estipulado em 95%. A análise do desvio padrão foi usada para investigar cada medida cardiovascular, separadamente, nos períodos de tempo do tratamento dado em fases específicas do protocolo.

O conjunto do intervalo R-R foi separado por períodos específicos de tempo, em cada fase, para cada voluntária e para cada grupo. Os valores das medianas obtidos nos intervalos R-R, em milisegundos, foram, então, convertidos para frequência cardíaca instantânea (inverso) em batimentos por minuto (bpm).

Não houve diferenças significativas entre os grupos levando em conta o tratamento dado em certas fases do protocolo e também o método utilizado. Foi considerado como valor inicial o período inicial do experimento CC, em repouso. Obteve-se a mediana da fase do valor inicial para cada voluntária agrupando-se os valores obtidos das medianas individuais para a comparação dos grupos. Os intervalos de confiança ficaram entre os valores de 73.97 e 63.02 (bpm) para o grupo yoga e entre 74.16 e 65.83 (bpm) para o grupo controle. A figura 8 mostra os valores das medianas da FC na situação de repouso ou o valor inicial.

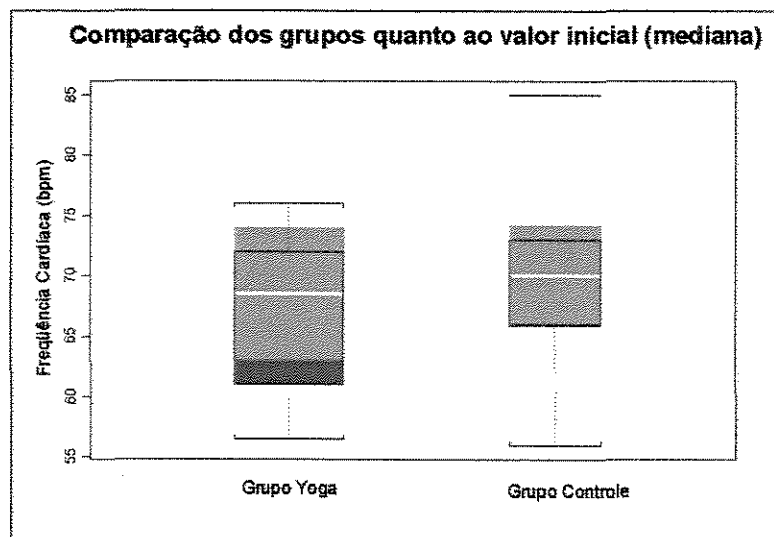


Figura 8. – Comparação dos grupo yoga e controle quanto aos valores obtidos da FC na fase inicial. Foram considerados como representativo do valor inicial, os valores obtido das medianas individuais para cada grupo. São apresentados os valores mínimos, 1º quartil, medianas (traços brancos), 3º quartil, máximos e os intervalos de confiança da mediana.

Os valores da frequência cardíaca no período inicial de repouso, representando o valor inicial, estão sumariados nos dados das tabelas 8, para as voluntárias do grupo yoga, e da tabela 9, para as voluntárias do grupo controle.

Tabela 8. Valores mínimo, 1º e 3º quartis, mediana, máximo, média e desvio padrão (d. padrão) da frequência cardíaca (bpm) na fases inicial do protocolo – valor inicial para as voluntárias do grupo yoga.

VALOR INICIAL - GRUPO YOGA (Frequência cardíaca (bpm))

Código	Mínimo	1º quartil	Mediana	3º quartil	Máximo	Média	d.padrão
21	67	70	69	68	70.5	68.9	0.9
22	61	69.5	68	67	71	68	1.9
23	66	69	68	67	72	67.8	1.1
26	57	62	61	60	67	61.3	1.7
27	61.5	73	71	68	82	70.5	3.8
28	53	58	56	55	63	57	2.0
29	56	61	60	59	67	60	2.1
31	67	73	72	70	76	71.6	1.9
36	72	77	76	75	78.5	76.1	1.4
37	70	76	75	73	83	74.7	2.8

(n=10 voluntárias praticantes de yoga)

Tabela 9. Sumários dos valores mínimo, 1º e 3º quartis, mediana, máximo, média e desvio padrão (d. padrão) da frequência cardíaca (bpm) na fases inicial do protocolo – valor inicial para as voluntárias do grupo controle.

Valor Inicial – Grupo Controle (Frequência cardíaca (bpm))

Código	Mínimo	1º quartil	Mediana	3º quartil	Máximo	Média	d.padrão
5	68	71.5	70	69.5	82	71	3.0
6	70	75	73	72	78.5	73.4	1.8
11	54	62.5	60	58	64	60	2.6
12	80	86	85	85	87.5	85.3	1.5
13	69	75	73	71	78	73.3	2.2
14	53	56	56	55	60	55.6	1.4
16	65	69	68.5	67	72	68	1.1

(n=7 voluntárias não praticantes de yoga)

A comparação dos grupos, quanto à fase do experimento I (ação mental), do protocolo, considerando a mediana da fase para cada indivíduo e por sua vez agrupadas por grupo estudado. Não resultou em diferenças significativas entre os grupos, como pode ser observada no ‘boxplot’ da figura 9. Os intervalos de confiança ficaram entre 75.97 e 63.02 (bpm) para o grupo yoga e entre 81.92 e 64.07 (bpm) para o grupo controle, praticamente sobreposto aos dados.

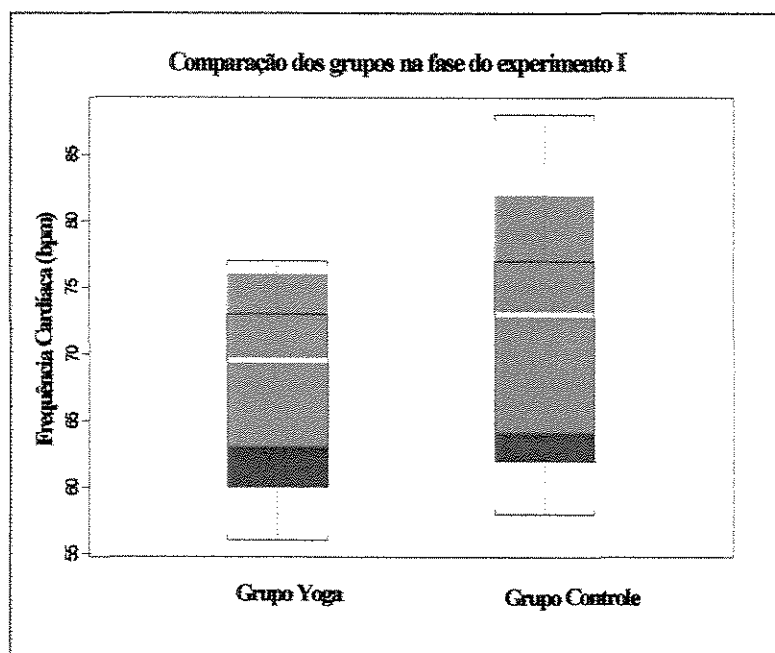


Figura 9. – Comparação dos grupos yoga e controle durante a fase do experimento I do protocolo.

Os valores obtidos, em milissegundos, na fase do experimento I, foram convertidos em frequência cardíaca em batimentos por minuto (bpm). Os dados estão apresentados como sumário na tabela 10 e 11, com os valores mínimos, 1º quartil, medianas (traços brancos), 3º quartil, máximos, e os intervalos de confiança, os quais estão quase se sobrepondo totalmente aos dados obtidos, para o grupo yoga e controle, respectivamente.

Tabela 10. Apresenta o sumário dos valores obtidos nos intervalos R-R, convertidos em frequência cardíaca, no período de tempo da fase do experimento I, para o grupo yoga.

Experimento I - Grupo Yoga (Frequência cardíaca (bpm))

CÓDIGO	Mínimo	1º quartil	Mediana	3º quartil	Máximo	Média	d. padrão
21	66	69.5	68	67.5	73	68.5	1.4
22	64	70	69	68	74.5	69.1	1.7
23	65	74	73	71	79	73	2.4
26	56	62	60	59	66	60.4	1.8
27	64	72	70.5	69	78	70	2.1
28	47	57	56	53.5	62	55.3	2.8
29	54	59	58	57	64	58	1.5
31	67	74	73	72	76	72.6	1.4
36	75	78	77	77	79	77.3	0.8
37	70	77	76	75	86	76	2.0

(n=10)

Tabela 11. Sumário dos valores obtidos nos intervalos R-R, convertidos em frequência cardíaca, no período de tempo da fase do experimento I, para o grupo controle.

Experimento I Grupo Controle (Frequência cardíaca (bpm))

Código	Mínimo	1º quartil	Mediana	3º quartil	Máximo	Média	d.padrão
5	71	77	75	74	92	76	2.7
6	69	73	72	71	78	72	1.9
11	54	65	62	60	70	62	2.8
12	83	90	88	87	95	88.4	2.1
13	72	78	77	76	81	77	1.4
14	51	59	58	57	65	58	2.3
16	67	74	73	71	82	73	1.9

(n=7)

Considerando a comparação dos grupos na fase do experimento II em relação ao intervalo R-R em milissegundos, convertido em FC (bpm) e as medianas individuais reunidas de acordo com o grupo yoga e controle, não houve diferença significativa. O intervalo de confiança ($p < 0,05$) ficou com os valores entre 75.22 e 61.78 (bpm) no grupo yoga e entre 88.28 e 59.72 (bpm) no grupo controle, praticamente sobreposto aos dados. Esta comparação pode ser observada na figura 10 e nas tabelas 12 e 13 para os grupos yoga e controle, respectivamente

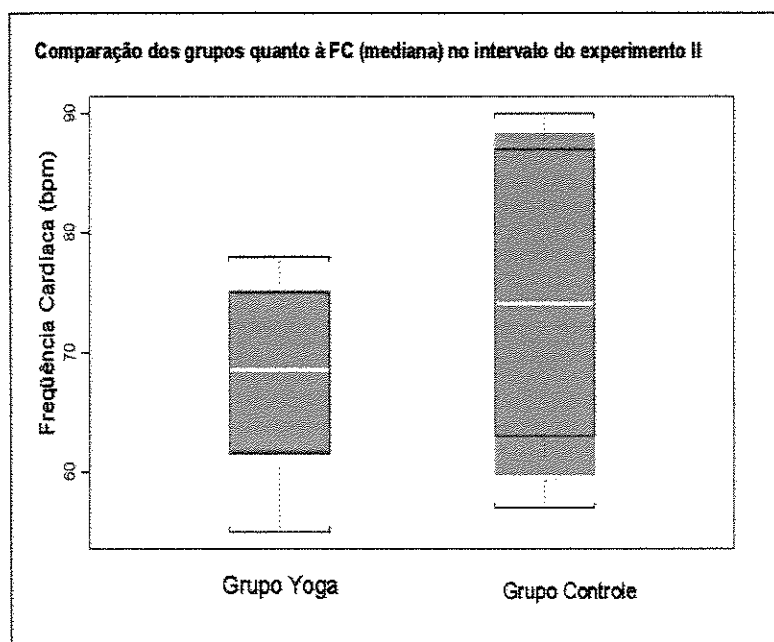


Figura 10. – Comparação dos grupos yoga e controle durante a fase do experimento II do protocolo. Estão representados os valores mínimos, 1º quartil, medianas (traços brancos), 3º quartil, máximos e os intervalos de confiança se sobrepondo aos dados obtidos.

Tabela 12. Mostra os valores sumarizados das frequências cardíacas referentes ao 'boxplot' da figura 12, na fase do experimento II.

Experimento II – grupo yoga (Frequência cardíaca (bpm))							
CÓDIGO	Mínimo	1ºquartil	Mediana	3ºquartil	Máximo	Média	d.padrão
21	67	69	69	68	72	68.9	1.0
22	63	69.5	68	66	74	67.7	2.4
23	65.5	78	75	73	82	75.1	3.1
26	57	63	61.5	60	65	61.3	1.8
27	58	67	66	64	71	65.3	2.4
28	47	57	55	53	60	54.7	2.7
29	55	58.5	58	57	61	58.0	1.3
31	68	76	75	73.5	78	74.0	1.8
36	74	79	78	77.5	80	77.9	1.3
37	70	74	74	73	77	73.8	1.2

(n=10)

Tabela 13. Valores sumarizados das frequências cardíacas do grupo controle na fase do experimento II, de acordo com o mostrado no 'boxplot' da figura 12.

Experimento II – grupo controle (Frequência cardíaca (bpm))							
CÓDIGO	Mínimo	1ºquartil	Mediana	3ºquartil	Máximo	Média	d.padrão
5	71	77	76	75	80	75.7	1.8
6	78	89	87	84	95.5	86.9	4.3
11	61	64	63	62	66	63.3	1.1
12	86	91	90	89	93	89.8	1.7
13	72.5	75	74	74	77	74.2	0.8
14	52	58	57	55	59	56.6	1.5
16	70	74	73	72	76	72.9	1.8

(n=7)

A comparação dos grupos na fase do experimento III é representada no 'boxplot' da figura 11. Os intervalos R-R foram convertidos em frequências cardíacas instantâneas, considerando o período de tempo (1 minuto) para realização dessa etapa. A representação do grupo foi feita por meio das medianas individuais das voluntárias de cada grupo. Os intervalos de confiança ficaram entre 74.97 e 63.03 (bpm) para o grupo yoga e entre 84.11 e 63.88 (bpm) para o grupo controle, o que indicou não haver diferença significativa entre os grupos durante o experimento III.

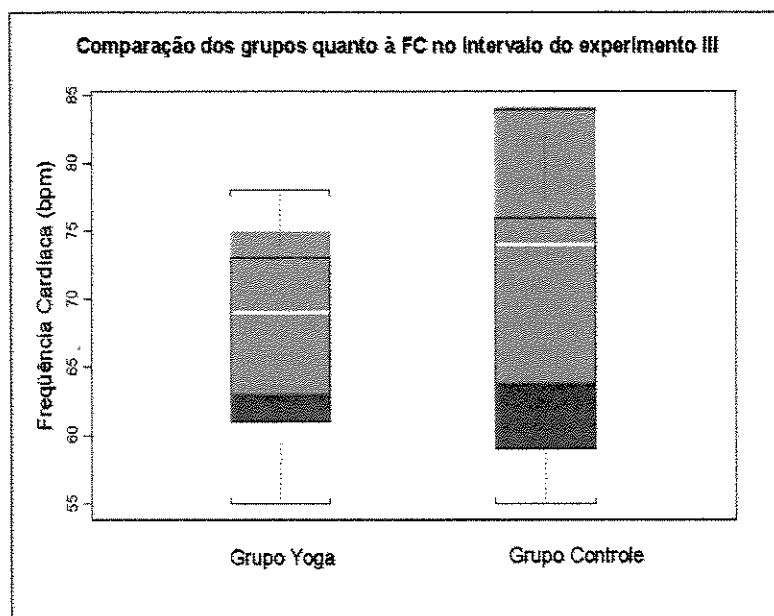


Figura 11. Comparação dos grupos quanto aos valores da FC obtidas na fase do experimento III. Estão representados os valores mínimo, 1º quartil, mediana (traços brancos), 3º quartil, máximo e os intervalos de confiança.

Considerando os valores representados no 'boxplot' da figura 11 referente ao experimento III, são sumarizados os resultados obtidos para o grupo yoga na tabela 14 e para o grupo controle na tabela 15.

Tabela 14. Sumário dos valores da frequência cardíaca, na fase do experimento III, para o grupo yoga.

Experimento III – grupo yoga (Frequência cardíaca (bpm))							
CÓDIGO	Mínimo	1ºquartil	Mediana	3ºquartil	Máximo	Média	d.padrão
21	66	68	68	67	70	67.7	1.1
22	67	72	70	69	74	70.2	1.9
23	66	73	72	71	78	72.0	2.1
26	58	61	61	60	64	60.7	1.2
27	57	65	64	63	70	64.1	1.5
28	48	57	55	54	59	54.9	2.4
29	58	62	60	59	67.5	60.7	2.3
31	70	74	73	72	77	73.0	1.5
36	75	78	78	77	80	77.7	1.0
37	68.5	75	73	71	81.5	73.0	2.5

Tabela 15. Sumário dos valores referentes à fase do experimento III, para o grupo controle.

Experimento III – grupo controle (Frequência cardíaca (bpm))							
CÓDIGO	Mínimo	1ºQuartil	Mediana	3ºquartil	Máximo	Média	d.padrão
5	73	77	76	75	78.5	75.8	1.2
6	71	77	75.5	73	80	75.0	2.6
11	56	60	59	58	62	59.0	1.4
12	80	86	85	83	88	84.8	1.9
13	71.5	74	74	73	76	73.7	0.9
14	53	56	56	55	58	55.8	2.2
16	68	71	70	69	78	70.4	1.0

Para observar as possíveis mudanças da FC dos grupos, calculou-se a diferença entre o valor referente a mediana de cada voluntária na fase do experimento I e o valor referente à mediana do valor inicial, da mesma voluntária (E1 - VI). Foram agrupados os valores obtidos das voluntárias do mesmo grupo. Então, fez-se a comparação das alterações dos resultados dos dois grupos na fase do experimento I em relação ao valor inicial. A diferença obtida representa se houve, no experimento I, um aumento (positivo), ou diminuição (negativo) ou mesmo uma estabilidade (nulo) em relação ao valor inicial. O mesmo cálculo foi feito para o experimento II e experimento III, ou seja, (E2 - VI) e (E3 - VI) para cada voluntária em cada grupo estudado. E, assim foi baseada a interpretação psicofisiológica das respostas obtidas nas fases de interesse do protocolo.

Não houve diferença significativa entre os grupos na fase do experimento I em relação ao valor inicial, embora o grupo yoga tenha se apresentado mais homogêneo, com menor variação. Os valores do intervalo de confiança abrangeram quase que totalmente os dados e foram estabelecidos entre 0.99 e - 0.99 para o grupo yoga e, 6.56 e -0.57 para o grupo controle, dados que podem ser observado no gráfico da figura 12 abaixo.

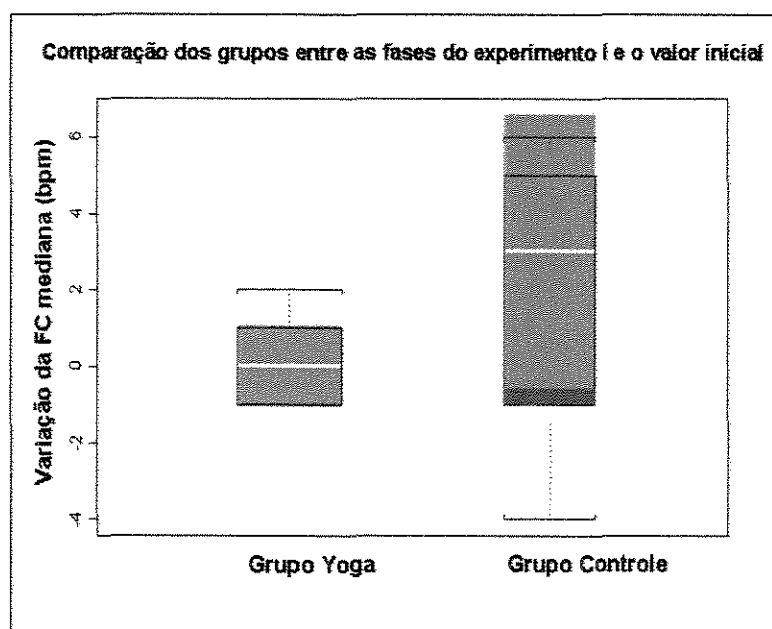


Figura 12. Refere-se à comparação dos grupos yoga e controle, tendo como parâmetro a diferença da FC mediana entre a fase do experimento I e o valor inicial.

Os grupos yoga e controle foram comparados quanto às mudanças dos valores da FC mediana entre as fases do experimento II e do valor inicial. Os valores do intervalo de confiança foram estabelecidos entre 2.49 e - 2.49 para o grupo yoga e 6.97 e 1.02, para o grupo controle, sendo que praticamente se sobrepuseram aos dados obtidos e não foram diferentes estatisticamente. Estão apresentados na figura 13.

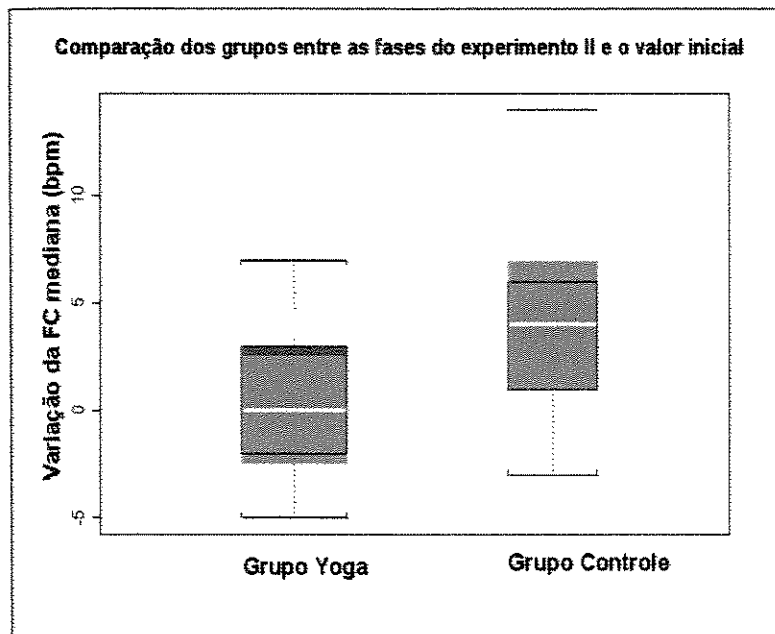


Figura 13 . Refere-se à comparação dos grupos yoga e controle, tendo como parâmetro a diferença da FC mediana entre a fase do experimento II e o valor inicial.

Da mesma forma, a comparação dos grupos estudados relativamente às mudanças da FC mediana na fase do experimento III em relação ao valor inicial não foi significativa. Os valores do intervalo de confiança da mediana foram estabelecidos entre 0.99 e -1.99 para o grupo yoga e, 3.08 e -1.08 para o grupo controle, com sobreposição dos dados, e podem ser observados na figura 14.

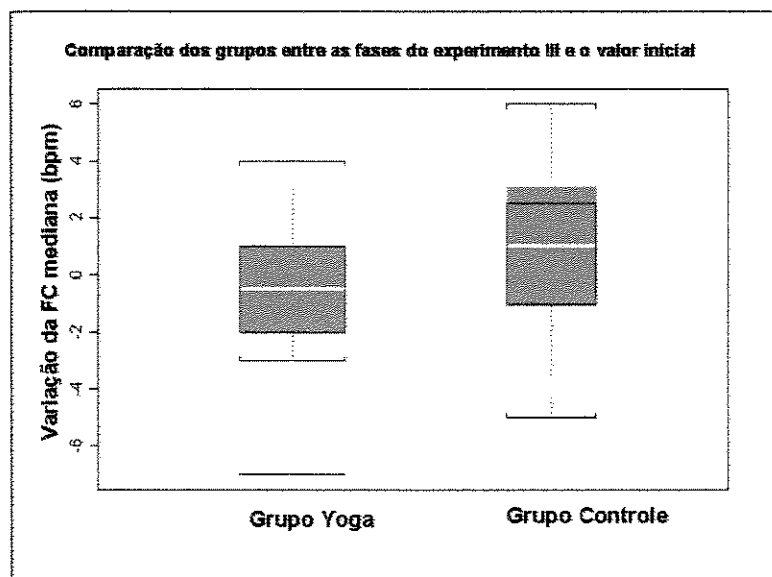


Figura 14 . Refere-se à comparação dos grupos yoga e controle, tendo como parâmetro a diferença da FC mediana entre a fase do experimento III e o valor inicial.

Considerando os dados obtidos nos intervalos R-R, em milisegundos, foi calculada a mediana de cada voluntária, e por sua vez, agrupadas as medianas de todas as fases do protocolo para cada grupo, formando assim, o conjunto total do experimento CC para cada grupo. No grupo yoga os valores encontrados para o conjunto das medianas em relação as medianas das frequências cardíacas individuais foram: mínimo 52.5 bpm, 1º quartil 57 bpm, mediana 62 bpm, 3º quartil 67.5 bpm, máximo 72 bpm e média de 62.3 bpm.

No grupo controle os valores encontrados em relação à mediana das medianas individuais das frequências cardíacas em todas as fases do protocolo foram: mínimo 61 bpm, 1º quartil 69 bpm, mediana 72 bpm, 3º quartil 73.73 bpm, máximo 76 bpm e média de 71 bpm.

Portanto, como resultado da comparação dos grupos yoga e controle, referentes à frequência cardíaca, não houve diferença significativa, em todas as distintas fases do protocolo.

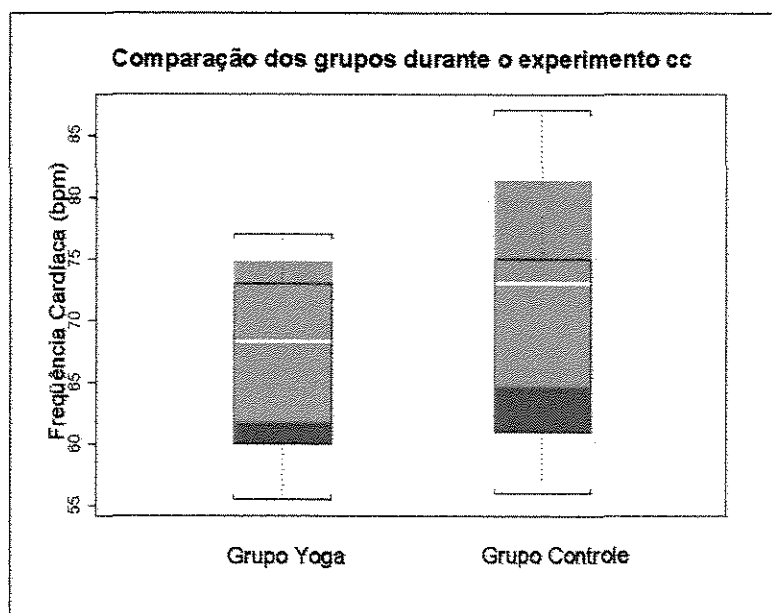


Figura 15. Comparação dos grupos yoga e controle mediante o valor das medianas em todas as fases do protocolo, no conjunto das etapas. Nesse gráfico estão representados os valores mínimos, 1º quartil, mediana (linha branca), 3º quartil, máximos e os respectivos intervalos de confiança que praticamente abrangem os dados.

Os resultados apresentados no “boxplot” (figura 15) indicaram que os grupos não apresentam um padrão diferenciado para a frequência cardíaca, apesar que, no grupo yoga, constatou-se a frequência cardíaca média mais baixa (62.3 ± 6.45), com os valores do intervalo de confiança ($p < 0.05$) entre 68.2 e 55.8 (máximo e mínimo respectivamente) e, no grupo controle, apurou-se a frequência cardíaca média mais alta (73.7 ± 8.7) com os valores do intervalo de confiança ($p < 0.05$) entre 76.7 e 67.2 (máximo e mínimo respectivamente) no decorrer do estudo CC.

4.2.2. Comportamento vascular durante a concentração em imagens mentais

Foram obtidas as medições da pressão arterial em oito etapas do protocolo, sem repetição. As medidas da pressão arterial sistólica e diastólica também foram analisadas quanto ao desvio padrão das medianas obtidas durante as fases de aquisição das mesmas.

Os resultados dos grupos foram representados e descritos em forma de “boxplot”, separados pela pressão arterial sistólica e diastólica. Em relação a esses valores, observaram-se pequenas alterações tanto da PAS quanto a PAD em ambos os grupos, indicando possíveis flutuações de ocorrência natural. Os resultados dos grupos yoga e controle quanto à pressão arterial sistólica foram representados na figura 16 (A) e (B) e quanto à pressão arterial diastólica na figura 17 (A) e (B).

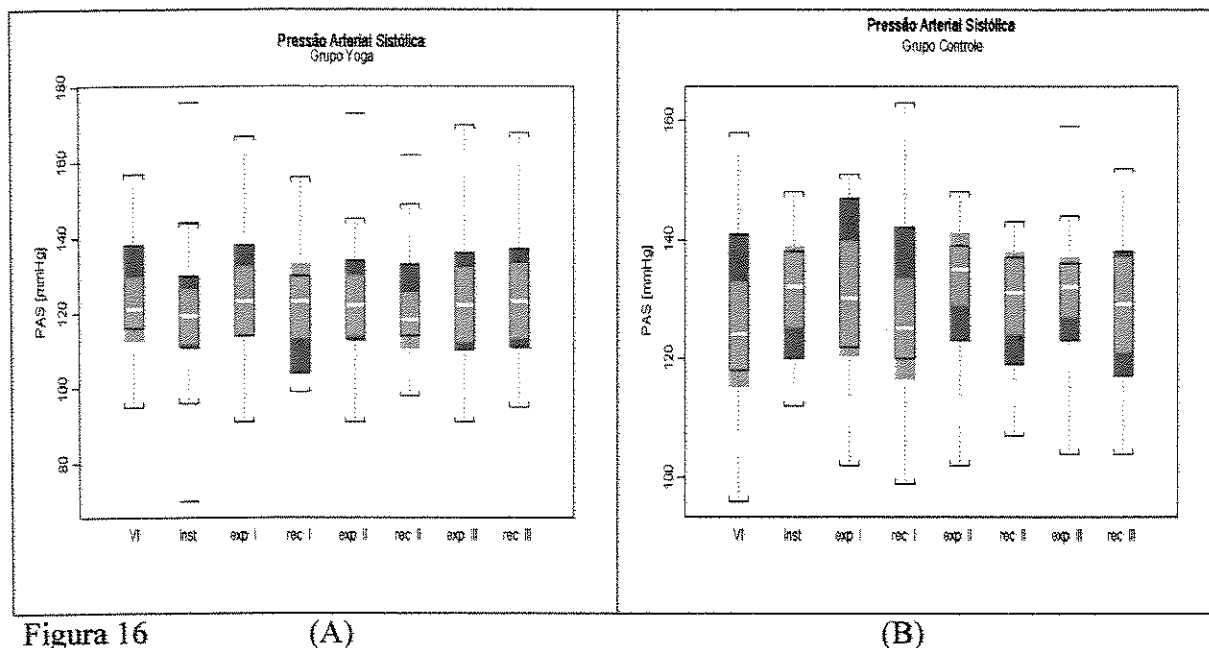


Figura 16. Pressão arterial sistólica (mmHg) obtidas em oito etapas. São valores referentes aos grupo yoga (A) e controle (B).

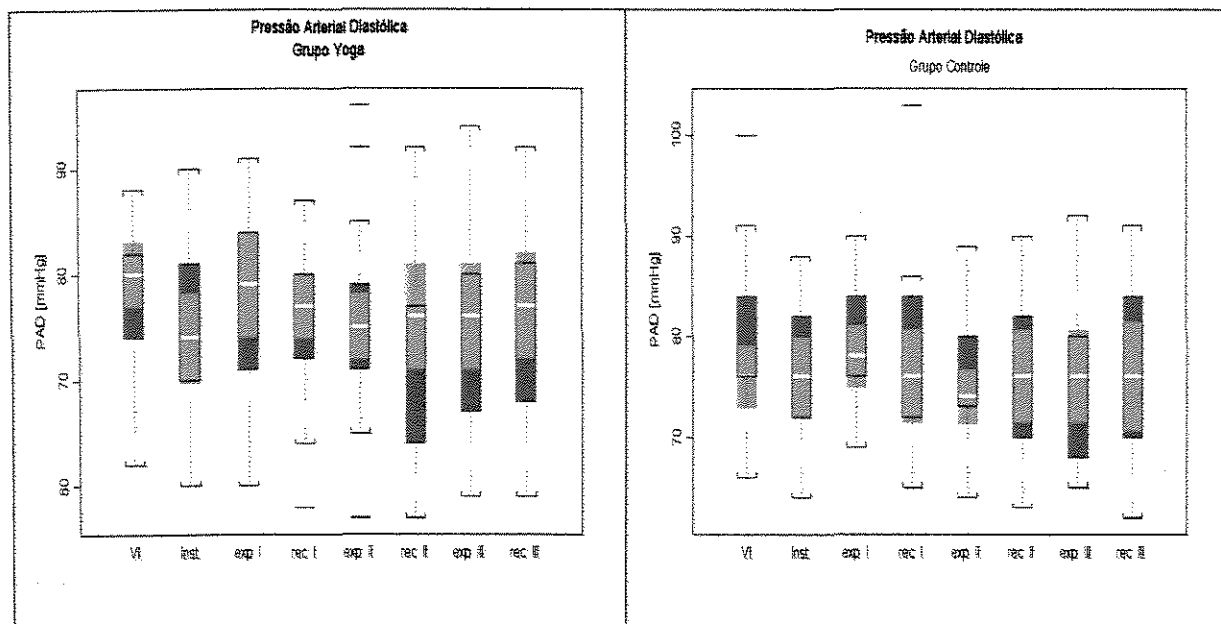


Figura 17 (A)

(B)

Figura 17. Refere-se à pressão arterial diastólica obtida em oito etapas do protocolo. (A) PAD para o grupo yoga. (B) PAD para o grupo controle.

Foi calculada a mediana de todas as medianas dos valores da PAS e da PAD obtidas nas oito etapas do protocolo de cada voluntária. Para o grupo yoga os valores encontrados em relação as medianas da PAS foram os seguintes: mínimo 118 mmHg, 1º quartil 120.5 mmHg, mediana 122 mmHg, 3º quartil 123 mmHg, máximo 123 mmHg e média 121.4 mmHg (Figura 16 (A)). Para o grupo controle os valores encontrados em relação às medianas da PAS são representados pelo mínimo 124 mmHg, pelo 1º quartil 128 mmHg, pela mediana 130.5 mmHg, pelo 3º quartil 132 mmHg, pelo máximo 135 mmHg e pela média de 129.8 mmHg (Figura 16 (B)).

Em relação à PAD para o grupo yoga são representados no “boxplot” (Figura 17 (A)) os valores: mínimo de 74 mmHg, 1º quartil 75.7 mmHg, mediana 76.5 mmHg, 3º quartil 77.5 mmHg, máximo 80 mmHg e média 76.7 mmHg. Para o grupo controle são representados no “boxplot” os valores: mínimo de 74 mmHg, 1º quartil 76 mmHg, mediana 76 mmHg, 3º quartil 76 mmHg, máximo 78 mmHg e média 76 mmHg (Figura 17 (B)). Os valores das médias e medianas referentes pressão arterial sistólica e diastólica dos grupos yoga e controle estão no apêndice B (p.110).

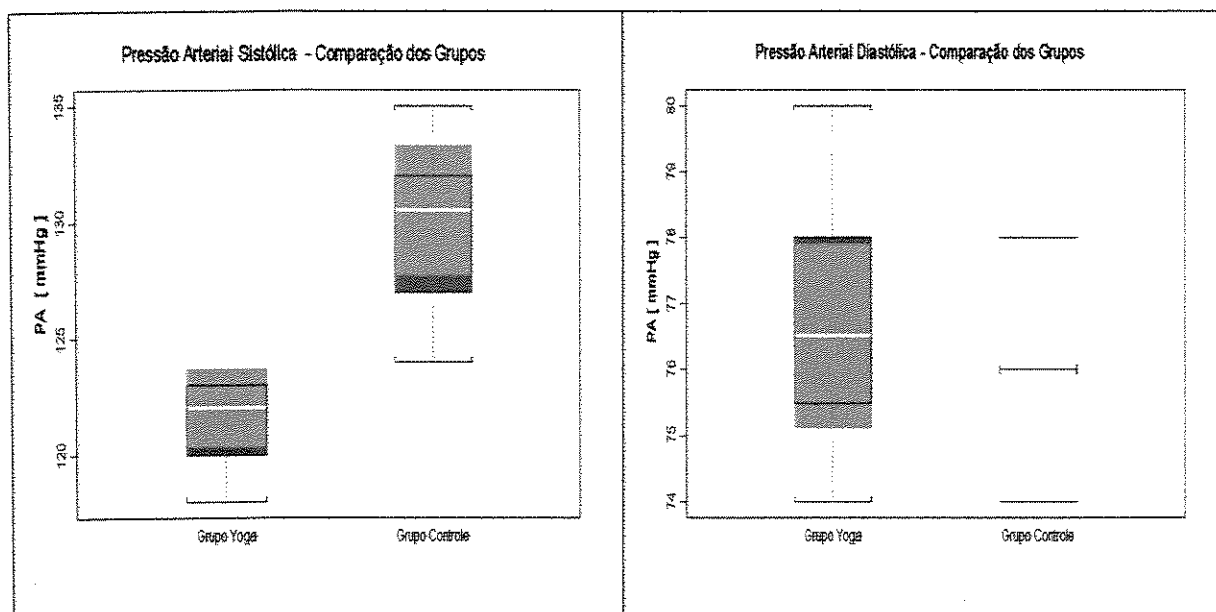


Figura 18 (A) (B)

Figura 18. Comparação dos grupos yoga e controle quanto à pressão arterial sistólica (A) e diastólica (B) através das medianas obtidas das medianas individuais dos grupos nas oito etapas do protocolo. Referem-se aos valores mínimo, 1º quartil, mediana (linha branca), 3º quartil, máximo e os respectivos intervalos de confiança ($p < 0,05$).

Os valores das médias e das medianas para cada uma das etapas de obtenção das medidas no protocolo para o grupo yoga e controle foram as seguintes (tabela 16):

Tabela 16. Comparação dos grupos através dos valores das medianas obtidas das medianas das 8 etapas de medição da pressão arterial. Referem-se aos valores sumarizados do “boxplot” (figura 17 (A) e (B)) com intervalo de confiança ($p < 0,05$).

	mínimo	1º quartil	Mediana	Média	3º quartil	Máximo
Grupo yoga PAS	118	120.5	122	121.4	123	123
Grupo controle PAS	124	128	130.5	129.8	132	135
Grupo yoga PAD	74	75.75	76.5	76.75	77.5	80
Grupo controle PAD	74	76	76	76	76	78

Como mostra o “boxplot” (figura 18 (A)) quanto à PAS os grupos apresentaram uma diferenciação significativa mas, quanto à PAD não foi significativa (figura 18 (B)). No grupo yoga pôde ser constatada PAS média mais baixa ($121.4 \text{ mmHg} \pm 1.92$), com os valores do intervalo de confiança ($p < 0,05$) entre 123.7 e 120.3 (máximo e mínimo respectivamente) e no grupo controle pôde ser constatada uma PAS mais alta ($129.8 \text{ mmHg} \pm 3.69$), com valores do intervalo de confiança ($p < 0,05$) entre 133.3 e 127.7 (máximo e mínimo respectivamente) no decorrer do experimento todo.

Como indicou o “boxplot” (Figura 18 (B)) não houve um padrão diferenciado entre os grupos em relação à PAD. Para o grupo yoga pôde ser constatado uma PAD média de 76.7 mmHg (± 1.98) com valores do intervalo de confiança ($p < 0,05$) entre 77.9 e 75.1 (máximo e mínimo respectivamente) e para o grupo controle pôde ser encontrado uma PAD média de 76 mmHg (± 1.07) com valor do intervalo de confiança ($p < 0,05$) de 76 no decorrer do experimento.

Contudo, não se pode afirmar que os grupos apresentaram um padrão diferenciado referente à realização do processo cognitivo das imagens mentais, tanto na PAS quanto na PAD. A realização do experimento não permitiu acessar esta informação de maneira consistente devido ao registro da pressão arterial ter sido muito reduzido.

5 . DISCUSSÃO

5.1. ESTUDO DO MOVIMENTO RESPIRATÓRIO (MR)

O modelo do movimento respiratório, numa respiração voluntária e de grande amplitude durante a inspiração, é representado pela elevação da parede torácica anterior, das costelas, do abdome, com aumento ântero posterior do tórax e do abdome, ocorrendo uma compressão do diafragma para baixo, o que provoca alongamento dos pulmões. A expiração se dá de modo inverso à inspiração provocando a depressão da parede torácica anterior, a compressão e elevação do diafragma e a contração do abdome (GYUTON 1998; WEST, 1996). Assim sendo, o modelo biológico do movimento do tronco, durante a inspiração, é representado pela expansão do tórax e do abdome e, durante a expiração, é representado por uma retração ou diminuição do diâmetro do tronco.

No presente trabalho foi analisado o movimento anterior do tronco dos grupos yoga e controle, na posição em pé, durante 12 inspirações e expirações máximas voluntárias. Para efeito de análise, a área total da superfície obtida em cada quadro e para cada voluntária foi repartida em duas áreas parciais: a superior e a inferior. Desta forma, pôde-se comparar as medidas das mesmas por meio da correlação, fazendo uso do método dos quadrados mínimos, a fim de obter a referência de proximidade ou de distanciamento do modelo biológico do movimento respiratório. Assim sendo, a regressão linear foi utilizada para descrever e identificar os padrões do movimento respiratório encontrados durante o conjunto de todas as doze respirações.

A caracterização dos padrões do movimento respiratório foi representada pela variação das áreas superior (AS) e inferior (AI) durante cada respiração realizada em função do tempo e para cada voluntária, podendo ser observada pela ocorrência, simultânea ou não, do movimento nas áreas para um mesmo instante.

Tendo em vista a comparação dos grupos quanto à movimentação das áreas AS e AI durante os movimentos respiratórios realizados, os resultados indicaram que o grupo yoga foi mais homogêneo, pois apresentou uma menor dispersão dos valores de correlação, bem como altos valores positivos de correlação entre as áreas AS e AI, sugerindo a presença de um padrão otimizado, ou seja, as áreas AS e AI se movimentaram em concordância de fase durante as inspirações e expirações. Apenas uma voluntária não apresentou um padrão claramente identificável, pois o valor da correlação foi próximo a zero ($-0,02$). O grupo yoga conseguiu estabelecer um movimento com tendência a estar mais semelhante ao modelo.

No grupo controle, das onze voluntárias analisadas, seis apresentaram um padrão não otimizado, ou seja, as áreas AS e AI se movimentaram em oposição de fase durante as inspirações e expirações, quatro mostraram um padrão otimizado e uma teve o valor da correlação próximo a zero ($0,01$), indicando que nenhum padrão foi claramente definido. Vale ressaltar que as diferenças entre o próprio grupo controle foram, relativamente, grandes, sendo constatadas pela maior dispersão dos valores das correlações das áreas parciais, o que indicou ser um grupo com movimento respiratório mais heterogêneo em relação ao grupo yoga.

Valores positivos mais altos da correlação entre as áreas AS e AI indicam que o movimento realizado durante as respirações máximas está mais próximos ao modelo biológico do movimento respiratório de grande amplitude. Das voluntárias analisadas do grupo yoga a mais alta correlação positiva atingiu a marca de 0,89, sendo que, no grupo controle, esse valor positivo mais elevado foi estabelecido em 0,69. Por outro lado, no grupo controle, detectou-se o mais elevado valor negativo da correlação que foi -0,79. Isso significa um maior distanciamento do modelo ou um padrão não otimizado. No grupo controle, as voluntárias também realizavam atividades físicas, como natação e ginástica por exemplo, e devem ter formado outros padrões ou outros hábitos do movimento respiratório.

Portanto, a tendência do grupo yoga foi de um padrão otimizado, e do grupo controle foi de um padrão não otimizado, sendo que foi detectada uma diferença altamente significativa entre os grupos, sem a sobreposição das medianas. Isto sugere que o treino de exercícios respiratórios com as técnicas do yoga podem contribuir para que o movimento respiratório voluntário e de máxima amplitude possa estar o mais próximo do modelo descrito na literatura da biologia respiratória.

Mesmo considerando que não houve correlação entre o tempo de prática de yoga e os valores de correlação obtidos entre as áreas AS e AI, assim como também, entre as variáveis de escolaridade, profissão e estado civil e os resultados obtidos do movimento respiratório, a explicação mais plausível para a constatação dessas diferenças nos grupos é que seja decorrente de um treinamento específico com exercícios respiratórios, em que os praticantes de yoga aprendem o domínio de diferentes técnicas, envolvendo ritmo, frequência e amplitude, podendo assim, provocar uma habituação. O movimento respiratório voluntário é de natureza auto-reguladora e permite a alteração do significado funcional de hábitos motores reativos ou respondentes (IWANOWICZ, 1994).

A possibilidade de treinar e reeducar o movimento respiratório de acordo com as técnicas do yoga foi investigada com diversos fins por muitos pesquisadores, e dentre eles SINGH (*et al.*, 1990), BONN (*et al.*, 1984) RAJU (*et al.*, 1994); STANESCU (*et al.*, 1981); STAN CÁK (*et al.*, 1991); ALPHER (*et al.*, 1986); TANDON (*et al.*, 1978) SCHELL (*et al.*, 1994); TELLES (*et al.*, 1997); VANDEVENNE (1995); YOUNG (*et al.*, 1998); WALLACE (*et al.*, 1992); WOOD (1993); MILLER (*et al.*, 1995), confirmando a possibilidade de alterar padrões respiratórios.

Entretanto, a formação de hábitos motores podem refletir estruturas estereotipadas do movimento, que representam um fator limitador. De acordo com IWANOWICZ (1994), o movimento respiratório torna-se estereotipado quando é repetido, de forma relativamente estável, ocorrendo de maneira independente das mudanças situacionais vividas. Ele é mais fortemente marcado em respirações máximas voluntárias, mas também está presente em respirações livres (TZELEPIS, *et al.*, 1989; VERSCHAKELEN, 1995). Essas estruturas estereotipadas do movimento respiratório podem ser modificadas por meio da aprendizagem de novos hábitos motores.

Os novos hábitos podem ser gerados no aprendizado de uma técnica ou causado por um estímulo extremo como a dor, por exemplo, que modifica a respiração quanto à frequência, à profundidade e aos padrões respiratórios (GOLEMAN, 1997). Segundo

NESPOR (1990), se a área afetada for localizada no tronco significa que pode haver uma considerável restrição ao movimento respiratório, do tórax e/ou abdome. Especialmente, em períodos longos de dor, pode ser desenvolvido um padrão estereotipado em relação à condição original do movimento, decorrente da disfunção respiratória patológica. Exalações rápidas e superficiais, com ênfase na fase inspiratória tendem a aumentar a dor.

A mudança voluntária do padrão respiratório utilizando certas técnicas do yoga, de maneira a exalar prolongadamente, mas, sem reter os pulmões cheios depois da inalação, podem induzir a um relaxamento e desta forma, minimizar a dor (NESPOR, 1990). Mas, para que os novos hábitos sejam fixados é necessário que ocorra um acentuado reforço ao novo hábito, porque senão, os hábitos antigos se sobrepõem aos novos (GREENFIELD, *et al.*, 1972; FEURESTEIN, *et al.*, 1985; IWANOWICZ, 1994).

Mas, este tipo de movimento, distinto do modelo chamado na psicologia de movimento respiratório estereotipado (LACEY *apud* GREENFIELD, 1972) também foi detectado com semelhantes resultados, obtidos em relação à estrutura do movimento, na ventilação corrente ou forçada, embora, com outros métodos de análise e interpretação. Esses padrões, relativos ao movimento respiratório realizado, que se opõem ao modelo, também podem estar ligados a uma disfunção biomecânica respiratória. Foram constatados movimentos opostos ao modelo biológico respiratório clássico durante respirações espontâneas, e interpretados como padrões: sincrônico, assincrônico ou paradoxal, em diferentes situações, tanto patológicas (DIAZ, *et al.*, 1993; ESTENNE, *et al.*, 1983) quanto em bebês prematuros (NIKISCHIN, *et al.*, 1996; WARREN, *et al.*, 1997). Ao que tudo indica, a característica do padrão não otimizado pode ser encontrada tanto em respirações espontâneas quanto em respirações máximas voluntárias.

Pôde-se constatar também no estudo MR que, observando as curvas representativas da variação das áreas parciais em função do tempo, os movimentos respiratórios detectados foram, predominantemente, mais amplos na área superior (AS), em comparação com a amplitude do movimento respiratório gerado na AI do tronco, em todo grupo controle e, em apenas quatro voluntárias do grupo yoga. O grupo yoga, mostrou a tendência de manter a amplitude do movimento inspiratório e expiratório em relação às áreas AS e AI, mais equilibrada ou com semelhante amplitude das áreas.

Entretanto, de acordo com os critérios utilizados no estudo MR, para dividir a área total em duas parciais, não significa que a AS corresponde exclusivamente a região peitoral e nem que a AI seja a região abdominal. Por essa razão, não é possível afirmar se houve uma concordância de resultados do estudo MR com os resultados da literatura, em que, durante a realização de movimentos respiratórios voluntários máximos há (VERSCHAKELEN, 1995) uma predominância do movimento na região peitoral, quando na posição em pé. Resultados semelhantes aos de VERSCHAKELEN (1995) foram os obtidos por McCool e Agostini (*apud* TELEPIS, *et al.*, 1989) em que adultos normais, durante respirações espontâneas e tranquilas, expandiram mais a região torácica e de maneira relativamente uniforme.

Essa propensão para o movimento da região peitoral ser predominante na posição em pé está relacionada possivelmente com a distribuição da força dos músculos

respiratórios e também com a complacência da parede torácica (WEST, 1996). ESTENNE (*et al.*, 1983) mostrou que na posição deitada, além do diafragma e abdome tornarem-se mais distensíveis, as costelas ficam mais rígidas, quando comparada com a posição em pé.

Além da diferenciação dos grupo yoga e controle já descrita e conferida por meio dos padrões otimizados e não otimizados do movimento respiratório, também pôde-se verificar que o grupo yoga revelou um ritmo respiratório mais lento. Em outras palavras, o grupo yoga apresentou uma frequência respiratória consideravelmente menor que o grupo controle, ou seja, as voluntárias do grupo controle respiraram mais vezes por unidade de tempo, e por respirarem mais rápido demoraram menos tempo que o grupo yoga para realizar as mesmas doze respirações máximas solicitadas.

O tempo total médio para execução das respirações solicitadas, para o grupo controle, foi de 92.64 segundos (± 49 s), e para o grupo yoga foi de 192.34 segundos (± 60 s). Houve uma alta frequência respiratória no grupo controle, por volta de 0.1 Hz (média=0.15Hz), enquanto que os valores para o grupo yoga ficaram em torno de 0.05 Hz (média=0.05Hz), confirmando que há diferença entre os grupo yoga e controle, tanto em distintos padrões do movimento respiratório quanto à frequência respiratória.

Esses resultados estão parcialmente semelhantes com os obtidos por STANESCU (*et al.*, 1981), em que praticantes de yoga em relação a não praticantes, apresentaram um amplo volume corrente e um ritmo lento para respirar. Estas mudanças, de acordo com STANESCU (*et al.*, 1981) sugerem modificações no trato vagal devido a total estimulação da extensão dos receptores, possivelmente por habituação na diminuição da informação vagal aferente durante a respiração de CO₂, pois, foi mantido o movimento respiratório próximo a capacidade vital, com períodos de apnéia. O decréscimo da atividade simpática foi explicada por uma baixa ventilação por minuto nos praticantes de yoga.

A reeducação do movimento respiratório direcionada para um padrão lento, regular, incidente e predominante na região abdominal, também foi investigada para que, por meio desta prática consciente, pacientes com síndrome de hiperventilação logrem êxito na redução das reclamações dos sintomas associados à síndrome (GROSSMAN, *et al.*, 1985). Da mesma forma, a mudança de padrões respiratórios, adquirida com aprendizagem de uma respiração lenta, pode auxiliar no tratamento de fobias (BONN, *et al.*, 1984).

As técnicas respiratórias do yoga têm sido avaliadas com diferentes enfoques, principalmente nos tratamentos de asma e de obstrução crônica do fluxo respiratório, nas quais o principal treinamento consistiu na tentativa de formar um padrão do movimento expiratório mais profundo, com uma frequência respiratória bem lenta e calma (VANDEVENNE, 1995; LANE, 1991; TANDON, 1978; TAMARIN, *et al.*, 1988; PORZELIUS, *et al.*, 1992; CHAPPELL, 1994).

Portanto, os resultados indicaram que a prática do yoga, por meio de suas técnicas, pode induzir aos praticantes a formação de um padrão otimizado com a tendência de estarem mais próximos ao modelo biológico respiratório, bem como, induzir a um ritmo respiratório mais lento. Para chegar a essa constatação a metodologia desenvolvida mostrou-se adequada para análise de respirações voluntárias de grande amplitude.

A viabilidade da utilização da cinemática tridimensional para estudo dos movimentos respiratórios possibilitou a caracterização de padrões e comparação entre os grupos controle e yoga. A grande vantagem dessa metodologia é que a mesma possibilitou a descrição e a análise tridimensional do movimento de forma a acompanhar a superfície em movimento, e, não apenas, a distância entre um ponto e outro de interesse. Assim, acompanhou-se o movimento realizado por meio de medidas feitas pela construção da superfície anterior do tronco, e não apenas as trajetórias dos pontos de interesse.

Sem dúvida que o número de marcadores usados para definir a superfície não é o mais adequado para representar pequenas inflexões no tronco. Contudo, para a medição de áreas parciais do tronco, essa quantidade de marcadores foi suficiente. A marcação de pontos, tendo como referência pontos anatômicos, foi satisfatória para o presente estudo.

Outrossim, se a metodologia for usada para analisar outro movimento do tronco, que seja mais minucioso, necessitaria de um número de marcadores bem mais elevado do que no presente trabalho, principalmente nas extremidades da superfície, a fim de que a construção, durante a interpolação dos pontos, pudesse ter maior número de parâmetros e, assim, evitasse produzir falsas inflexões.

Também deve ser considerado o fato de que, para analisar a superfície no plano sagital, haveria restrições em virtude da distribuição dos marcadores no tronco, exigindo, assim, alterações na forma de calcular as áreas de interesse. E, para maior confiabilidade na construção da superfície, no caso de desejar analisar a superfície em mais de duas partes, sugere-se que sejam colocados um número maior de marcadores no tronco.

Ainda concernentemente aos marcadores, um outro aspecto favorável que deve ser mencionado está relacionado com a importância da detecção automática dos mesmos, decorrente da grande quantidade de informações que foram processadas para as vinte e duas voluntárias do estudo MR. O número de imagens analisadas frente ao sistema Dvideow foi em média 800 quadros em cada câmera e para cada voluntária. Isso indica que, caso os algoritmos de rastreamento, desenvolvidos por FIGUEROA (*et al.*, 1998) para reconstrução tridimensional, não tivessem sido eficazes, o trabalho que foi realizado seria praticamente inviável.

Por fim, a metodologia desenvolvida mostrou-se capaz de evidenciar os padrões respiratórios proporcionados pela prática de yoga, diferenciando os grupos estudados. E, desta forma, sugerindo que sejam feitas novas investigações a partir do método proposto, bem como, com outras variáveis de interesse.

5.2. ESTUDO DO COMPORTAMENTO CARDIOVASCULAR (CC)

O presente estudo explorou as possíveis interferências da atividade cognitiva no comportamento cardiovascular com o propósito de imaginar ações em cenas específicas, evocando um estado emocional de ativação e alegria, sugerida e auto conduzida, a fim de identificar um padrão diferenciado pela resposta fisiológica em praticantes de yoga em relação aos não praticantes de yoga.

Considerando que a prática de yoga consiste em exercícios físicos e respiratórios combinados com relaxamento e meditação, vários efeitos psicofisiológicos podem ocorrer, notoriamente, na redução da FC (SCHELL, *et al* 1993; YOUNG, 1998) e da PA (BENSON e WALLACE *apud* GOLEMAN, 1997; PATEL, 1975), em que a reatividade cardiovascular diminui em face da menor estimulação simpática do SNA (MATHIAS, 1991). Essas observações foram confirmadas no estudo CC em relação a PAS, que apresentou diferença significativa na comparação dos dois grupos estudados.

O objeto de análise foi a comparação entre os grupos yoga e controle. Uma primeira forma de analisar o experimento do comportamento cardiovascular (CC) foi descrever como se comportaram os grupos nas fases dos experimentos I, II e III. Depois, analisou-se a variação do próprio grupo nas fases de interesse em relação ao período inicial (valor inicial), comparando os dois grupos diante da variação ocorrida. E, numa terceira forma de analisar, fez-se a comparação dos grupos yoga e controle durante todo o experimento CC (total), tendo como variáveis a frequência cardíaca e a pressão arterial sistólica e diastólica.

Considerando o método utilizado neste trabalho, o conceito de diferenciação fisiológica na emoção provocada por sugestões de imagens mentais parece demonstrar padrões de diferenciação emocional em uma magnitude muito pequena e, portanto, não muito convincente para se afirmar algo como padrão, principalmente quando as variáveis são observadas separadamente.

A maior confiabilidade desta linha de pesquisa fica por conta de uma metodologia que dê relevância não só ao protocolo a ser estabelecido como adequado ao fenômeno que será observado, mas também à seleção e a caracterização da unidade experimental, ao equipamento apropriado ao fenômeno a ser estudado e ao tratamento dos dados. Isso, principalmente devido ao caráter subjetivo da interpretação psicofisiológica, em que as respostas fisiológicas não são unidirecionais (LACEY *apud* GREENFIELD, 1972).

Não há como controlar a intensidade emocional que o indivíduo dará à cada imagem, nem como conduzirá a imagem. O significado pessoal que se dá a tarefa mental sugerida e o emprego em estudos laboratoriais da emoção revela que esta é determinada pela qualidade e intensidade das respostas emocionais e fisiológicas (ROBERTS, 1982).

O significado atribuído à cena mental provocada é moderado pelo complexo de variáveis do sujeito, da qualidade da estimulação dada e de eventos pessoais históricos (IZZARD, 1971). A teoria de imagem e emoção apresentada por LANG (1983) presume que emoção é um cenário de ação definido por uma estrutura específica de informação na memória de longo prazo, que, quando acessada, é processada duplamente, como um programa conceitual e motor.

Para CHANGEUX (1991) há uma distinção entre imagem e conceito. Ambos são objetos de memória, só que o conceito distingue-se por resultar da mobilização de neurônios situados nas áreas de associação com especialidades sensoriais múltiplas (como o lobo frontal), ou entre um grande número de áreas diferentes.

Possivelmente, devido ao fato das imagens mentais estarem associadas à memória de longo prazo e ao processo conceitual e motor (LANG 1983), atletas experientes puderam melhorar mais facilmente seu desempenho esportivo através da prática de imagem mental de certas habilidades motoras, do que os atletas novatos (BARR, 1992). Em outras palavras, face à memorização de um objeto mental sob a forma de uma marca estável, que é a aprendizagem de maneira indireta (CHANGEUX 1991), houve um melhor desempenho esportivo para realização da tarefa, como por exemplo, nadar RUSHALL (1989). A prática de imagens mentais é reconhecida e, freqüentemente, é um método eficaz para influenciar a proficiência do desempenho físico (LERNER, *et al.*, 1996).

Imagens não são exclusivamente reproduções passivas, podem também ser ativas e dinâmicas (BARR, 1992). Entretanto, as imagens mentais provocadas podem ter uma expressão emocional reduzida. Isto porque, como argumenta RUSHALL (1998), a prática de imagens mentais específicas está ligada tanto à motivação (por exemplo situações de ativação emocional) quanto à cognição (por exemplo, imaginando habilidades motoras para realizar uma ação). Este tipo de prática mental foi desenvolvida nos experimentos I (ação) e II (alegria sugerida) e III (alegria autoconduzida). No experimento III foram extraídos conteúdos de memória de longo prazo.

Nos relatos das voluntárias do estudo CC, verificou-se que todas as tarefas mentais sugeridas foram realizadas, sem propriamente apresentar uma diferença entre os grupos. Como se esperava, no experimento I houve predominância dos estados emocionais de apreensão, medo, ameaça, aflição e agressividade. No experimento II e III houve homogeneidade nos relatos de estimulação do estado de alegria, confirmando que neste quesito imagem, os procedimentos metodológicos foram adequados.

Portanto, quanto ao método do estudo CC, foi possível concluir que a resposta fisiológica cardiovascular, durante a atividade cognitiva estabelecida entre os grupos, foi reduzida, muito variável e imprecisa, uma vez que todas as voluntárias confirmaram o cumprimento da tarefa solicitada. As variáveis cardiovasculares são extremamente instáveis e, desta forma, não forneceram informações confiáveis para mostrar uma tendência.

Em relação ao equipamento utilizado no experimento CC, o instrumento Polar Advantage NV pareceu não ser o mais adequado para o detalhamento e precisão exigidos pela sutileza do fenômeno analisado, que, por sua vez, não apresenta uma atividade de grande esforço, capaz de gerar grandes alterações na FC e na PA. Houve, então, uma adequação moderada do equipamento, principalmente devido às perdas de subsequentes intervalos R-R e também pela falta de confiabilidade em relação às marcações do *trigger*, embora tenha apresentado a vantagem de ser um instrumento de fácil manuseio e de baixo custo monetário, com uso disponível na UNICAMP.

Levando em conta o equipamento utilizado para obtenção da PA, também deve ser ponderado que o mesmo não permitiu uma coleta de dados intermitentes. Desta forma, com vista à obtenção de um valor médio da PA em cada fase do protocolo, seria necessário ter registrado pelo menos três medidas da PA em cada situação. Entretanto, como procedimento na elaboração do protocolo experimental, optou-se pela não repetição da

medição da PA, em cada fase durante o protocolo, visando à diminuição da interferência pelo incômodo causado por sucessivas medições.

A indagação sobre uma possível diferenciação dos grupos em estudo partiu do pressuposto de que, mesmo não sendo imagens mentais conhecidas pelas voluntárias, as integrantes do grupo yoga estariam mais habituadas aos exercícios de relaxamento e de meditação e por isso apresentariam um padrão cardiovascular distinto do padrão das voluntárias do grupo controle. Contudo, na investigação não foi detectado um comportamento cardiovascular que identificasse padrões e distinguisse os grupos claramente durante a atividade cognitiva.

5.2.1. INTERPRETAÇÃO PSICOFISIOLÓGICA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA

As alterações da frequência cardíaca, além de ser um dos ajustes da circulação são, também, a resposta dependente da ação dos componentes simpático e parassimpático do SNA. Desta forma, durante a atividade mental espera-se que haja alterações da FC. Assim, houve aumento na FC durante a concentração nas imagens mentais no presente estudo, sem, contudo, apresentar um padrão claramente identificável.

No experimento I, as imagens sugeridas evocam uma ação mental, ou seja, uma tomada de atitude frente à situação mental elaborada que tende a provocar uma ativação. Ativação refere-se ao estado geral do organismo como reflexo na dimensão de alerta (LYNN, 1966). Essa ativação pode ser provocada por um estado emocional de medo ou raiva que gera efeitos no funcionamento cardíaco. Por exemplo, o medo e a raiva imaginários produzem durante os processos mentais, um aumento significativamente maior da FC, predispondo o agente a uma prontidão para o estado de luta ou fuga, como já descreveu Cannon (*apud* GREENFIELD, 1972).

Estados emocionais, tais como medo, raiva e ansiedade, podem estimular mudanças gerais no organismo, refletindo sinais de ativação mostrados por um padrão da FC mais elevado em relação a resposta inicial de referência

No cotidiano social, muitos casos de sinais de ativação têm sido detectados, como por exemplo, os casos de desequilíbrios afetivos gerados pela carência de vida familiar, em que a FC é, freqüentemente, mais elevada, quando comparada com indivíduos que convivem com os familiares. Essa observação sugere que desordens afetivas interferem na FC, mas podem ser revertidas, conforme foi relatado no estudo de TELLES (*et al* 1997) no qual, dois grupos de adolescentes apresentaram diminuição da FC após seis meses de prática de yoga.

A elevação da FC no experimento I, de ação, está em concordância com os resultados obtidos por SCHWARTZ, (*et al.*, 1981), UCHIYAMA (*et al.*, 1992), SINHA (*et al.*, 1992), YOGO (*et al.*, 1995). Nos resultados apresentados em outros estudos (ROBERTS, 1982; LANG *et al.*, 1983; COOK III *et al.*, 1988; MAY, 1977), também foram identificados padrões fisiológicos relativos aos estados emocionais de raiva e medo provocados por imagens mentais, das quais resultou um aumento significativo da FC média.

Ao analisar o comportamento dos grupos yoga e controle, detectou-se uma discreta homogeneidade dos resultados do grupo yoga, ou seja, uma maior estabilidade da FC tendo como base as mudanças ocorridas a partir da fase inicial e nos experimentos I, II e III, enquanto que no grupo controle as mudanças de aumento da FC foram mais heterogêneas.

No presente estudo, o desvio padrão em relação a mediana variou de 0.8 a 3.0, para o grupo yoga, e de 0.8 a 4.3, para o grupo controle. Esses dados, em princípio, apontam para a possibilidade de uma tênue homogeneidade nos resultados do grupo yoga.

Quando se analisa a variação do grupo controle verifica-se que este apresentou um moderado aumento da FC durante os experimentos I, II e III, na comparação com o valor inicial. Principalmente no experimento I, em que houve maior dispersão dos valores das FC medianas representativas do grupo controle. Essa dispersão, considerada maior em relação ao grupo yoga, no experimento I, pôde ser observada por meio dos valores nos intervalos de confiança, sendo que no grupo controle ficaram entre 81.92 e 64.07 (bpm) contra os valores 75.97 e 63.02 (bpm) do grupo yoga. A fase inicial aparece na figura 8 e nas tabelas 8 e 9, e o experimento I está representando na figura 9 e nas tabelas 10 e 11.

A confirmação desta análise está mais clara na distinção entre os grupos, quando se considera a diferença da mediana individual na fase (Experimento I – valor inicial) do experimento I (ação mental) em relação à fase inicial (valor inicial), em que se verificou que o grupo controle oscilou bem mais, tendo o intervalo de confiança ficado entre 6.56 e -0.57 contra os valores do grupo yoga que oscilaram entre 0.99 e -0.99 em relação ao valor inicial.

O grupo yoga quase não mudou o padrão da FC no experimento I, pois a mediana das variações ficou em torno de zero, ou seja, sem alterações. Enquanto que, o grupo controle apresentou uma elevação (mediana) de 3 batimentos em relação ao valor inicial. A verificação pode ser feita na figura 12.

O grupo yoga apresentou um reduzido aumento da FC durante os experimentos I, II e III, sem, contudo, apresentar diferenças representativas em relação ao valor inicial. Pôde ser constatado que, também, no experimento II (alegria) houve uma maior homogeneidade nos resultados do grupo yoga em relação aos resultados do grupo controle, observada pela menor dispersão da FC mediana. O intervalo de confiança no experimento II ficou estabelecido entre 75.22 e 61.78 (bpm) para o grupo yoga enquanto que para o grupo controle os valores ficaram entre 88.28 e 59.72 (bpm), consoante pode ser conferido na figura 10 e nas tabelas 12 e 13.

Assim, tendo como referência os valores do intervalo de confiança que ficaram entre 6.97 e 1.02 para o grupo controle e, 2.49 e -2.49 para o grupo yoga, os mesmos indicam uma maior variação do grupo controle no experimento II em relação ao valor inicial. A diferença da FC mediana entre o experimento II e o valor inicial revelou que o grupo controle apresentou um aumento maior cinco batimentos em relação à FC mediana inicial, e o grupo yoga praticamente não mudou em relação à fase inicial (variação da mediana em torno de zero). A observação pode ser feita por meio da figura 13. De acordo

com a interpretação psicofisiológica, esse aumento indicou que, durante a imagem mental sugerida de alegria, o grupo controle expressou sua emoção com o aumento da FC.

A comparação dos grupos na fase do experimento III (alegria autoconduzida) indicou que o grupo yoga manteve-se mais coeso em termos de resposta da FC, com menor dispersão dos dados. Esse fato pôde ser observado comparando os intervalos de confiança cujos valores ficaram entre 74.97 e 63.03 (bpm), para o grupo yoga, sendo que para o grupo controle os valores oscilaram entre 84.11 e 63.88 (bpm), conforme está sumariado na figura 11 e nas tabelas 14 e 15.

Levando em conta a diferença da mediana individual na fase (Experimento III – valor inicial) do experimento III (alegria) em relação à FC mediana na fase inicial (valor inicial), verificou-se que o grupo controle e o grupo yoga apresentaram-se pouco distintos na variação, apesar do intervalo de confiança entre os valores da diferença da FC mediana apresentar-se entre 0.99 e -1.99 para representar o grupo yoga contra os valores do grupo controle que oscilaram entre os valores 3.08 e -1.08, consoante consta da figura 14.

O grupo controle aumentou a FC mediana em torno de um batimento e o grupo yoga reduziu a FC mediana em um batimento em relação ao valor da FC mediana inicial. Entretanto, a interpretação psicofisiológica dos resultados é oposta, ou seja, o grupo yoga reduziu a FC mediana no experimento III e o grupo controle aumentou. Talvez a intensidade emocional sentida pelo grupo controle ao experimento III tenha sido maior do que a do grupo yoga, fato esse refletido no pequeno aumento da diferença da FC mediana do grupo controle.

Segundo SCHWARTZ (1981) o estado de alegria provocado por imagens mentais gera um aumento da FC. A alegria produz mudanças cardiovasculares um pouco menores, mas quase similares ao medo, sem, contudo, causar um efeito cardiovascular único.

Tendo em vista a comparação entre os grupos, uma possível observação e reflexão sobre o aumento um pouco mais elevado da FC mediana nos experimentos I, II e III do grupo controle em relação ao grupo yoga, sugere que a aprendizagem das técnicas do yoga pode ter influenciado, ainda que sem diferença significativa, mas revelando uma menor amplitude de variação e maior homogeneidade dos resultados da FC mediana na comparação entre os grupos.

Esta possível aprendizagem das técnicas do yoga sugere como resultados obtidos em outras investigações, uma tendência à redução da FC e da PA, podendo ser útil para administrar o estresse (SCHNEIDER, *et al* 1995; JOHNSTON, 1991; WALLACE, *et al* 1971; MORRIS 1998), bem como, a partir do treinamento propicia uma menor intensidade no estado de ansiedade, como foi observado por MILLER (*et al.*, 1995); TAYLOR (1995); SCHELL (*et al.*, 1993); KABAT-ZINN (1992) e ASTIN (1997).

Finalmente, realizada a comparação dos grupos no conjunto total da FC mediana em todas as fases do protocolo, constatou-se que embora as diferenças não tenham sido significativas, o grupo yoga apresentou uma FC mediana de 62 (bpm) enquanto que o

grupo controle teve como valor de referência a FC mediana de 72 (bpm). Portanto, não houve um padrão claramente identificável quanto à FC nos grupos yoga e controle.

5.2.2. INTREPRETAÇÃO PSICOFISIOLOGICA DA PRESSÃO ARTERIAL

Um dos mais consistentes resultados das pesquisas sobre a atividade autônoma do sistema nervoso durante a concentração em imagens mentais que evoquem os estados emocionais de raiva e medo é o aumento diferencial da PA (ROBERTS, 1982; LANG *et al.*, 1983; COOK III, *et al.*, 1988; MAY, 1977). Mudanças na PA durante os estados emocionais de tristeza e alegria também têm sido relatadas por SCHWARTZ (*et al.*, 1981); UCHIYAMA (*et al.*, 1992); SINHA (*et al.*, 1992) e YOGO (*et al.*, 1995).

Nesta linha de pesquisa, durante a atividade cognitiva, a pressão arterial sistólica (PAS) tende a oscilar mais que a pressão arterial diastólica (PAD) (YOGO *et al.*, 1995). Normalmente, a vasoconstrição e o aumento da PAD estão associados ao aumento isométrico da força muscular, estado sensorial de vigília e proteção aos efeitos de uma hemorragia (GUYTON, 1998). Provavelmente por isso, quando evocado um estado emocional de medo, ocorre uma tendência de aumentar a PAD (SCHWARTZ *et al.* 1981).

O comportamento da pressão arterial mantém um nível mais baixo quando se está em repouso durante um período longo (PATEL, 1975; JOHNSTON, 1991; MATHIAS, 1991). O estudo CC teve, no período intermitente de coleta da FC, a duração média de 25 minutos, nos quais a voluntária manteve-se deitada, em repouso. Supostamente, em decorrência do repouso, o nível de ativação cardiovascular foi mais baixo do que se estivesse realizando algum esforço físico, pois, no estudo CC, a atividade mental sugerida foi somente realizada em determinados momentos relativamente curtos (7, 1.30 e 1 minutos) desse período total.

Talvez os resultados possam ser explicados devido ao aumento da atividade basal da FC, decorrente da atividade mental sugerida embora tenham sido condizentes com os resultados obtidos por SCHWARTZ (*et al.* 1981), UCHIYAMA (*et al.*, 1992), SINHA (*et al.*, 1992), YOGO (*et al.*, 1995), cujas pesquisas puderam identificar padrões cardiovasculares diferenciados em estados emocionais provocados por imagens mentais sugeridas, mas não em praticantes de yoga. Dentre os padrões fisiológicos mais claramente identificáveis nestes estudos referenciados, foi o da raiva que provocou um maior aumento na FC e na PA.

Para o grupo yoga, o valor da mediana da PAS, na fase inicial, foi de 121mmHg e manteve-se com uma oscilação que variou entre os valores para a mediana: mínimo de 118mmHg e máximo 123mmHg. Enquanto que, para o grupo controle, os valores da PAS para a mediana oscilaram entre o mínimo de 124mmHg na fase do valor inicial, subindo até o máximo de 132mmHg em repouso.

Verificou-se que o valor da PAD mediana, no grupo yoga, referente ao valor inicial, foi, ao mesmo tempo, o valor máximo de todo o estudo CC, e atingiu o pico de 80mmHg e

o valor mínimo da PAD mediana foi de 74mmHg. Esse valor mais alto pode indicar um estado apreensivo, de ansiedade ou de expectativa no início do experimento CC. De acordo com a interpretação psicofisiológica, essa seria uma resposta defensiva a princípio, passando, em seguida, para uma resposta orientacional, devido à redução da PAD mediana em relação ao valor da PAD mediana inicial.

Segundo explicita SCHWARTZ (*et al.*, 1981) a condição de simultaneidade de alta PAD e PAS, alta FC e vasodilatação, indicam uma estimulação do centro de defesa do hipotálamo relacionada, basicamente, com o comportamento de medo e durante o exercício físico. Esta interpretação psicofisiológica para o aumento da PAS representa um padrão característico de ativação emocional.

Foi, também, possível verificar que, no grupo yoga, houve uma constante oscilação na PAD em todas as fases em que foi medida a pressão arterial (Figura 18 (B)), cujo intervalo de confiança da mediana ficou estabelecido entre os valores 77.9 e 75.1mmHg. Enquanto que, no grupo controle, praticamente não houve mudanças na PAD, que apresentou o valor da PAD mediana no experimento CC de 76mmHg, variando somente em dois momentos: na fase do experimento I, em que a mediana aumentou para 78mmHg, e na fase do experimento II, que abaixou para 74mmHg.

De fato, houve uma redução da PAD mediana, para o grupo yoga, no experimento II (de 80 para 75mmHg) e III (de 80 para 76mmHg), quando comparada com o valor inicial e com o período de recuperação subsequente, bem como, houve uma pequena redução na fase do experimento I (de 80 para 79mmHg). Assim como também, para o grupo controle, a redução da PAD ocorreu no experimento II (de 76 para 74mmHg) e manteve-se a mesma no experimento III, aumentando no experimento I (de 76 para 78mmHg).

É interessante observar que a PAS mediana inicial do grupo yoga foi mais baixa (121mmHg) do que durante os experimentos I (123mmHg), II (122mmHg) e III (122mmHg). Enquanto que o grupo controle apresentou uma PAS mediana inicial de 124mmHg, mas teve aumentos maiores durante os experimentos I (130mmHg), II (135mmHg) e III (132mmHg). A PAS durante todo o experimento CC foi bem mais baixa no grupo yoga (mediana=122mmHg) do que no grupo controle (mediana=130.5mmHg), havendo diferença relativa entre os grupos.

Embora essas diferenças não tenham sido significativas na comparação das fases estão de acordo com os resultados obtidos por SINHA (*et al.*, 1992) e SCHWARTZ (*et al.*, 1981), com aumento da PAS e redução da PAD, respectivamente, nos estados de ação mental e alegria. Os resultados da PAD do estudo CC diferem dos resultados obtidos por YOGO (*et al.*, 1995), cujo aumento da PAD durante a imagem de alegria foi semelhante ao de evocar raiva mentalmente.

Tendo como referência os trabalhos de SINHA (*et al.*, 1992) a PAD média teve um aumento mais elevado, quando evocados mentalmente os estados emocionais de raiva e tristeza, na comparação com os estados de alegria, medo e neutro, sendo significativa somente as diferenças entre a PAD média durante a imagem mental de raiva contra a de tristeza.

ROBERTS (1982) confirma a maior elevação da PAD provocada por imagens mentais, em cenas de alta intensidade de raiva, mas com reduzido aumento em cenas de medo. Pôde também diferenciar a PAS média com predominante aumento nas cenas de alta intensidade de raiva. As maiores variações foram verificadas, em outros estudos, na PAS e não na PAD. A raiva provocada por imagens mentais foi a que mais provocou ativação e aumento na FC e na PA diferenciada do medo que aumenta a PAD durante a concentração nas imagens mentais.

Da mesma forma, o presente estudo foi consistente com os resultados de UCHIYAMA (1992), pois obteve, praticamente, os mesmos valores para a PAD média e para a PAS média, ao comparar os estados emocionais provocados por imagens mentais de ação (medo de baixa intensidade) e alegria.

Essas diferenças, tanto da PAS quanto da PAD, quando analisadas a partir da média, podem mascarar os resultados, principalmente se o desvio padrão tiver uma oscilação muito grande em relação à média. Por isso, no presente trabalho, houve a opção de centrar a análise a partir da mediana, que é menos susceptível aos valores extremos. Embora, praticamente todos os intervalos de confiança da mediana analisados tenham sido quase que tão grande quanto a diferença entre o 1º e o 3º quartil, ou seja, 50% dos dados estão nesse intervalo.

Essa pequena diferença do grupo yoga expressa na oscilação dos valores da PAD mediana e também em valores mais baixos da PAS mediana em relação ao grupo controle, sugere que podem ser realizadas futuras investigações com um número maior de voluntários e com um monitoramento constante da FC e PA, durante a visualização das cenas mentais sugeridas, fornecendo informações sobre as mudanças da PAS e PAD em grupos de praticantes e não praticantes de yoga.

6. CONCLUSÕES

1. Houve identificação e caracterização de padrões do movimento respiratório com diferenciação altamente significativa entre os grupos yoga e controle.
2. O grupo yoga apresentou um padrão do movimento respiratório predominantemente otimizado, com maior incidência de altos valores de correlação positiva entre a movimentação das áreas superior e inferior do tronco.
3. Houve diferenciação dos grupos quanto aos valores da frequência respiratória na realização de doze respirações máximas voluntárias.
4. A metodologia desenvolvida para análise cinemática tridimensional da superfície anterior do tronco se mostrou capaz e adequada para evidenciar as diferenças dos grupos durante os movimentos respiratórios realizados.
5. Não foi possível identificar padrões do comportamento cardiovascular que distinguisse os grupos yoga e controle durante a atividade cognitiva programada no estudo do comportamento cardiovascular.
6. As pequenas variações da pressão arterial sistólica do grupo yoga foram estatisticamente significativas, sugerindo assim, a tendência do grupo yoga de apresentar valores individuais da mediana mais baixos quando analisadas no conjunto total.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKIMA, H. A Method of Bivariate Interpolation and Smooth Surface Fitting for Irregularly Distributed Data Points. *ACM Transactions on Mathematical Software*, 4, 148-164, 1978.
- ALLEN, GM; HICKIE, I; GANDEVIA, SC, McKENZIE, DK. Impaired voluntary drive to breathe: a possible link between depression and unexplained ventilatory failure in asthmatic patients. *Thorax*. Australia: 49:881-884, 1994.
- ALPHER, V.S.; BLANTON, R.L. Motivacional processes and behavioral inihition in breath holding. *Journal Psychology*, Vanderbilt: 125(1):71-81, jan. 1991.
- _____; NELSON III, RB; BLANTON, RL. Effects of cognitive and psychomotor tasks on breath-holding span. *J. Appl. Physiol.* 61(3): 1149-52, 1986.
- ASTIN, J.A. Stress reduction through mindfulness meditation. *Psychother and Psychosom.* 66:97-106, 1997.
- ASTRAND, PO; RODHAL, K. *Textbook of work physiology: physiological bases os exercise*. New York: McGraw-Hill, 3e, 1987.
- BACKON, J; KULLOK, S. Effect of forced unilateral nostril breathing on blink rates: relevance to hemispheric lateralization of dopamine. *Intern. J. Neuroscience*. Israel:46, 53-59, 1989.
- BANOVCIN, P; SEIDENBERG, J; HARDT, H.V. Pressure sensor plethysmography: a method for assessment of respiratory motion in children. *Eur. Respiratory J.* Germany: 8, 167-171, 1995.
- BARR, K; HALL, C. The use of imgery by rowers. *Int. J. Sport Psychol.* 23: 243-61, 1992.
- BARROS, RL.(a) *Concepção e implementação de um sistema para análise cinemática de movimentos humanos*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas UNICAMP, 1997.
- _____; *Metodologia para descrição tridimensional do movimento humano. A partir de câmeras não sincronizadas*. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas UNICAMP FEF, 1993.
- _____; LEITE, M.R.R; BRENZIKOFER, R; LIMA, E.C; IWANOWICZ, JB. Identificação de padrões respiratórios baseada na análise dos movimentos da superfície do tórax. *Sociedade Internacional de Biometria - 43º Reunião anual da Região Brasileira*, 1998.
- _____, R. M. L.; BRENZIKOFER, R., BAUMANN, W.; LIMA, E.; CUNHA, S, FIGUEROA, P. (b) A flexible computational environment to track markers and reconstruct trajectories in biomechanics. *Proceedings of the XVIth Congress of the International Society of Biomechanics*, Tokyo, 1997

- BENSON, H; BEARY, J.F.; CAROL, M.P. The relaxation response. *Psychiatry*, v 37, 37-46, 1974.
- BONN, JA; REASHEAD, CPA; TIMMONS, BH. Enhanced adaptative behavioral response in agoraphobic patients pretreated with breathing retraining. *The Lancet*. London: September (22), 1984.
- CALA, SJ; KENYON,C; FERRIGNO; CARNEVALI, P. Chest wall and lung volume estimation by optical reflectance motion analysis. *J. Appl. Physiol. Italy*:81(6), 2680-2689, 1996.
- CHANGEUX, J. P. *O homem neuronal*. Lisboa: Dom Quixote, 1991.
- CHAPPELL, M.S. Inner speech and respiration: toward a possible mechanism of stress reduction. *Perceptual and Motor Skills*. Philadelphia :79, 803-811, 1994.
- COOK III, EW; MELAMED, BG; CUTHBERT, BN; LANG, PJ. Emotional imagery and the differential diagnosis of anxiety. *J. Consulting Clinical Psychology*. Florida: 56(5): 734-40, 1988.
- CORNELIS, J; GHELUWE, B V; NIJSSEN, M. Modelling of the human thorax. *Vrije Brussel*. Belgium: 166, 294-300, 1978.
- DIAZ, CE; DEORAS, KS; ALLEN, JL. Chest wall motion before and during mechanical ventilation in children with neuromuscular disease. *Pediatric Pulmonology*. Philadelphia: 16, 89-95. 1993.
- DOES, AJ.W.V.D. Voluntary breath holding: not suitable probe of the suffocation alarm in panic disorder. *Behav. Ther.* V.5, 8: 779-84, 1997.
- ELIAS, N. (a). *A sociedade dos indivíduos*. Trad. [Vera Ribeiro]. Rio de Janeiro: Zahar, 1995.
- _____; DUNNING, E. (b) *Desporte y ocio en el proceso de la civilizacion*. México: Fondo de Cultura Econômica. 2e, 1995.
- _____. *O processo civilizador*. Trad. [Ruy Jungmann] Rio de Janeiro: Zahar, 2e, v1 1990.
- _____. *O processo civilizador*. Trad. [Ruy Jungmann] Rio de Janeiro: Zahar, 2e, v2 1993.
- ESTENNE, M; HEILPORN, A; DELHEZ, L; YERNAULT, J. Chest wall stiffness in patients with chronic respiratory muscle weakness. *Am. J. Crit. Care. Med.* 128: 1002-1007, 1983.
- EWIG, JM; GISCOM, NT; WOHL; MEB. The effect of the abstinence of abdominal muscle on pulmonary function and exercise. *Am. J. Crit. Care. Med.* 153:1314-21, 1996.

- FERRIGNO, G; CARNEVALI, A; ALIVERTI, F; PEDOTTI, A Three-dimensional optical analysis of chest wall motion. *J. Apply of Physiology*. Italy: 77, 1224-1231, 1994.
- FEUERSTEIN, M; LABBÉ, E.E.; KUCZMIERCZYK, AR. *Health psychology: A psychobiological perspective*. London: Plenum, 3e, 1988.
- FIGUEROA, PJ. Perseguição de marcadores para análise de movimentos humanos. Tese de Doutorado, Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 1998.
- _____; BARROS, RML; LEITE, NJ; BREZIKOFER, R. Algoritmo para rastreamento automático de marcadores em sequências de imagens de movimentos humanos. *VII Congresso Brasileiro de Biomecânica*. Florianópolis, 1999.
- GAUTHIER, AP; VERBANCK, S; ESTENNE, M.; SEGEBARTH, C; MACKLEM, P; PAIVA, M. Three-dimensional reconstruction of the in vivo human diafrgm shape at diffrent lung volumes. *J Appl. Physiol*. 76(2): 495-506, 1994.
- GILBERT, R.; AUCHINCLOSS, J.H; PEPPI, D. Relationship of rib cage and abdominal motion to diafrgm function during quiet breathing. *Chest*. 80: 607-612, 1981.
- GODBEY, G. *Leisure in your life: an exploration*. Pennsylvania: Venture Publishing, 3e., 1990.
- GOLEMAN, D.; GURIN, J. *Mind Body Medicine*. New York: Consumers Union, 1997.
- GREENFIELD, N S; STERNBACH, R A. *Handbook of psychophysiology*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1972.
- GRINGS, WW; DAWSON, ME. *Emotions and bodily responses: A psychophysiological approach*. New York: Academic Press, 1978.
- GROOTE, ^a; WANTIER, M.; CHERON, G; ESTENNE, M'PAIVA, M. Chest wall motion during tidal breathing. *J. Appl. Physiol*. . Belgium: 83 (5): 1531-1537, 1997.
- GROSSMAN, P; SWART, JCG; DEFARES, PB. A controlled study of a breathing therapy for treatment of hyperventilation syndrome. *J. Psychossomatic Res*. Netherlands: 29(1): 49-58, 1985.
- GUYTON, A C. *Physiology of the human body*. Rio de Janeiro: Guanabara Googan, 1988.
- HOUSSAY, BA. *Fisiologia humana*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 5e., 1980.

- IWANOWICZ, J.B. *Reeducação do movimento respiratório como elemento modificador das atividades psicofisiológica e motora do adulto*. Tese de doutorado, FE, Universidade Estadual de Campinas:UNICAMP, 1994.
- IZARD, CE. *Human emotions*. New York: Pelnun Press, 1977.
- JACOBSON, E. Electrical measurements of neuromuscular states during mental activities. *American Journal of Physiology*. 1931 a, 96:115-121, 1930.
- JAIN, SC; RAI, L; VALECHA, A; JHA, UK; RAM, K. Effect of yoga training on exercise tolerance in adolescents with childhood asthma. *Journal of Asthma*. New Delhi: 28(6):437-42, 1991.
- JELLA, AS; SHANNAHOFF-KHALSA, D. The effects of unilateral forced nostril breathing on cognitive performance. *Intern. J. Neuroscience*. California: 73: 61-68, 1993.
- JOHNSTON, D.W. Stress management in the treatment of mild primary hypertension. *Hypertension*. London: 17 [supl III] : III-63-III-68, 1991.
- KABAT-ZINN, J.; MASSION, A.O.; KRISTELLER, J; PETERSON, L.G.; FLETCHER, K.E.; SANTORELLI, S.F. Effectiveness of a meditation-based stress reduction program in the treatment of anxiety disorders. *Am. Journal Psychiatry*. Worcester: 149(7) : 936-43, Jul. 1992.
- KIEFT, KV. *A Fonte Interior*. São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- KOBASHI, N; SUGIYAMA, Y. Relation between reaction time and phase of spontaneous and controlled breathing patterns. *Perceptual and Motor Skills*. Japan:81, 507-513, 1995.
- KONDO, T; UHLIG, T; PEMBERTON, P. Laser monitoring of chest wall displacement. *European Respiratory Journal*. Australia: 10, 1865-1869, 1997.
- KONDO, K.; MEAD, J. Measurement of the separate volume changes of rib cage and abdome during breathing. *J. Appl. Physiol*. 22: 407-422, 1967.
- LANE, DJ; LANE, TV. Alternative and complementary medicine for asthma. *Thorax*: 46(11):787-97, 1991.
- LANG, PJ. LEVIN, DN; MILLER, KOZAK, MJ. Fear behavior, fear imagery, the psychophysiology of emotion: the problem of affective response integration. *Journal of Abnormal Psychology*. V.92 3:276-306, 1983.
- LERNER, BS; OSTROW, YURA, MT.; ETZEL, EF. The effects of goal-setting and imagery training programs on the free-thow performance of female collegiate basketball players. *The Sport Psychologist*. 10: 382-397, 1996.

- LYNN, R. *Attention, arousal and the Orientation Reaction*. Oxford: Pergamon, 1966.
- MARTINS, L.E.B. *A arritmia sinusal respiratória: desenvolvimento e implementação de uma nova abordagem experimental*. Tese de Doutorado, São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo USP, 1994.
- MATHIAS, CJ. Management of hypertension by reduction in sympathetic activity. *Hypertension*. 17[suppl III]:III-69-III-74, 1991.
- McGUIGAN, F.J. in: *Consciousness and Self-Regulation*. New York: Plenum, 1978.
- MARCELLINO, NC. *Lazer e educação*. Campinas: Papirus, 1987.
- MATHIAS, CJ. Management of hypertension by reduction in sympathetic activity. *Hypertension*. 17[suppl III]:III-69-III-74, 1991.
- MAY, JR. Psychophysiology of self-regulated phobic thoughts. *Behavior Therapy*. V.8:150-9, 1977.
- MELLO, RA. *Embriologia Comparada e Humana*. São Paulo: Atheneu, 1989.
- MILLER, J.J.; FLETCHER, K.; KABAT-ZINN, J. Three-year follow-up and clinical implications of a mindfulness meditation-based stress reduction intervention in the treatment of anxiety disorders. *Gen. Hosp. Psychiatry*. USA: 17(3) : 192-200, Mai. 1995.
- MORGAN, MDL; GOURLAY, AR; DENISON, DM. An optical method of studying the shape and movement of the chest wall in recumbent patients. *Thorax*. Winchester: 39, 101-106, 1984.
- MORITZ, S.E; MARTIN, K.A; VADOCZ, E. What are confident athletes imaging?: a n examination of image content. *The Sport Psychologist*. 10:171-179, 1996.
- MORRIS, K. Meditating on yogic science. *The Lancet*. V.351, April, p.1038, 1998.
- MOUNTCASTLE, A. *Fisiologia médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 13e., 1978.
- NESPOR, K. Pain management and yoga. *International J. Psychosom*. 38(1-4): 76-81, 1990.
- NIKISCHIN, W; GERHARDT, T; EVERETT, R; GONZALEZ, A. Patient-triggered ventilation: a comparison of tidal volume and chestwall and abdominal motion as trigger signals. *Pediatric Pulmonology*. Florida: 22, 28-34, 1996.
- PARKER, S. *A sociologia do lazer*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

- PAVLOV, I. *Les réflexes conditionnés*. Trad.[G.Gricouroff] Geneve:alliance Culturelle du Livre, 1962.
- PENG, C.K.; MIETUS, J.E.; LIU, H.; KALSA, G.; DOUGLAS, P.S.; BENSON, H; GOLDBERGER, AL.Exaggerated heart rate oscillation during two meditation techniques. *International J. of Cardiology*. Boston: v. 70 (2): 101-107, 1999.
- PORZELIUS, J; VEST, M; NOCHOMOVITZ, M. Respiratory function, cognitions and panic in chronic obstructive pulmonary patients. *Behav. Res. Ther.* Great Britain: 30 (1):75-77, 1992.
- POULIN, M.J.; CUNNINGHAM, D.A.; PATERSON, D.; RECHNITZER, P.A.; ECCLESTONE, N.A; KOVAL, J.J. Ventilatory response to exercise in men and women 55 to 86 of age. *Am. J. Crit. Care Med.* Canada: 149: 408-415, 1994.
- PRATAP, V.; BERRETTINI, W.H.; SMITH, C. Arterial blood gases in pranayama practice. *Perceptual and Motor Skills*. V.46, p.171-174, 1978.
- RAI, L; RAM, K. Energy expenditure and ventilatory responses to yogic standing posture of virasana. *Indian J. Physiol. Pharmacology*. New Delhi: 37(1): 45-50, 1994.
- REYO, Z. *Alquimia Interior*. São Paulo: Ground, 1989.
- ROBERTS, RJ; WEERTS,TC. Cardiovascular responding during anger and fear imagery. *Psychological Reports*. 50: 219-30, 1982.
- ROTELLA, RJ. GANSNEDER, B; OJALA, D. Cognitions and coping strategies of elite skiers: a n exploratory study of young developing athletes. *J Sport Psych.* 2:350-4, 1980.
- RUSHALL, BS; SHEWCHUK, ML. Effects of thought content instructions on swimming performance. *J. Sports Med.* 29:326-34, 1989.
- _____; LIPPPMAN, LG. The role of imagery in physical performance. *Int. J. Sport Psychol.* 29:57-72, 1998.
- SADHU, M. *Meditação*. São Paulo: Pensamento, 1967.
- SHELL, FJ; ALLOLIO, B; SCHONECKE, OW. Physiological and psychological effects of Hatha- yoga exercise in health women. *Int. J. Psychosom.* Würzburg: 41(1-4):46-52, 1994.
- SCHNEIDER, R.H.; STAGGERS, F.; ALXANDER, C.N.; SHEPPARD, W.; RAINFORTH, M.; KONDWANI, K.; SMITH, S.; KING, C.G. A randomised controlled trial of stress reduction for hypertension in older African Americans. *Hypertension*. USA: 26(5) : 820-7, Nov. 1995.

- SCHWARTZ, G.; SHAPIRO, D. *Consciousness and Self-Regulation*. New York: Plenum, v.2, 1978.
- SINGH, V; WISNIEWSKI, A; BRITTON, J; TATTERSFIELD, A. Effect of yoga breathing exercises (*pranayama*) on airway reactivity in subjects with asthma. *Lancet*. 335:1381-83, 1990.
- SINHA, R.; LOVALLO, W; PARSONS, O. Cardiovascular differentiation of emotions. *Psychosomatic Medicine*. Oklahoma: 54: 422-35, 1992.
- SOKOLOV, E.N. *Perception and the Conditioned Reflex*. Oxford: Pergamon, 1963.
- SOUCHARD, P.E. *O diafragma*. [trad. Angela Santos]. São Paulo: Summus, 1989.
- SPINHOVEN, P; ROS, M.; WETGEEST, A; DOES, A.J.W. The prevalence of respiratory disorders in panic disorder, major depressive disorder and V-code patients. *Behav. Res. Ther.* Netherlands: v.32(6):647-49, 1994.
- STAN CĂK, A Jr; KUNA, M; NOVÁK, P; SRINIVASAN, MA. Observations on respiratory and cardiovascular rhythmicities during yogic high-frequency respiration. *Physiology res*. Prague: 40(3): 345-54, 1991.
- STANESCU, DC; BENOÎT, N; VERITER, C; MARÉCHAL, C. Pattern of breathing and ventilatory response to CO₂ in subjects practicing hatha-yoga. *J. Appl. Physiol.* Belgium: 51(6):1625-29, 1981.
- STERNBACH, RA. *Principles of psychophysiology: an introductory text and reading*. London: Academic Press, 1966.
- TAMARIN, F; CONETTA, R; BRANDSTETTER, RD; CHADOW, H. Increased muscle enzyme activity after yoga breathing during an exacerbation of asthma. *Thorax*. New York: 43:731-32, 1988.
- TANDON, MK. Adjunct treatment with yoga in chronic severe airways obstruction. *Thorax*. 33:514-17, 1978.
- TAYLOR, D.N. Effects of a behavioral stress-management program on anxiety, mood, self-esteem, and T-cell count in HIV positive men. *Psychol. Rep.* 76(2) : 451-7, Abr. 1995.
- TELLES, S.; NAREDRAN, S.; RAGHURAJ, P.; NAGARATHNA, R.; NAGENDRA, H.R. Comparison of changes in autonomic and respiratory parameters of girls after yoga and games at a community home. *Perceptual and Motor Skills*. India: 84, 251-257, 1997.

- _____; HANUMANTHAIAH, B; NAGARATHNA, R NAGENDRA, HR. Improvement in static motor performance following yogic training of school children. *Percept Mot. Skills*. Bangalore: 76(3 pt 2) :1264-6, 1993.
- _____; DESIRAJU, T. Oxygen consumption during pranayamic type of very slow-rate breathing. *Indian journal medical Res*. Bangalore:94:357-63, 1991.
- TOMASZEWSKI, T. In: Teoria do comportamento orientado à meta da Escola de Varsóvia. *Pro-Posições*. Campinas: v.5, 1(13): 86-98, 1994.
- TZELEPIS, GE; MCCOOL, FD.; HOPPIN, FG. Chest wall distortion in patients with fail chest. *Am. J Respir Crit. Care Med*. 140:31-37, 1989.
- UCHIYAMA, I. Differentiation of fear, anger and joy. *Perceptual and Motor Skills*. Japan, 74:663-7, 1992.
- VANDEVENNE ,A Respiratory re-training in asthma. Theoretical basis and results. *Ver. Mal Respir*. Strabourg: 12(3);241-56, 1995.
- VERSCHAKELLEN, J.A; DEMEDTS, M.G. Normal thoracoabdominal motions. *Americam J Respiratory Crit. Care Med*. Belgium: 151, 399-405, 1995.
- YAN, S; SLIWINSKI, P; MACKLEM, PT. Assiciation of chest wall motion and tidal volume responses during CO₂ rebreathing. *J Appl Physiol*. 81(4): 1528-34, 1996.
- YELLOWLEES, PM; ALPERS, J.H.; BOWDEN, J.J; RUFFIN, R.E. psychiatric morbidity in patients with chronic airflow obstruction. *Medical J. of Australia*, 146, 305-7, 1994.
- YOGO, Y.; HAMA, H; YOGO, M. A study of physiological response during emotional imaging. *Perceptual M. Skills*. Doshisha: 81, 43-49, 1995.
- YOUNG, J.D.; TAYLOR, E. Meditation as a voluntary hypometabolic state of biological estivation. *News Physiol. Sci*. Harvard: v.13, p.149-153, 1998.
- WALLACE, R.K.; JEVNIG, R.; BEIDEBACH, M. The physiology of meditacion : a review. A wakeful hypometabolic integrated response. *Neuroscience Biobehavioral Rev*. USA: 16(3) : 415-24, 1992.
- WARD, ME; WARD, JW; MACKLEM, PT. Analysis of human chest wall motion using a two-compartment rib cage model. *J Appl Physiol*. 72(4): 1338-47, 1992.
- WARREN, RH; HORAN, SM; ROBERTSON, PK. Chest wall motion in preterm infants using respiratory inductive plethysmography. *European Respiratory Journal*. Little Rock: 10, 2295-2300, 1997.
- WEST, JB. *Fisiologia respiratória moderna*. Trad.[Nelson Gomes de Oliveira]. São Paulo: Manole, 5e, 1996.

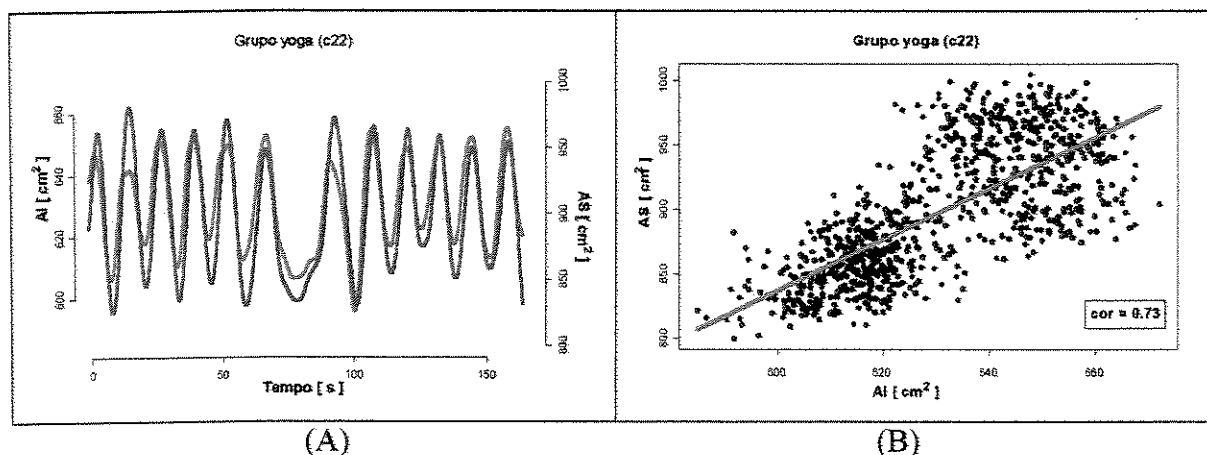
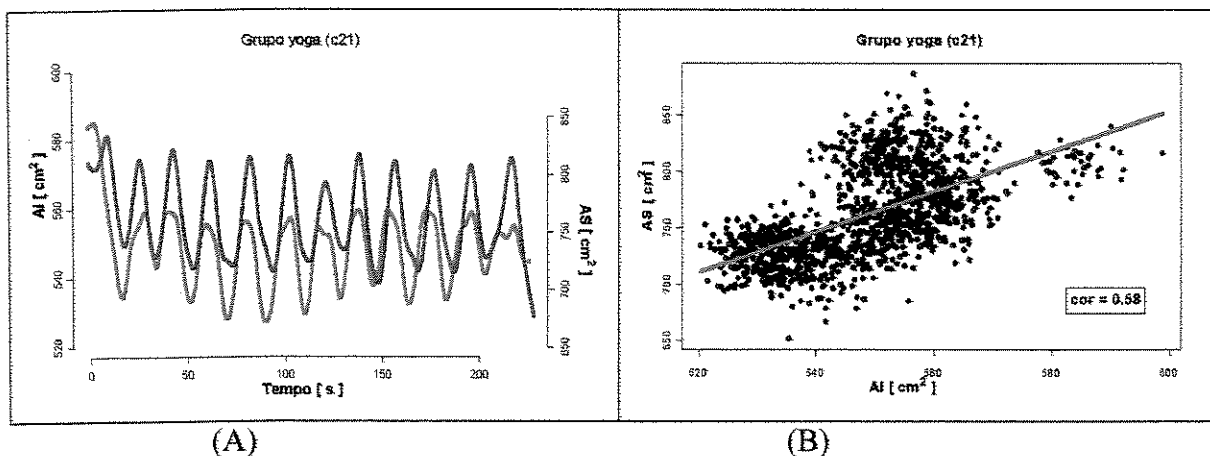
WOOD, C. Mood change and perceptions of vitality: a comparison of the effects of relaxation, visualization and yoga. *Journal of The royal society of Medicine*. Oxford: v.86, May, 1993.

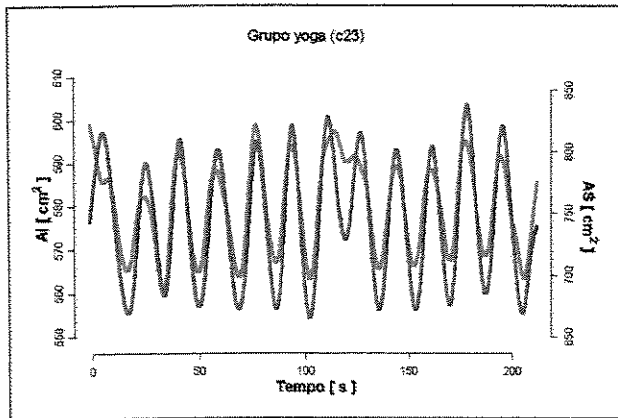
ZANDBERGEN, J; BRIGHT, M.; FERNANDEZ, I; de LOOF, C; GRIEF, EJ. Higher lifetime prevalence of respiratory diseases in panic disorder? *Am. J. Psychiatry*. ,148, 1583-85, 1991.

APÊNDICE A

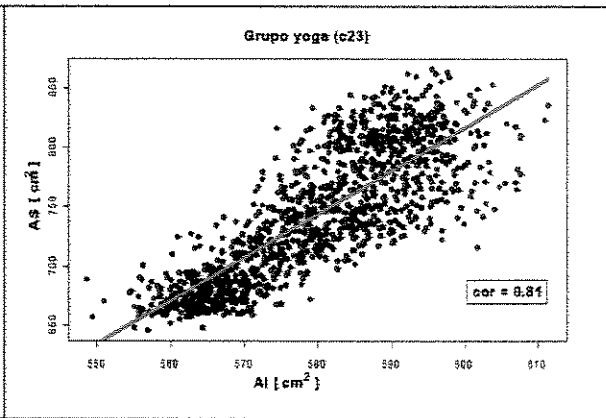
Serão apresentados os resultados do movimento respiratório, obtidos no estudo MR e são referentes aos grupos yoga (1) e controle (2). O gráfico (A) refere-se à curva representativa dos dados obtidos com uma voluntária com a variação das áreas parciais superior e inferior em função do tempo, para realização de doze respirações máximas forçadas. Área superior (AS) : linha vermelha, no eixo vertical direito. Área inferior (AI) : linha azul, no eixo vertical esquerdo. O gráfico (B) representa a correlação entre as áreas parciais (AS) e (AI), com regressão linear por quadrados mínimos.

1. Grupo Yoga

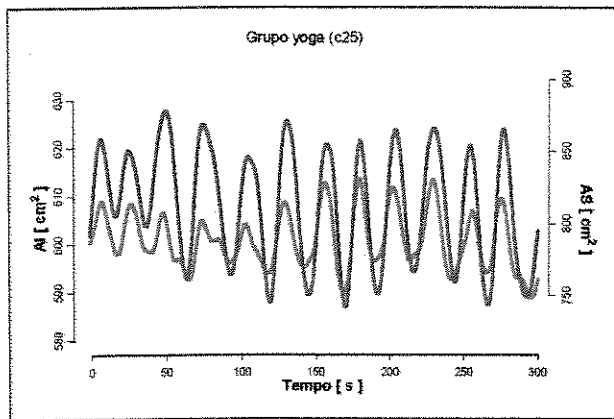




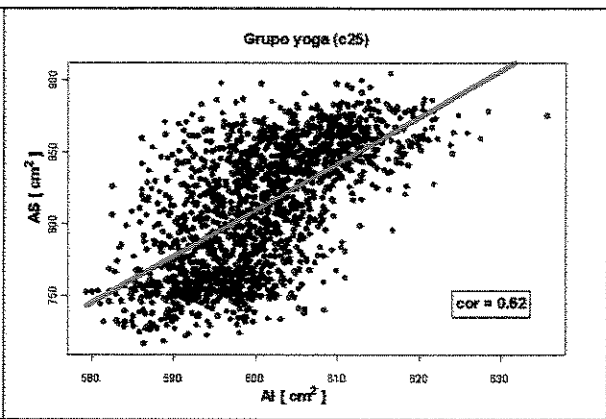
(A)



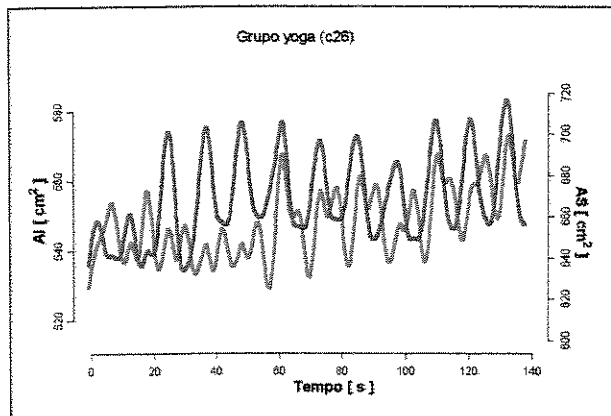
(B)



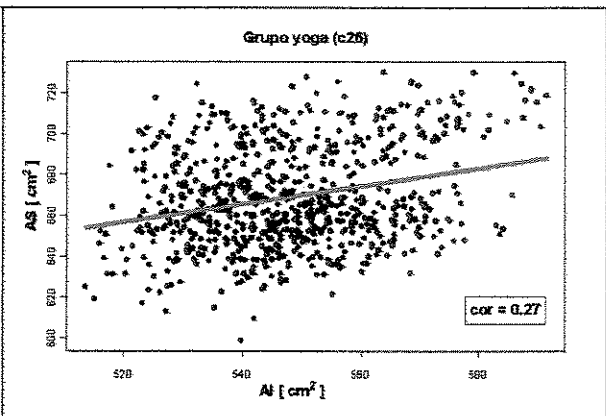
(A)



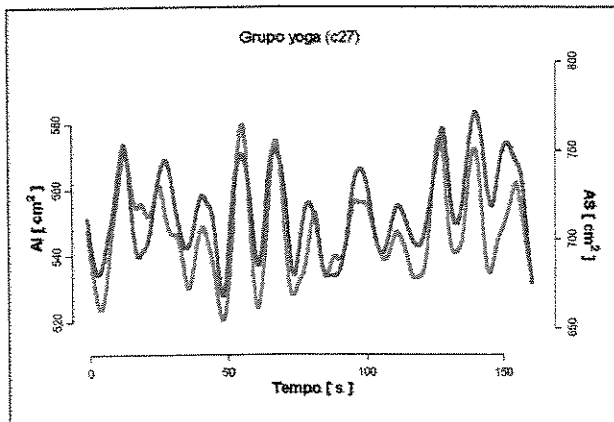
(B)



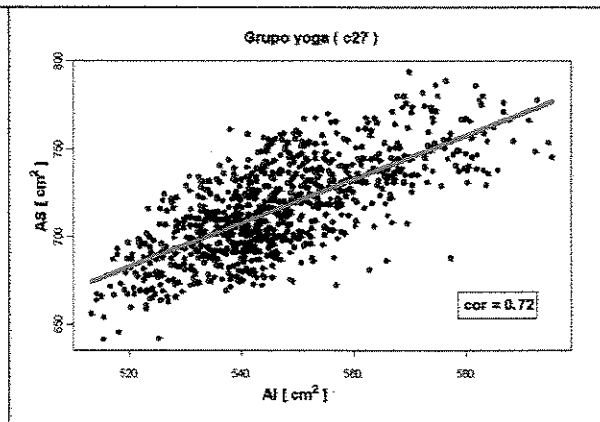
(A)



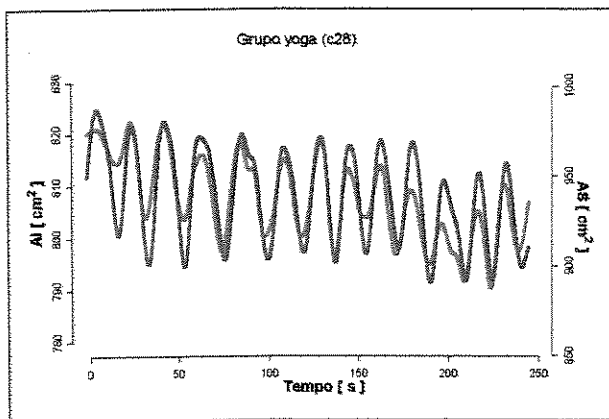
(B)



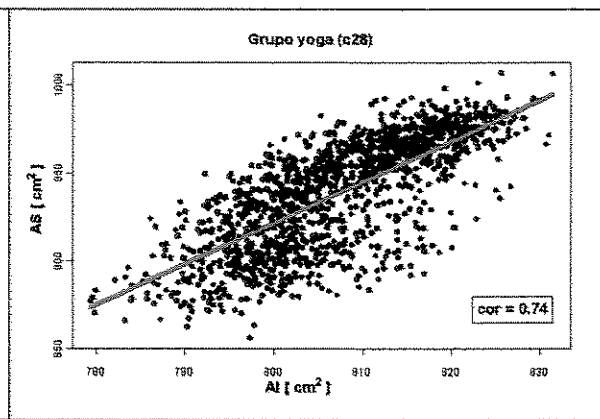
(A)



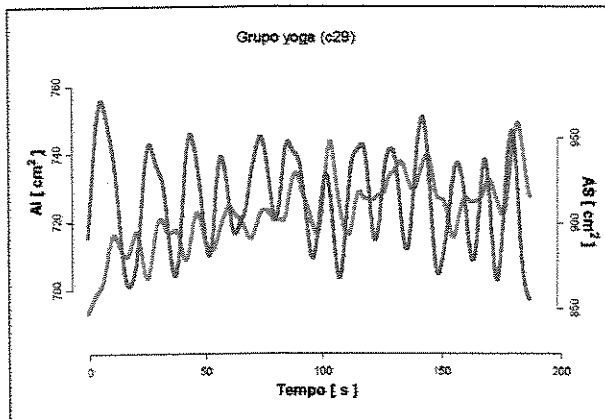
(B)



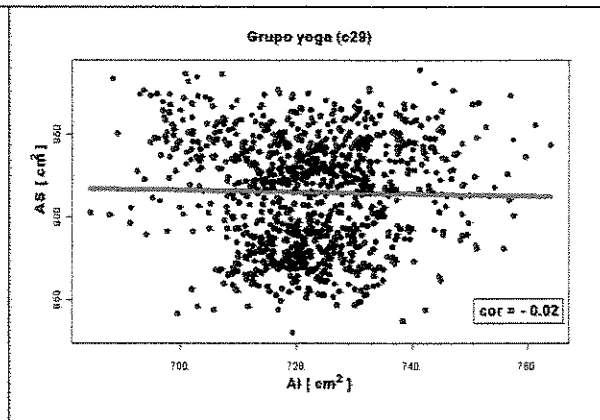
(A)



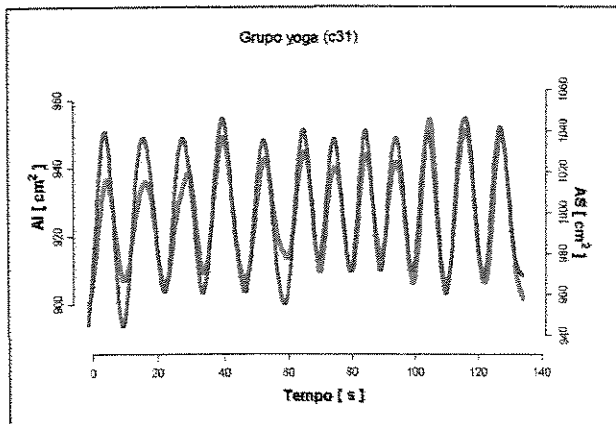
(B)



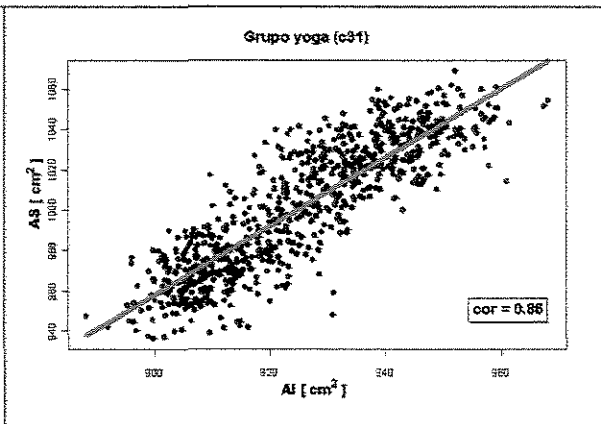
(A)



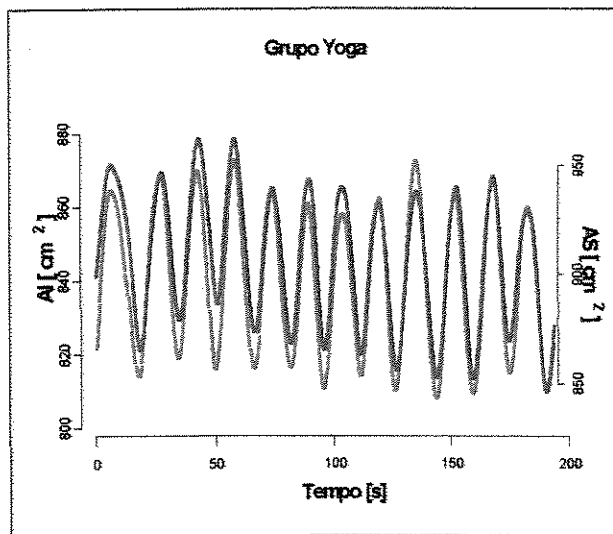
(B)



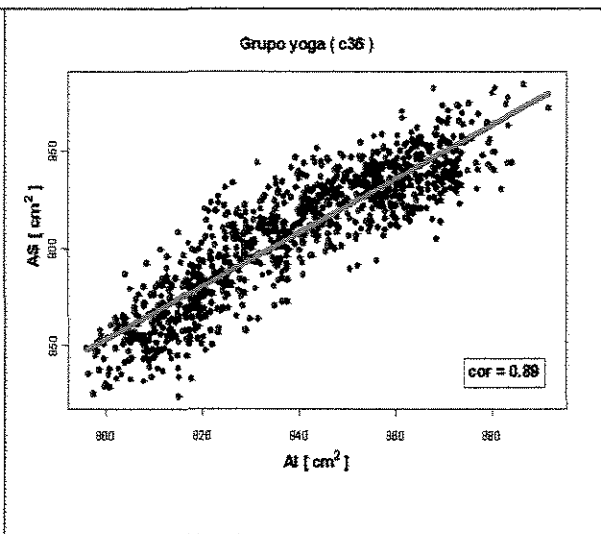
(A)



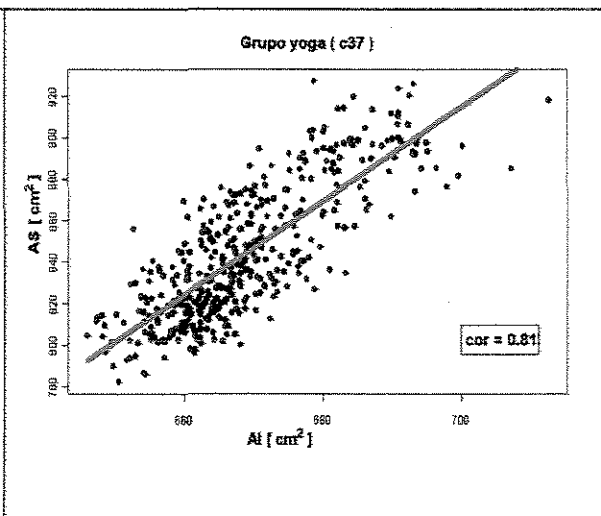
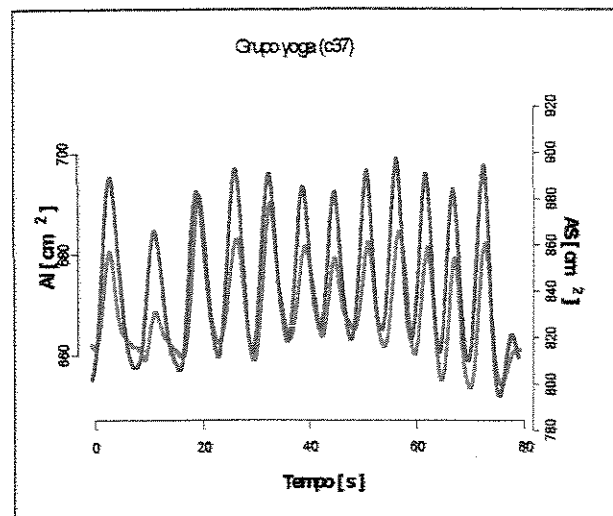
(B)



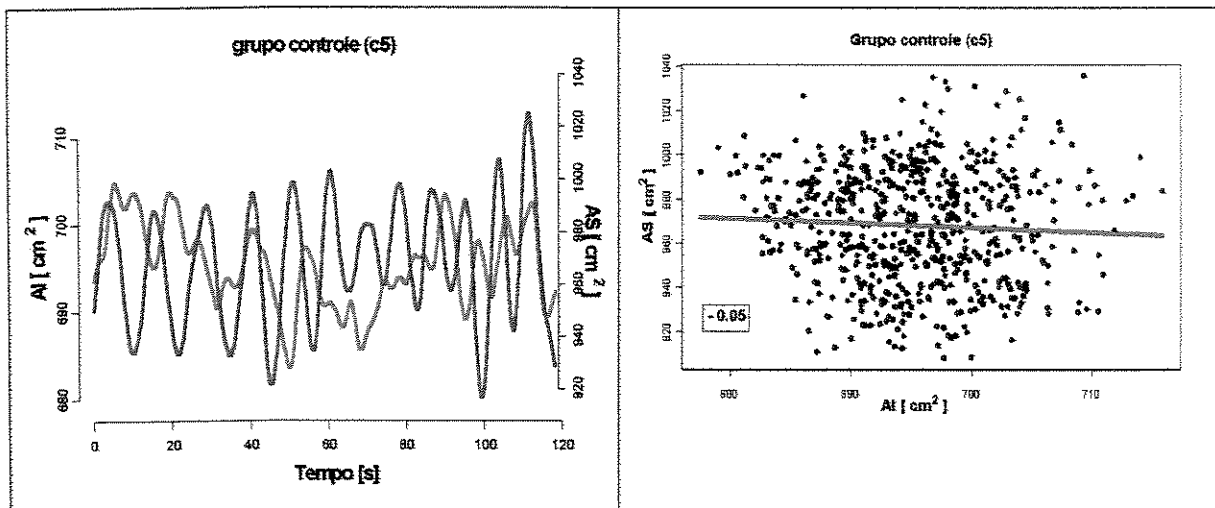
(A)



(B)

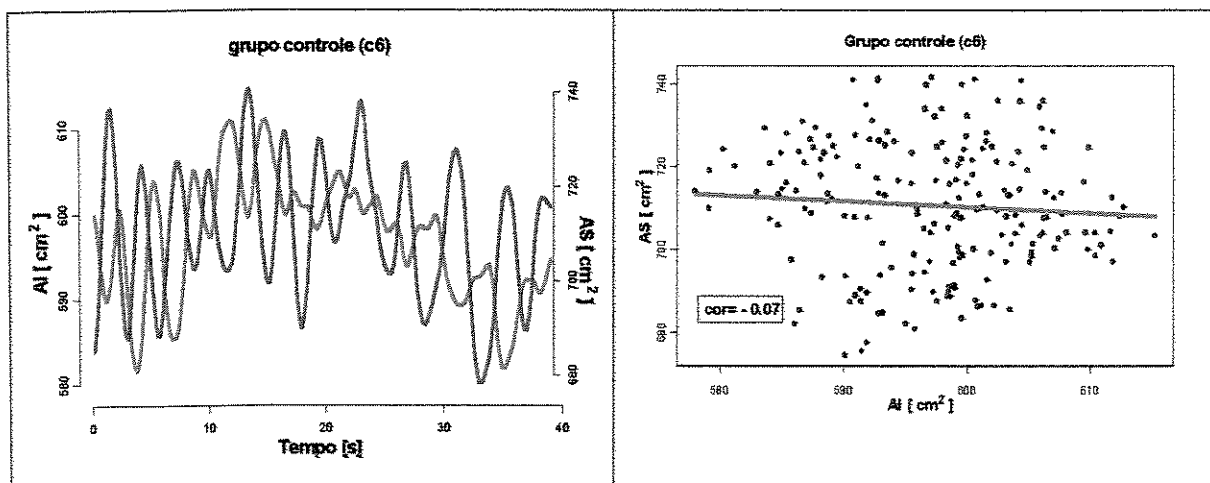


2. Resultados do estudo MR para o Grupo Controle. O gráfico (A) refere-se à curva representativa dos dados obtidos com uma voluntária com a variação das áreas parciais superior e inferior em função do tempo, para realização de doze respirações máximas forçadas. Área superior (AS) : linha vermelha, no eixo vertical direito. Área inferior (AI) : linha azul, no eixo vertical esquerdo. O gráfico (B) representa a correlação entre as áreas parciais (AS) e (AI), com regressão linear por quadrados mínimos.



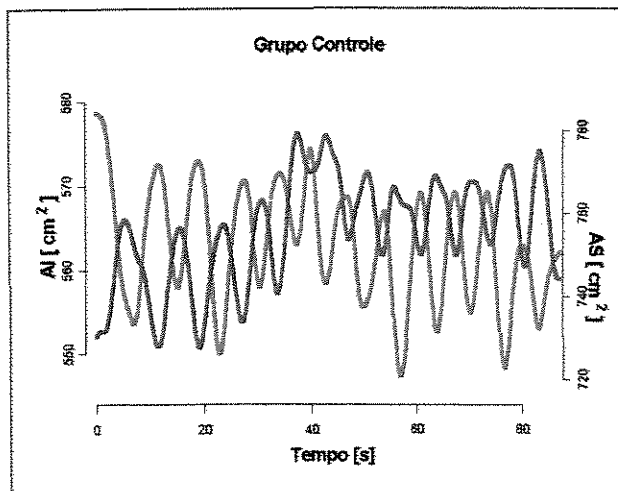
(A)

(B)

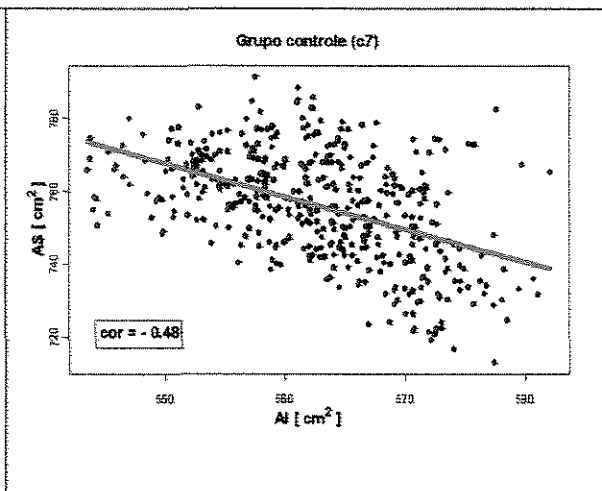


(A)

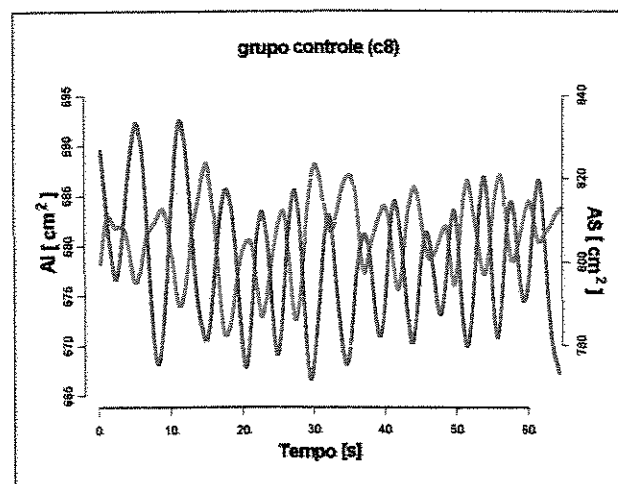
(B)



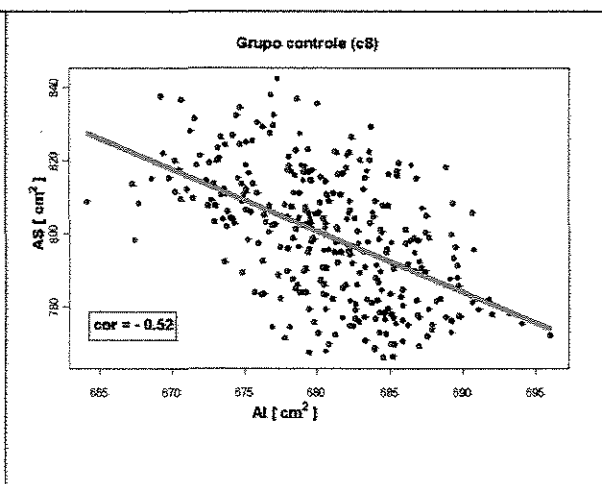
(A)



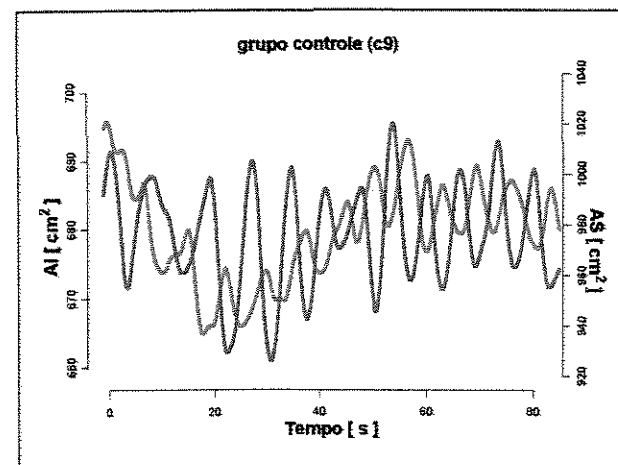
(B)



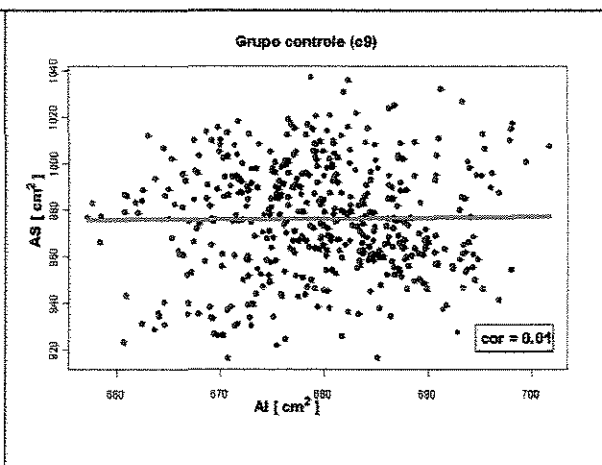
(A)



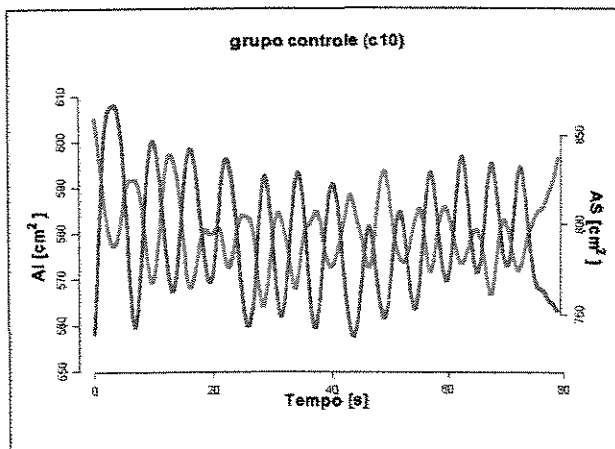
(B)



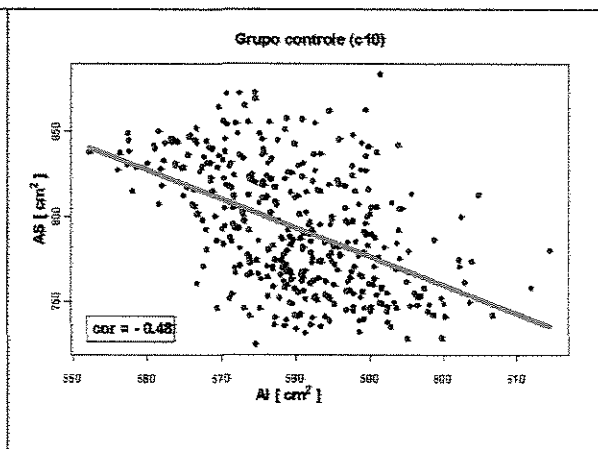
(A)



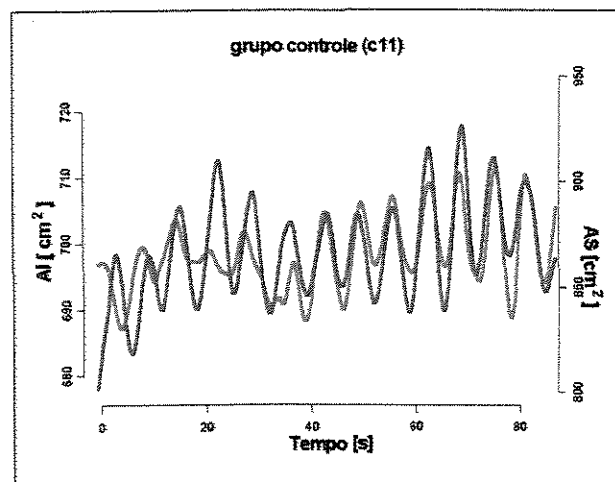
(B)



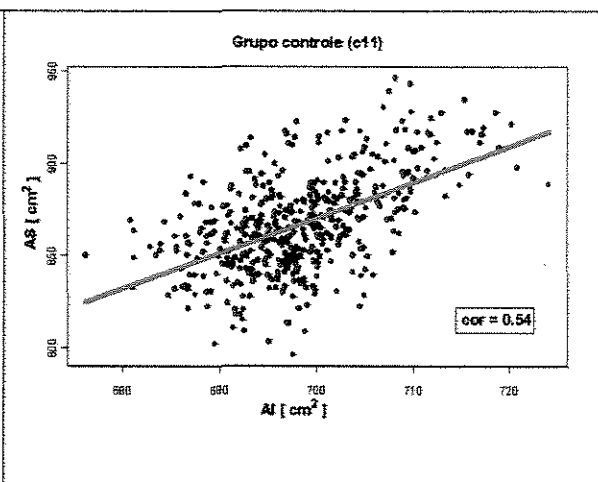
(A)



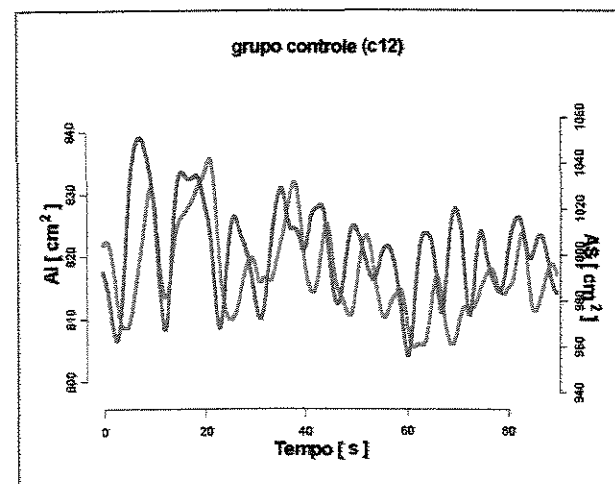
(B)



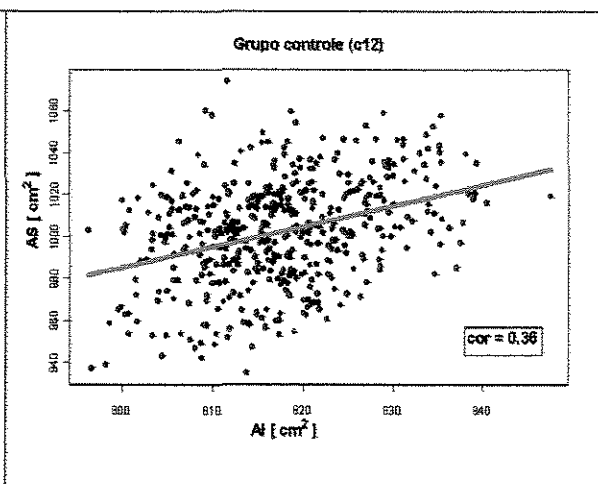
(A)



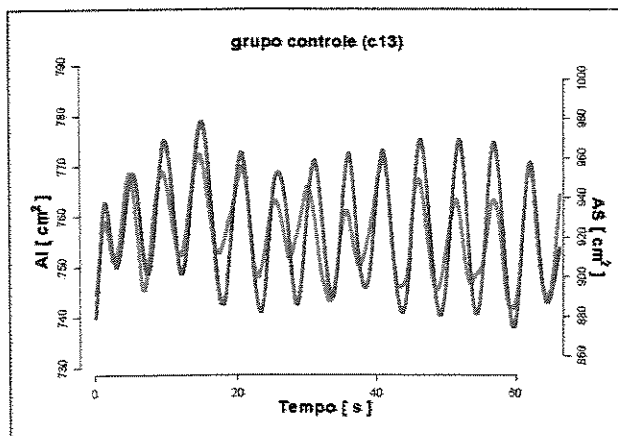
(B)



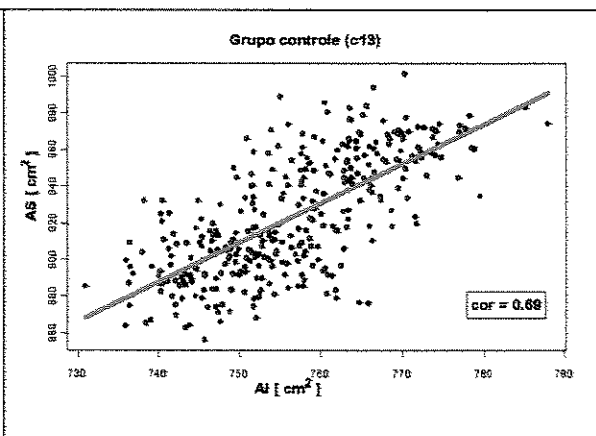
(A)



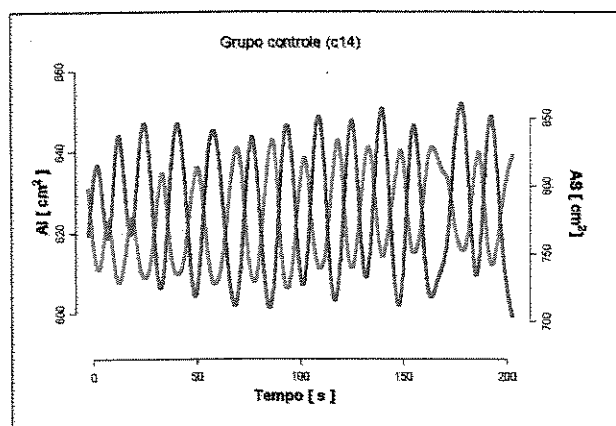
(B)



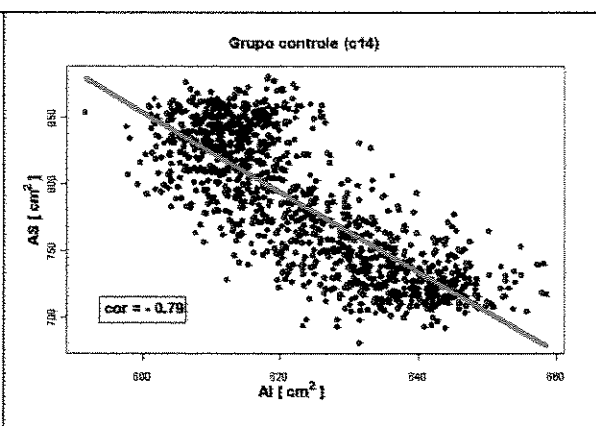
(A)



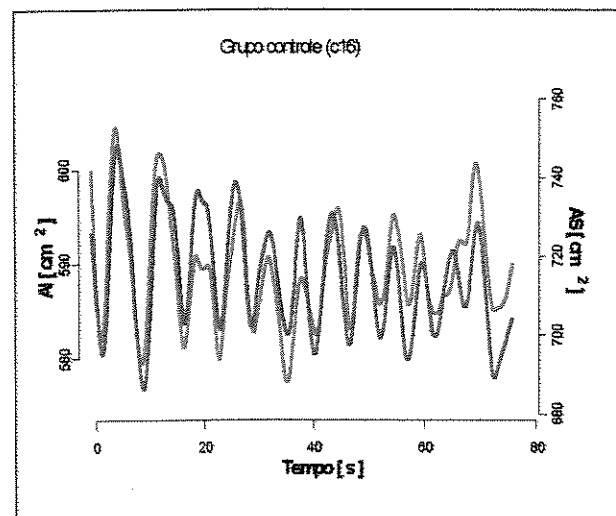
(B)



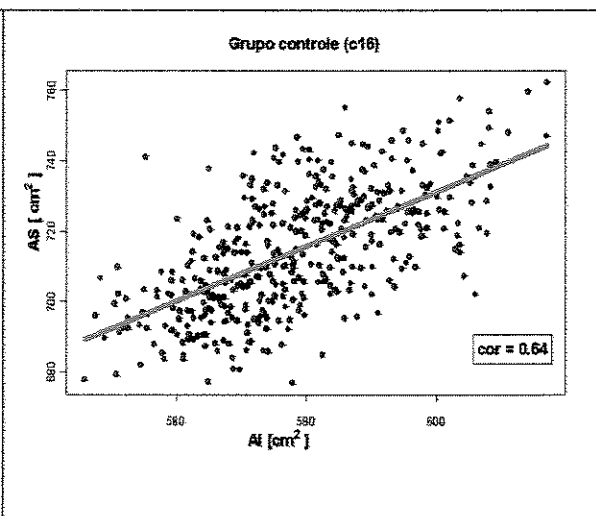
(A)



(B)



(A)



(B)

APÊNDICE B

1.Grupo Yoga

A seguir serão apresentados os resultados obtidos durante o protocolo cardiovascular e estão representados nos 'boxplots' e os valores referentes as mudanças da frequência cardíaca para cada sujeito durante a concentração nas imagens mentais, sendo (VI) valor inicial, (inst) instrução, (exp I), (rec I) recuperação I, experimento I, (exp II) experimento II, (rec II) recuperação II, (exp III) experimento III, (rec III) recuperação III.

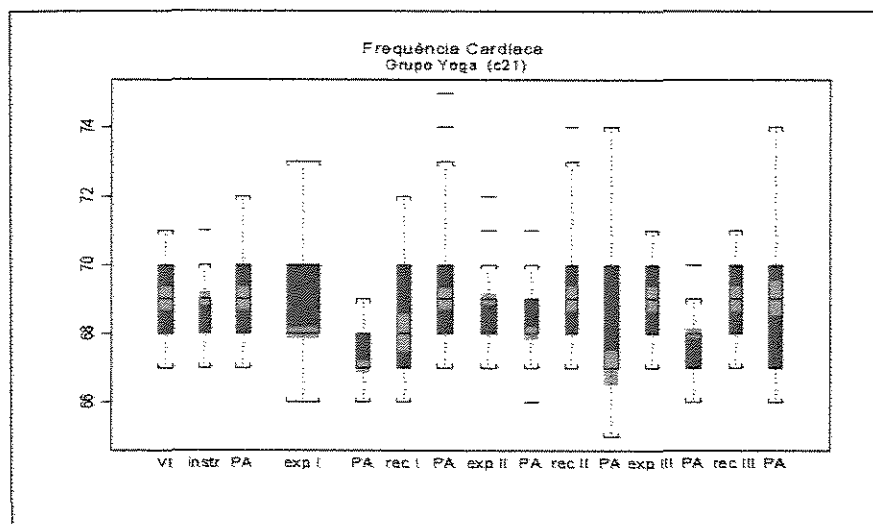


Figura a. Valores da frequência cardíaca coordenada (y) (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Yoga. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartis, mediana, 3º quartis, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	71	71	70	73	72	70	69	72	73	70	71	70	70	72	74
3 °q	70	70	69	70	70	69	68	69	70	69	70	69	69	69	70
med	69	69	69	68	69	68	67	68	69	68	69	69	69	67	68
1 °q	68	68	68	68	68	68	66	67	68	68	69	68	68	67	67
min	67	67	67	66	67	67	65	66	67	67	68	67	67	65	66

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	69.3	69.4	69.1	68.1	69.3	68.2	67.3	68.3	69.3	68.2	69.1	69.2	69.1	67.4	68.5
min	68.6	68.5	68.8	67.8	68.6	67.7	66.6	67.6	68.6	67.7	68.8	68.7	68.8	66.5	67.4

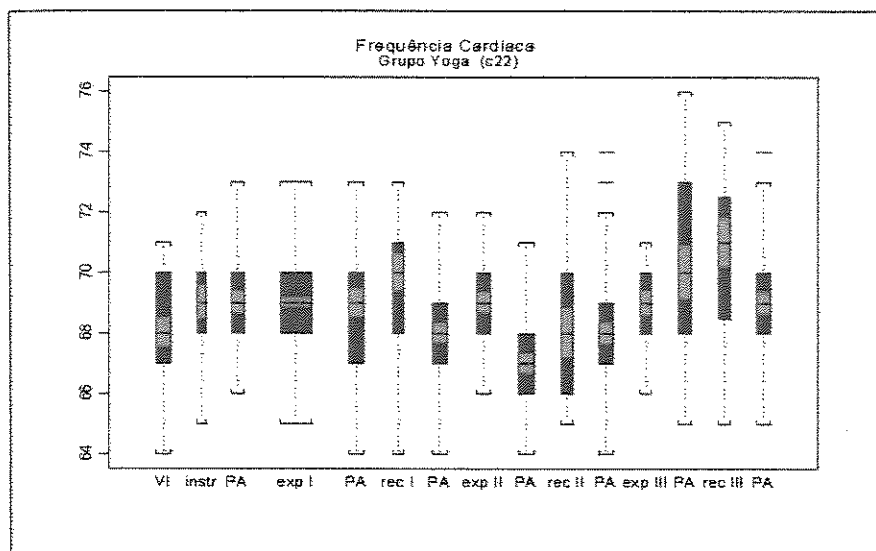


Figura b. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Yoga. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartil, mediana, 3º quartil, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	71	72	73	73	73	73	72	72	71	74	72	71	76	75	73
3 °q	70	70	70	70	70	71	69	70	68	70	69	70	73	72.5	70
med	68	69	69	69	69	70	68	69	67	68	68	69	70	71	69
1 °q	67	68	68	68	67	68	67	68	66	66	67	68	68	68.5	68
min	64	65	66	65	64	64	64	66	64	65	64	66	66	65	65

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	68.4	69.5	69.3	69.1	69.4	70.6	68.3	69.3	67.3	68.8	68.3	69.4	70.8	71.8	69.3
min	67.5	68.4	68.6	68.8	68.5	69.3	67.6	68.6	66.6	67.1	67.6	68.5	69.1	70.1	68.6

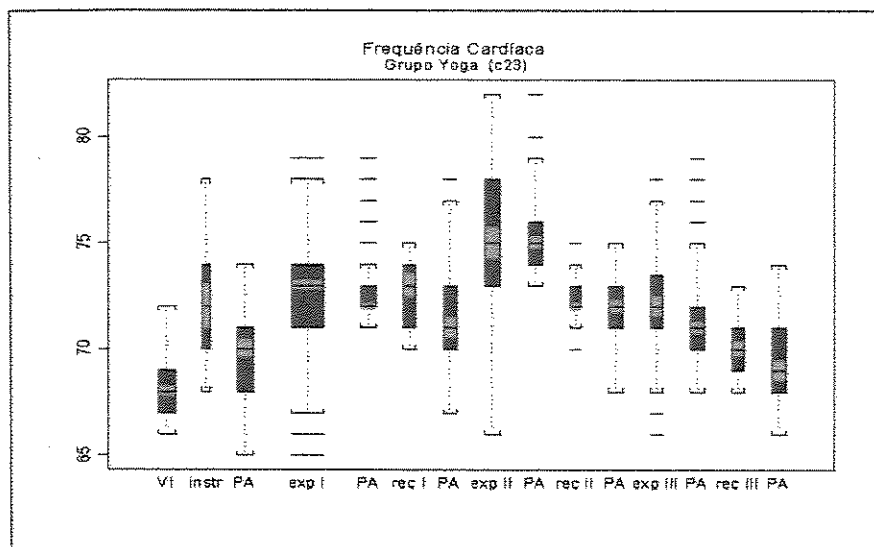


Figura c. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Yoga. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartil, mediana, 3º quartil, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	72	78	74	78	74	75	77	82	79	74	75	77	75	73	74
3 °q	69	74	71	74	73	74	73	78	76	73	73	73.5	72	71	71
med	68	72	70	73	72	73	71	75	75	72	72	72	71	70	69
1 °q	67	70	68	71	72	71	70	73	74	72	71	71	70	69	68
min	66	68	65	67	71	70	67	66	73	71	68	68	68	68	66

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	68.25	73.05	70.41	73.21	72.15	73.55	71.49	75.75	75.30	72.18	72.30	72.46	71.29	70.37	69.46
min	67.75	70.95	69.59	72.79	71.85	72.45	70.51	74.25	74.69	71.81	71.69	71.53	70.70	69.63	68.54

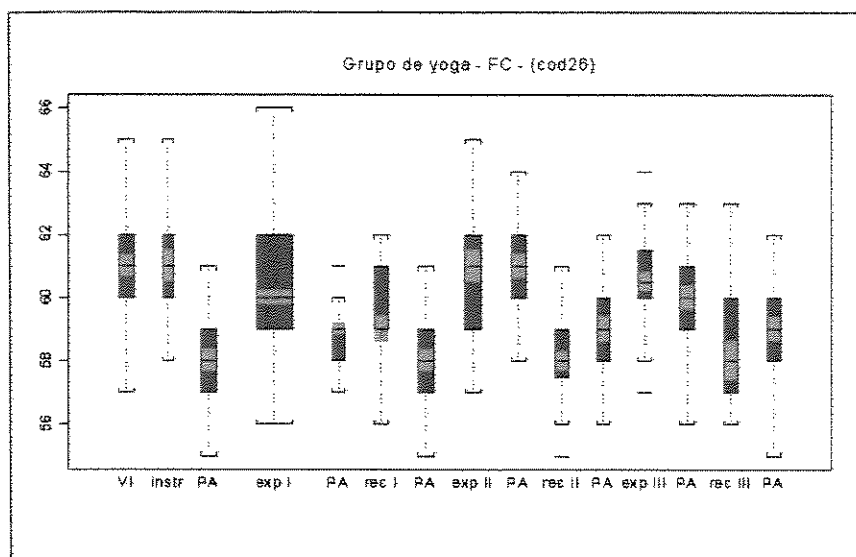


Figura d. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Yoga. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartis, mediana, 3º quartis, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	70	72	70	71	71	76	72	71	70	69	70	71	67	67	68
3 °q	67	69	67	68	68	70	68	68	67	66	66	67	65.5	65	65
med	66	67	66	67	66	66	66	67	66	65	64	66	65	64	64
1 °q	65	66	65	66	65	65	64	65.5	65	64	63	64	64	63	63
min	63	64	63	63	64	64	62	63	64	63	62	62	62	62	60

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	66.29	67.88	66.33	66.85	66.56	66.98	66.73	67.40	66.36	65.39	64.51	66.59	65.28	64.39	64.37
min	65.70	66.12	65.66	67.15	65.44	65.02	65.27	66.60	65.63	64.61	63.48	65.41	64.72	63.61	63.63

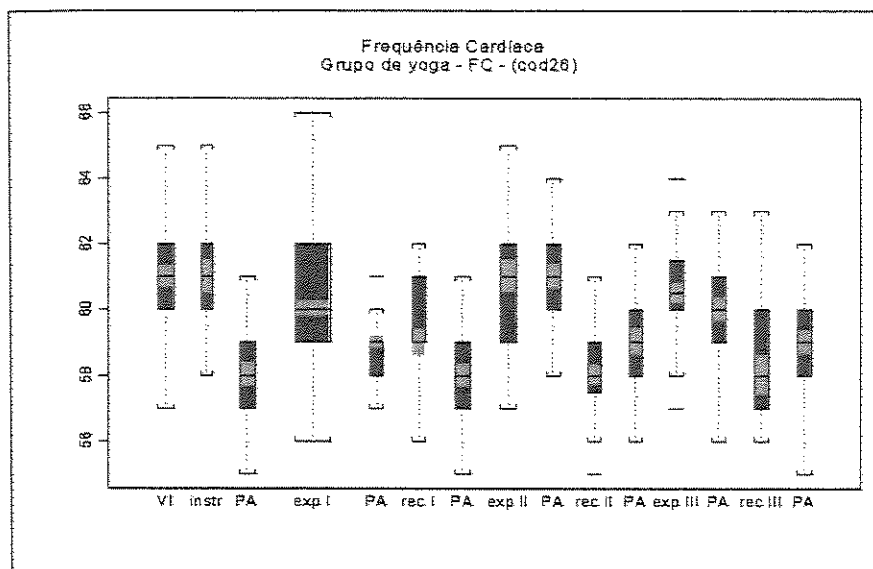


Figura e. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Yoga. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartil, mediana, 3º quartil, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	65	65	61	66	60	62	61	65	64	61	62	63	63	63	62
3 °q	62	62	59	62	59	61	59	62	62	59	60	61.5	61	60	60
med	61	61	58	60	59	59	58	61	61	58	59	60.5	60	58	59
1 °q	60	60	57	59	58	59	57	59	60	57.5	58	60	59	57	58
min	57	58	55	56	57	56	55	57	58	56	56	58	56	56	55

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	61.34	61.52	58.36	60.23	59.20	59.41	58.35	61.50	61.39	58.30	59.41	60.80	60.37	58.60	59.38
min	60.65	60.48	57.64	59.77	58.79	58.59	57.65	60.50	60.61	57.69	58.59	60.19	59.63	57.39	58.62

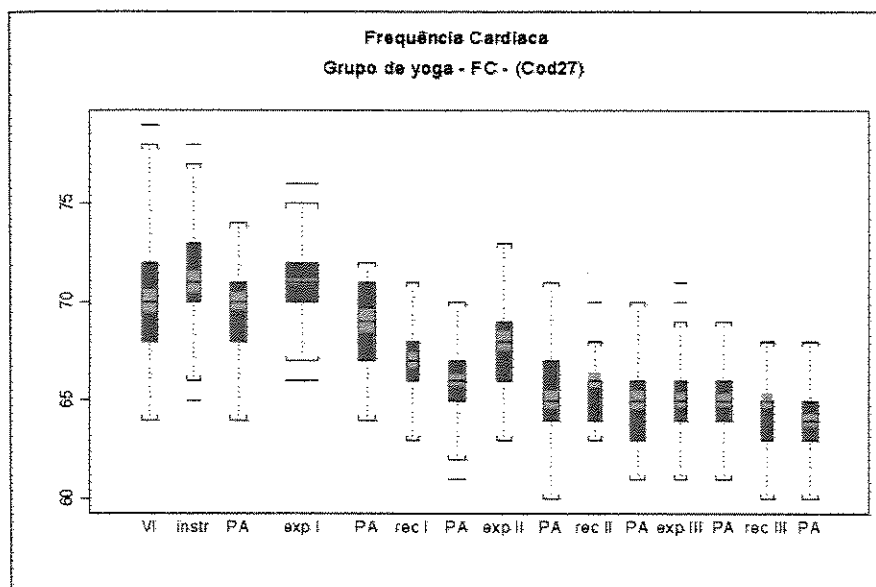


Figura f. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Yoga. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartil, mediana, 3º quartil, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	78	77	74	75	72	71	70	73	71	68	70	69	69	68	68
3 °q	72	73	71	72	71	68	67	69	67	66	66	66	66	65	65
med	70	71	70	71	69	67	66	68	65	66	65	65	65	66	64
1 °q	68	70	68	70	67	66	65	66	64	64	63	64	64	63	63
min	64	66	64	67	64	63	62	63	60	63	61	61	61	60	60

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	70.62	71.54	70.45	71.15	69.58	67.39	66.30	68.48	65.45	66.40	65.49	65.40	65.31	65.39	64.32
min	69.38	70.45	69.55	70.85	68.42	68.42	65.70	67.51	64.55	65.60	64.51	64.60	64.69	64.61	63.68

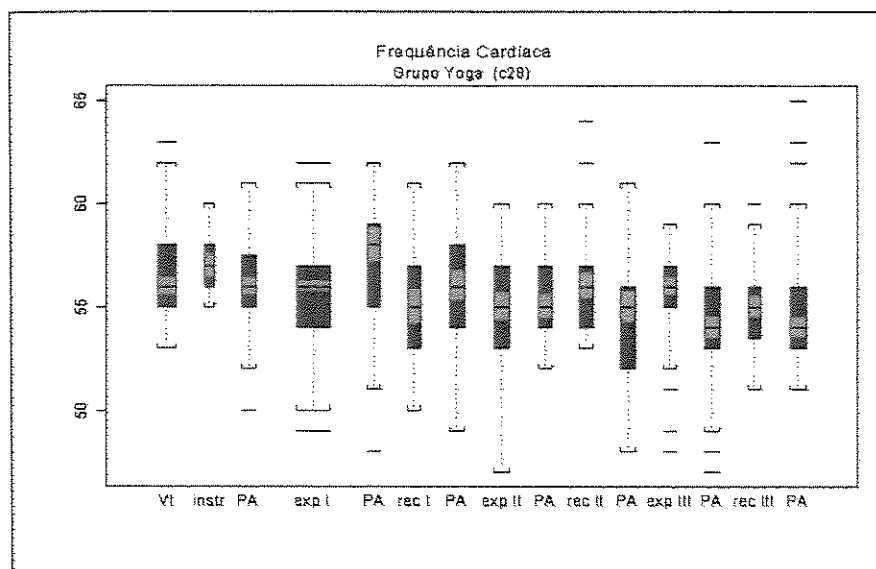


Figura g. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Yoga. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartis, mediana, 3º quartis, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	62	60	61	61	62	61	62	60	60	60	61	59	60	59	60
3 °q	58	58	57.5	57	59	57	58	57	57	57	56	57	56	56	56
med	56	57	56	56	58	55	56	55	55	56	55	56	54	55	54
1 °q	55	56	55	54	55	53	54	53	54	54	52	55	53	53.5	53
min	53	55	52	50	51	50	49	47	52	53	48	52	49	51	51

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	56.42	57.57	56.43	56.24	58.84	55.85	56.72	55.69	55.58	56.62	55.75	56.42	54.54	55.52	54.48
min	55.58	56.42	55.57	55.76	57.16	54.15	55.28	54.31	54.41	55.37	54.25	55.58	53.46	54.47	53.57

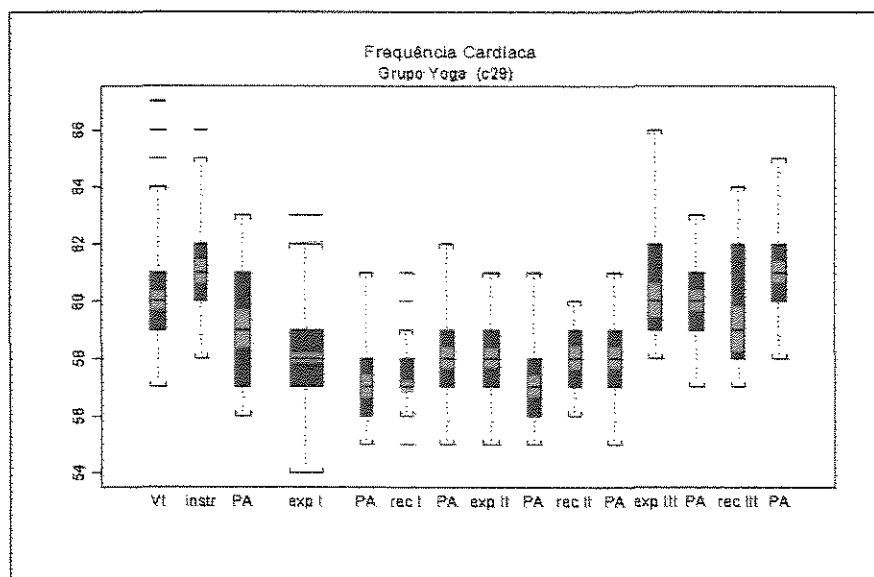


Figura h. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Yoga. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartil, mediana, 3º quartil, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI I	PA	RecI I	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	64	65	63	62	61	59	62	61	61	60	61	66	63	64	65
3 °q	61	62	61	59	58	58	59	59	58	59	59	62	61	62	62
med	60	61	59	58	57	57	58	58	57	58	58	60	60	59	61
1 °q	59	60	57	57	56	57	57	57	56	57	57	59	59	58	60
min	57	58	56	54	55	56	55	55	55	56	55	58	57	57	58

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	60.32	61.42	59.67	58.15	57.41	57.21	58.38	58.33	57.31	58.41	58.38	60.60	60.56	59.81	61.38
min	59.67	60.58	58.33	57.84	56.59	56.79	57.61	57.66	56.61	57.59	57.62	59.39	59.36	58.19	60.62

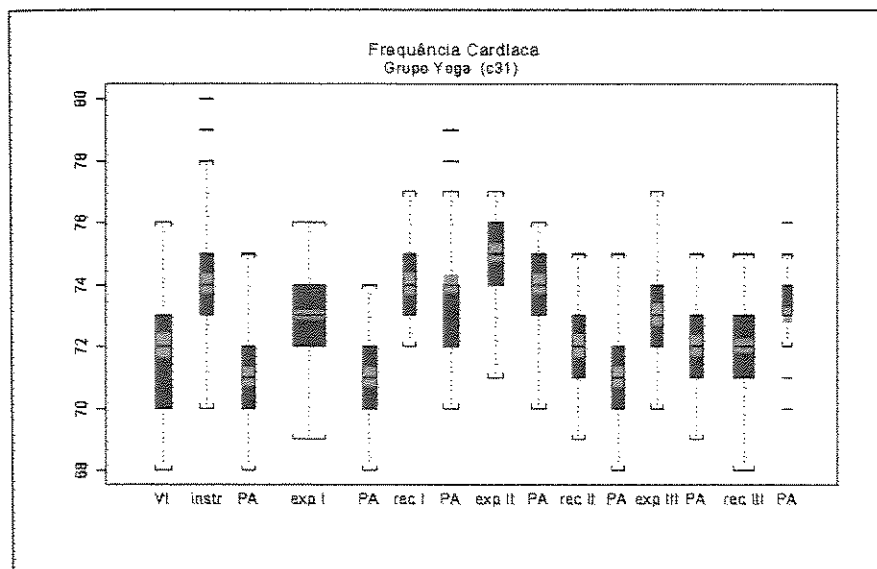


Figura i. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Yoga. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartis, mediana, 3º quartis, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	65	67	61	66	62	62	62	65	65	63	65	65	66	64	65
3 °q	63	64	60	64	61	61	61	63	63	62	62	63	64	62	63
med	62	63	60	63	60	60	61	62	62	62	61	62	62	61	62
1 °q	61	62	59	61	60	59	60	61	61	61	60	61	61	60	61
min	59	60	58	59	59	58	59	59	60	60	58	60	59	58	60

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	62.32	63.43	60.21	63.22	60.18	60.41	61.18	62.32	62.42	62.20	61.36	62.40	62.53	61.40	62.50
min	61.68	62.54	59.79	62.77	59.82	59.59	60.81	61.67	61.57	61.80	60.64	61.60	61.47	60.60	61.50

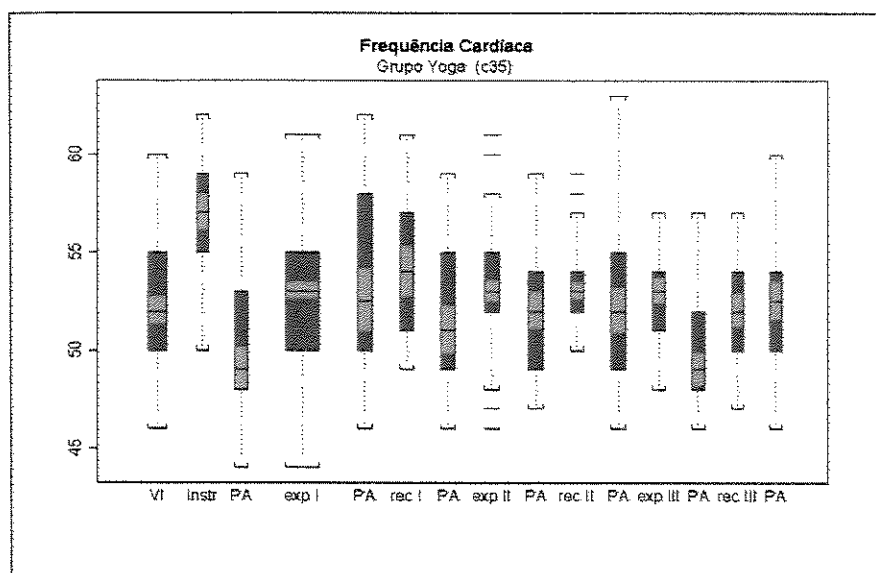


Figura j. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Yoga. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartil, mediana, 3º quartil, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	60	62	59	61	62	61	59	58	59	57	63	57	57	57	60
3ºq	55	59	53	55	58	57	55	55	54	54	55	54	52	54	54
med	52	57	49	53	52.5	54	51	53	52	53	52	53	49	52	52.5
1ºq	50	55	48	50	50	51	49	52	49	52	49	51	48	50	50
min	46	50	44	44	46	49	46	48	47	50	46	48	46	47	46

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	52.71	57.92	50.06	53.41	54.10	55.28	52.22	53.53	52.94	53.43	53.14	53.65	49.86	52.87	53.47
min	51.29	56.08	47.94	52.59	50.90	52.71	49.78	52.47	51.06	52.57	50.86	52.35	48.14	51.13	51.53

2.Grupo Controle

A seguir serão apresentados os valores obtidos durante o protocolo do estudo CC . Os dados estão sumariados em forma de 'boxplots' e são referentes as mudanças da frequência cardíaca para cada um dos voluntários do grupo controle durante a concentração nas imagens mentais, sendo (VI) valor inicial, (inst) instrução, (exp I), (rec I) recuperação I, experimento I, (exp II) experimento II, (rec II) recuperação II, (exp III) experimento III, (rec III) recuperação III.

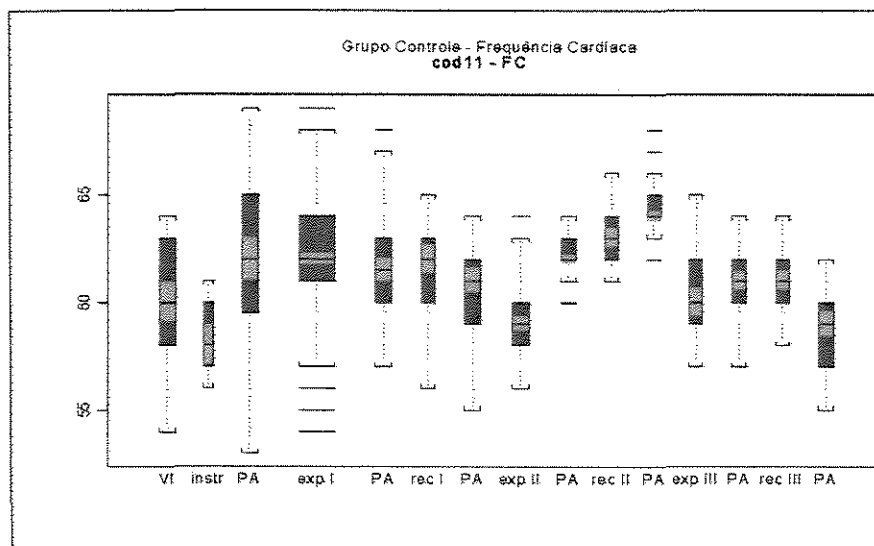


Figura k. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Controle. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartis, mediana, 3º quartis, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo controle.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	64	61	74	68	70	70	64	63	64	66	68	64	64	64	62
3 °q	63	60	65	64	64	64	62	60	63	64	65	62	62	62	60
med	60	58	62	62	62	62	61	59	62	63	64	60	61	60	59
1 °q	58	57	58.5	61	60	59	59	58	61	62	62	59	60	59	57
min	54	56	53	56.5	57	56	55	56	60	61	58.5	57	58	56	54

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo controle.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	60.91	58.91	63.17	62.25	62.73	63.09	61.56	59.34	62.38	63.44	64.65	60.65	61.40	60.65	59.57
min	59.09	57.09	60.83	61.75	61.27	60.91	60.44	58.66	61.61	62.56	63.35	59.34	60.80	59.35	58.43

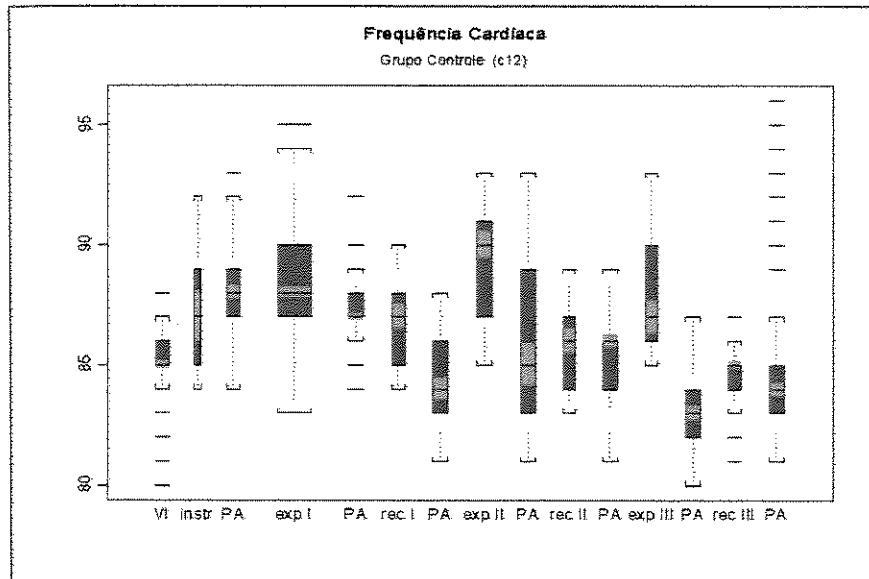


Figura 1. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Controle. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartil, mediana, 3º quartil, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo controle.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp	PA	Rec	PA
max	87	92	92	94	89	90	88	93	93	89	89	93	87	86	87
3 °q	86	89	89	90	88	88	86	91	89	87	86	90	84	85	85
med	85	87	88	88	87	87	84	90	85	86	86	87	83	85	84
1 °q	85	85	87	87	87	87	83	87	83	84	84	86	82	84	83
min	84	84	84	83	86	86	81	85	81	83	81	85	80	83	81

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo controle.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	85.15	88.06	88.30	88.19	87.14	87.51	84.43	90.55	85.87	86.51	86.28	87.68	83.28	85.17	84.27
min	84.84	85.93	87.69	87.80	86.86	86.86	83.57	89.45	84.13	85.49	85.72	86.32	82.72	84.83	83.73

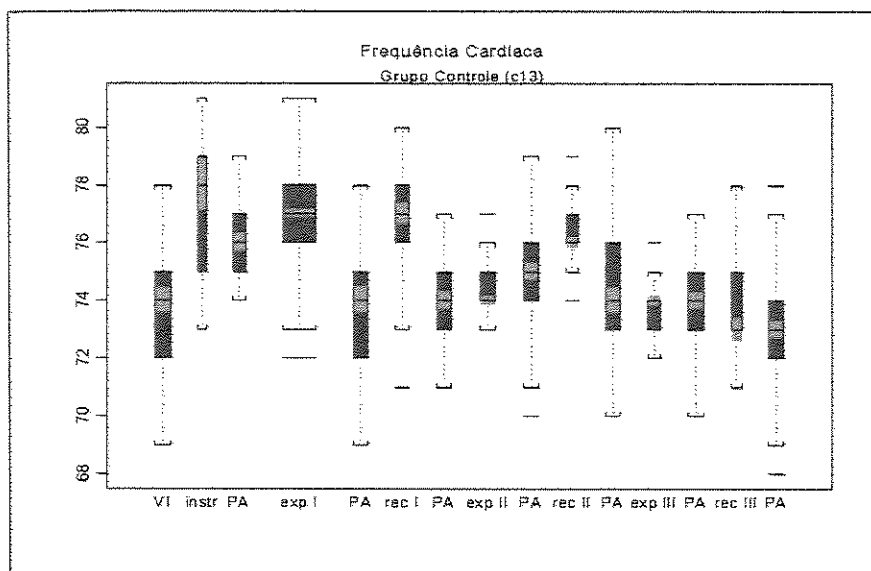


Figura m. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Controle. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartil, mediana, 3º quartil, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo controle.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	78	81	79	81	78	80	77	76	79	78	80	75	77	78	77
3 °q	75	79	77	78	75	78	75	75	76	77	76	74	75	75	74
med	74	78	76	77	74	77	74	74	75	76	74	74	74	73	73
1 °q	72	75	75	76	72	76	73	74	74	76	73	73	73	73	72
min	69	73	74	73	69	73	71	73	71	75	70	72	70	71	69

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo controle.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	74.43	78.92	76.33	77.14	74.46	77.36	74.30	74.15	75.30	76.18	74.56	74.18	74.28	73.41	73.58
min	73.57	77.08	75.67	76.86	73.46	76.64	73.69	73.85	74.69	75.82	73.54	73.82	73.72	72.59	72.42

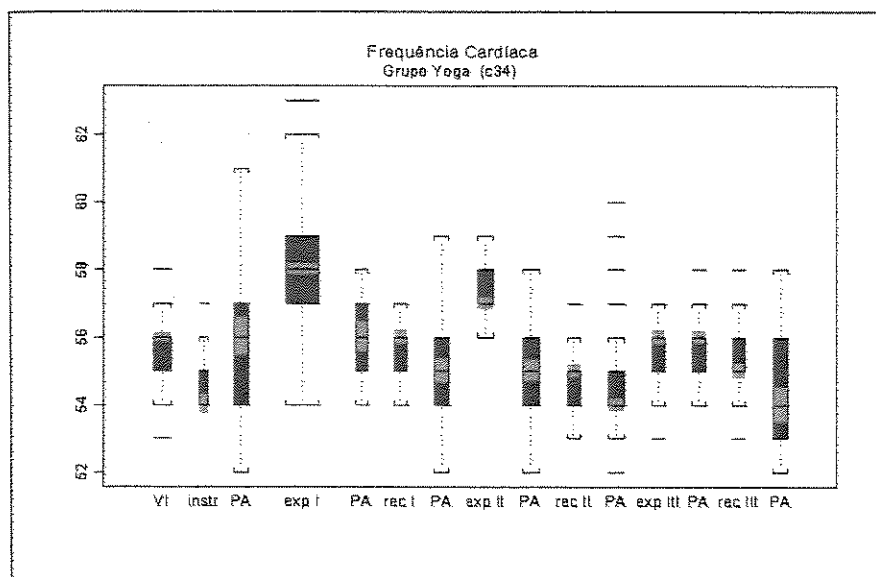


Figura n. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Yoga. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartil, mediana, 3º quartil, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	RecI	PA	ExpI	PA	RecI	PA	ExpIII	PA	RecIII	PA
max	57	56	61	62	58	57	59	59	58	56	56	57	57	57	58
3ºq	56	55	57	59	57	56	56	58	56	55	55	56	56	56	56
med	56	54	56	58	56	56	55	57	55	55	55	56	56	55	54
1ºq	55	54	54	57	55	55	54	57	54	54	54	55	55	55	53
min	54	53	52	54	54	54	52	56	52	53	53	54	54	54	52

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo yoga.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	RecI	PA	ExpII	PA	RecII	PA	ExpIII	PA	RecIII	PA
max	56.21	54.27	56.56	58.16	56.44	56.21	55.36	57.17	55.32	55.21	54.16	56.21	56.19	55.21	54.53
min	55.85	53.22	55.44	57.84	55.56	55.79	54.64	56.83	54.68	54.79	54.83	55.79	55.81	54.79	53.47

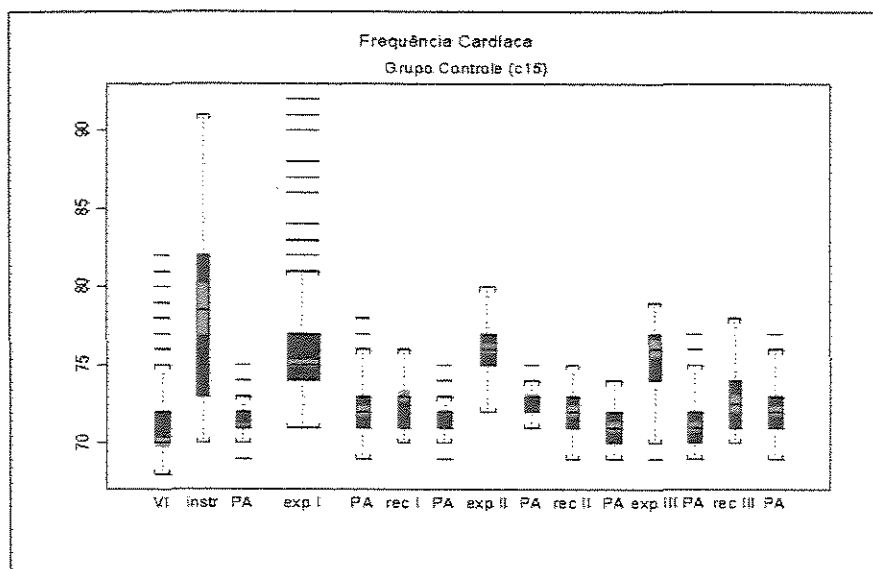


Figura o. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Controle. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartil, mediana, 3º quartil, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo controle.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	75	91	73	81	76	76	73	80	74	75	74	79	75	78	76
3 °q	72	82	72	77	73	73	72	77	73	73	72	77	72	74	73
med	70	78,5	71	75	72	73	72	76	73	72	71	76	71	72,5	72
1 °q	70	73	71	74	71	71	71	75	72	71	70	74	70	71	71
min	68	70	70	71	69	70	70	72	71	69	69	70	69	70	69

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo controle.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	70.29	80.15	71.16	75.21	72.32	73.36	72.15	76.30	73.15	72.36	71.29	76.55	71.31	73.05	72.31
min	69.71	76.85	70.84	74.79	71.68	72.63	71.85	75.70	72.85	71.63	70.71	75.45	70.69	71.69	71.69

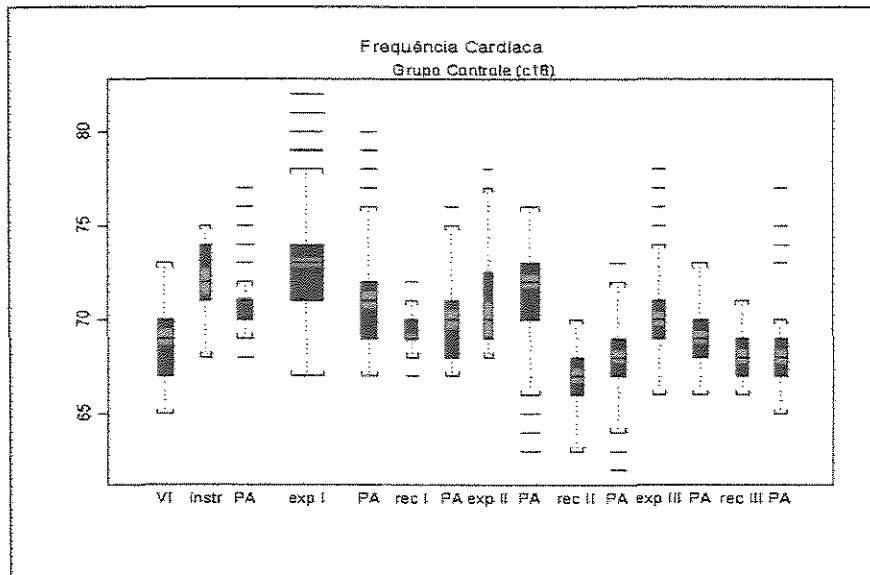


Figura p. Valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo. Voluntário do Grupo Controle. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartis, mediana, 3º quartis, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo controle.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	73	75	72	78	76	71	75	77	76	70	72	74	73	71	70
3 °q	70	74	71	74	72	70	71	72.5	73	68	69	71	70	69	69
med	69	72	71	73	71	69	70	70	72	67	68	70	69	68	68
1 °q	67	71	70	71	69	69	68	69	70	66	67	69	68	67	67
min	65	68	69	67	67	68	67	68	66	63	64	66	66	66	65

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo controle.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	69.42	72.69	71.15	73.21	71.41	69.19	70.92	72.36	67.37	68.31	70.37	71.45	69.31	68.37	67.69
min	68.58	71.31	70.84	72.79	70.55	68.81	69.08	71.64	66.63	67.68	69.63	70.01	68.68	67.63	66.33

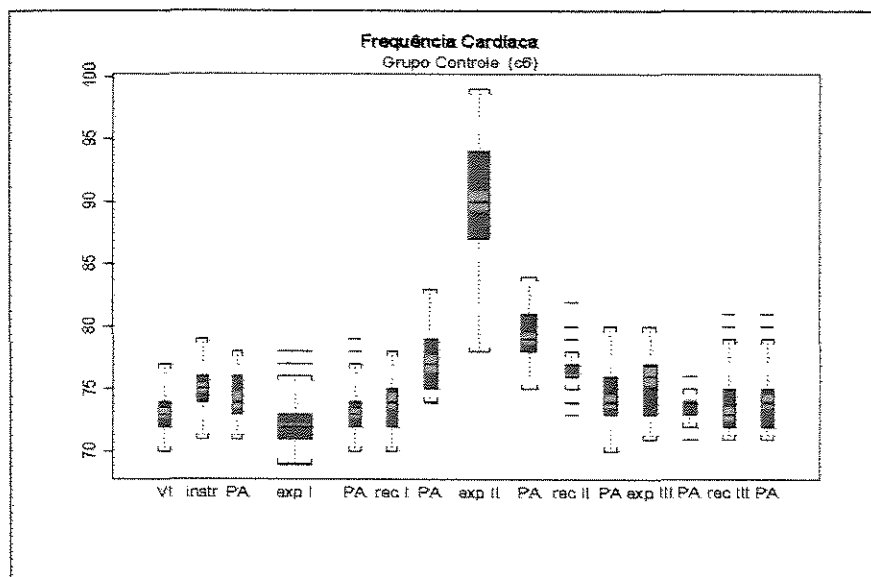


Figura q. Valores da frequência cardíaca nas fases do protocolo. Voluntário do grupo controle. Estão representados pelos valores mínimos, 1º quartil, mediana, 3º quartil, valores máximos e os respectivos intervalos de confiança.

Sumarização dos valores da frequência cardíaca (bpm) nas fases do protocolo do estudo CC referentes a uma voluntária do grupo controle.

	VI	Inst	PA	ExpI	PA	Rec I	PA	ExpI	PA	RecI	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	77	79	78	76	77	78	83	99	84	78	80	80	75	79	79
3 °q	74	76	76	73	74	75	79	94	81	77	77	77	74	75	75
med	73	75	74	72	73	74	77	90	79	76	76	76	74	73	74
1 °q	72	74	73	71	72	72	75	87	78	76	73	73	73	72	72
min	70	71	71	69	70	70	74	78	75	75	71	71	72	71	71

Valores dos intervalos de confiança nas fases do protocolo do estudo CC para voluntária do grupo controle.

	VI	Inst	PA	Exp I	PA	Rec I	PA	Exp II	PA	Rec II	PA	Exp III	PA	Rec III	PA
max	73.37	78.39	74.69	72.14	73.36	74.64	77.67	90.76	79.44	76.18	74.53	76.73	74.17	73.55	74.55
min	72.63	74.61	73.31	71.86	72.64	73.36	76.32	89.24	78.56	75.82	73.47	75.27	73.82	72.45	73.45

Valores das medianas dos grupos em todas as fases.

	mínimo	1º quartil	mediana	média	3º quartil	máximo
Grupo yoga	52.5	57	62	62.32	67.5	72
Grupo controle	61	69	72	73.73	76	91

Os valores da pressão arterial sistólica e diastólica estão representadas pelas médias e das medianas para cada os grupos yoga e controle nas 8 etapas de obtenção das medidas de acordo com o protocolo e foram os seguintes:

Valores das médias e medianas referentes à pressão arterial sistólica e diastólica das voluntárias do grupo yoga (A) e do grupo controle (B), em cada etapa do protocolo, sendo (VI) valor inicial, (inst) instrução, (exp I), (rec I) recuperação I, experimento I, (exp II) experimento II, (rec II) recuperação II, (exp III) experimento III, (rec III) recuperação III.

(A) grupo yoga.

Grupo yoga	Pressão Arterial sistólica		Pressão arterial diastólica	
	Média	Mediana	Média	Mediana
VI	124.3	121.0	77.82	80.0
Inst	120.6	119.0	75.24	74.0
Exp I	125.5	123.0	77.53	79.0
Rec I	121.4	123.0	75.58	77.0
Exp II	123.0	122.0	75.88	75.0
Rec II	122.4	118.0	72.82	76.0
Exp III	123.2	122.0	74.65	76.0
Rec III	124.3	123.0	74.94	77.0

(B) grupo controle.

Grupo controle	Pressão Arterial sistólica		Pressão arterial diastólica	
	Média	Mediana	Média	Mediana
VI	123.4	124.0	79.76	76.0
Inst	131.6	132.0	77.06	76.0
Exp I	132.5	130.0	79.59	78.0
Rec I	130.6	125.0	78.59	76.0
Exp II	130.3	135.0	76.47	74.0
Rec II	127.7	131.0	76.29	76.0
Exp III	129.6	132.0	76.24	76.0
Rec III	128.5	129.0	75.76	76.0

Anexo

Ficha pessoal

Código do sujeito:

Nome:

Endereço:

Telefone:

Estado civil:

Idade:

Escolaridade:

Peso:

Cep:

Data de Nascimento:

Filhos:

Sexo:

Profissão:

Altura:

Hábitos de saúde

É fumante? Fumou ao longo da vida? Quantos cigarros por dia?

Tem problemas pulmonares (respiratórios)?

Tem algum problema cardíaco?

Como costuma ser sua pressão arterial?

Já passou por alguma intervenção cirúrgica?

Ingere remédios regularmente?

Tem algum problema de saúde?

Quais as doenças mais marcantes que teve ao longo da vida? Quando aconteceu?

Hábitos motores

Praticou algum esporte? Durante quanto tempo?

Fez algum condicionamento físico?

Faz alguma atividade física regularmente? Com que frequência ?

Fez alguma atividade física dirigida durante a vida?

Quais atividades foram predominantes ao longo da vida?

Qual foi a posição de maior permanência quando trabalhava e fora do trabalho?

Aproximadamente quantas horas de trabalho por dia? Fazia esforço físico ou não?

Após o trabalho o que costumava fazer?

Como costuma passar o dia? Quais são as atividades costuma ter normalmente?