UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

ESTUDO DOS EFEITOS DA PRÁTICA DE IOGA NA
FREQUÊNCIA CARDÍACA, NA VARIABILIDADE
DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E NA
FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

Silvia Martins Meireles

SÃO PAULO
2005

ESTUDO DOS EFEITOS DA PRÁTICA DE IOGA NA
FREQUÊNCIA CARDÍACA, NA VARIABILIDADE
DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E NA
FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

SILVIA MARTINS MEIRELES

Dissertação apresentada à Escola de
Educação Física e Esporte da
Universidade de São Paulo, como
requisito parcial para obtenção do
grau de Mestre em Educação Física.

ORIENTADORA: PROFA. DRA. IDÁGENE A. CESTARI

AGRADECIMENTOS

A todos que são inspiradores de idéias e ideais...

À minha irmã – através da qual eu conheci a prática da ioga, ao Maurício L. Ferreira, que apontou para mim este caminho e à Irene G. Arcuri, que proporcionou o meu início como professora de ioga. Aos alunos, que me ajudam a trilhar e realizar esse caminho.

A todos os meus professores, pela formação acadêmica.

À professora Ignez N. Romeu, pelo respeito pela ioga e pela lição que deixou de sua vida. (Com sua determinação, foi a primeira mulher a participar em 1966-1967 do curso de ioga em Kaivalyadhama, Lonavla, Índia, até então exclusivo para homens. Tradutora do livro *ASANAS*, sendo a primeira edição em português datada de 1976 e professora de ioga na Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo a partir de 1974). Ao Marcos R. Rodrigues, aluno da professora Ignez e meu professor, pelo incentivo e colaboração de sempre. Aos Swamis Kuvalayananda, Digambarji, e ao professor Gharote (in memorian), ao Swami Maheshananda, professores Pratap, Ganguly, Bhole, Gore, Alicia Souto e tantos outros pela companhia e acolhida em Lonavla. Aos colegas e amigos indianos e suas famílias, que foram todos meus professores em lições diárias de cultura indiana no tempo que estive na Índia.

Ao professor Alberto C. Amadio e à professora Idágene A. Cestari, que tornaram possível e realizável este antigo projeto de pesquisar ioga cientificamente.

À Dra. Idágene, pela amizade e pelo tempo e interesse dedicados a este trabalho.

Ao Dr. Amadio pelos ensinamentos e pelo exemplo de respeito, amizade e atenção para com todos.

Ao Dr. Mauro R. Ushizima, pelo apoio e contribuições ao longo do desenvolvimento deste trabalho, pelo entusiasmo e dedicação pelo conhecimento e pela ciência e sua disponibilidade em ouvir e ensinar.

Ao Dr. Luis Mochizuki pela participação e sugestões no trabalho e pelo interesse em pesquisar e ensinar.

Aos colegas do laboratório de biomecânica da EEFÉ e dos laboratórios de engenharia de tecidos e de eletrônica do InCor pela amizade e dedicação que têm em seus trabalhos, pelo respeito e atenção para com as pessoas e competência em seus trabalhos.

Aos funcionários da secretaria de pós-graduação e da biblioteca da EEFÉ da USP pela gentileza de seus atendimentos.

A todos os voluntários pela disposição em participarem da pesquisa.

Ao meu pai Osvaldo F. Meirelles (in memorian) e à minha mãe, Feliciano M. Meireles, pelo exemplo e pelo que fazem por mim. À Selma e à Silvana, pelo que são, pelas lutas, reflexões e decisões que tomamos juntas.

À vida, que possibilita todos esses encontros.

Dedico este trabalho à professora Mestra Ignez Novaes Romeu (in memorian), pelo exemplo de seu caráter e de sua vida, dedicada a ensinar a ioga autêntica.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE SIGLAS, ABREVIACÕES E SÍMBOLOS.....	xiii
LISTA DE ANEXOS.....	xv
RESUMO.....	xvi
ABSTRACT.....	xviii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	2
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	2
3.1 A prática da ioga.....	2
3.2 Ioga e Sistema Cardiovascular.....	4
3.3 Ioga e Respiração.....	6
3.4 Análise espectral aplicada ao estudo dos efeitos da prática de ioga.....	9
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
4.1 Protocolo experimental.....	12
4.1.1 Registro dos sinais cárdio-respiratórios.....	15
4.1.2 Sequência experimental.....	17
4.2 Análise dos sinais.....	20
4.2.1 Pré-processamento do eletrocardiograma.....	20
4.2.2 Pré-processamento do respirograma.....	21
4.3 Análise espectral.....	22

4.4	Análise estatística.....	23
5	RESULTADOS.....	23
5.1	Análise no domínio do tempo para os grupo IOGA e CT.....	23
5.2	Análise no domínio da frequência para os grupos IOGA e CT.....	28
5.2.1	Alterações nas flutuações rítmicas dos sinais do intervalo de pulso.....	29
5.3	Análise no domínio do tempo para os grupos IOGAativ e CTativ.....	36
5.4	Análise no domínio da frequência para os grupos IOGAativ e CTativ.....	39
6	DISCUSSÃO.....	47
	REFERÊNCIAS.....	52
	ANEXOS.....	61

LISTA DE TABELAS

		Página
TABELA 1	Principais estudos mostrando o efeito da prática de ioga sobre o sistema cardiorespiratório.....	8
TABELA 2	Estudos sobre o efeito da prática de ioga no sistema cardiorespiratório e análise espectral.....	12
TABELA 3	Características dos praticantes de ioga.....	13
TABELA 4	Características dos participantes do grupo controle.....	13
TABELA 5	Atividades e frequência de práticas físicas dos participantes dos grupos IOGA e CT e tempo e frequência de prática de ioga dos participantes do grupo IOGA.....	14
TABELA 6	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da FC, DFC, IP, DIP, FR e DFR no grupo IOGA na condição BASAL.....	24
TABELA 7	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da FC, DFC, IP, DIP, FR e DFR no grupo IOGA na condição APÓS A PRÁTICA.....	24
TABELA 8	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da FC, DFC, IP, DIP, FR e DFR no grupo CT na condição BASAL.....	25

TABELA 9	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da FC, DFC, IP, DIP, FR e DFR no grupo CT na condição APÓS A PRÁTICA.....	25
TABELA 10	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da potência espectral do IP nas faixas MBF, BF, AF, PTOT e VAR do grupo IOGA na condição BASAL.....	30
TABELA 11	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da potência espectral do IP nas faixas MBF, BF, AF, PTOT e VAR do grupo CT na condição BASAL.....	30
TABELA 12	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn e BF/AF no grupo IOGA na condição BASAL.....	32
TABELA 13	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn e BF/AF no grupo CT na condição BASAL.....	33
TABELA 14	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) MBF, BF e AF, PTOT e VAR no grupo IOGA na condição APÓS A PRÁTICA.....	33
TABELA 15	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da potência espectral do IP nas faixas MBF, BF e AF, PTOT e VAR no grupo CT na condição APÓS A PRÁTICA.....	34
TABELA 16	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn e BF/AF no grupo IOGA na condição APÓS A PRÁTICA.....	34

TABELA 17	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn, BF/AF no grupo CT na condição APÓS A PRÁTICA.....	35
TABELA 18	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da MBF, BF e AF, PTOT e VAR no grupo IOGAativ na condição BASAL.....	39
TABELA 19	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da MBF, BF e AF, PTOT e VAR no grupo CTativ na condição BASAL.....	40
TABELA 20	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn e BF/AF do grupo IOGAativ na condição BASAL.....	40
TABELA 21	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn e BF/AF no grupo CTativ na condição BASAL.....	40
TABELA 22	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da MBF, BF, AF, PTOT e VAR no grupo IOGAativ na condição APÓS A PRÁTICA.....	41
TABELA 23	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da MBF, BF, AF, PTOT e VAR no grupo CTativ na condição APÓS A PRÁTICA.....	41
TABELA 24	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn e BF/AF no grupo IOGAativ na condição APÓS A PRÁTICA.....	42
TABELA 25	Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn e BF/AF no grupo CTativ na condição APÓS A PRÁTICA.....	42

TABELA 26	Resumo dos resultados.....	46

LISTA DE FIGURAS

		Página
FIGURA 1	Faixas de flutuação do sinal de frequência cardíaca. Faixas de alta frequência (AF), de baixa frequência (BF) e de muito baixa frequência (MBF). As barras ilustram os limites em frequência e respectiva duração das flutuações de cada faixa.....	10
FIGURA 2	Fluxograma do protocolo experimental.....	15
FIGURA 3	Posição dos eletrodos e da cinta respiratória para registro do ECG e do sinal respiratório.....	16
FIGURA 4	Segmento do sinal de ECG registrado.....	16
FIGURA 5	Segmento do sinal da respiração registrado.....	17
FIGURA 6	Seqüência experimental e duração das condições de registro do ECG e do sinal da respiração.....	17
FIGURA 7	Seqüência e descrição das posturas de ioga, número de repetições e tempo de prática estimado, utilizado no protocolo experimental.....	19
FIGURA 8	Registro de segmento do sinal de ECG original (A) e após a identificação da onda R em cada batimento (B).....	20
FIGURA 9	Seqüência para obtenção do IP a partir do sinal de ECG.....	21

FIGURA 10	Segmento típico do sinal de respiração original (A) e após filtragem e identificação dos picos (B).....	21
FIGURA 11	Frequência cardíaca (FC) nos grupos praticantes de ioga (IOGA) e controle (CT) nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	26
FIGURA 12	Intervalo de pulso (IP) no grupo praticantes de ioga (IOGA) e controle (CT) nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	27
FIGURA 13	Desvio padrão do intervalo de pulso (DIP) nos grupos praticantes de ioga (IOGA) e controle (CT) nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	27
FIGURA 14	Séries temporais de frequência cardíaca (FC, bpm), frequência respiratória (FR, cpm) e intervalo de pulso (IP, ms).....	28
FIGURA 15	Espectro de potência (ms^2/Hz) do intervalo de pulso nas faixas estudadas (Hz) obtido de em um praticante de ioga na condição BASAL (A) e APÓS A PRÁTICA de ioga (B).....	29
FIGURA 16	Potência total (PTOT) nos grupos IOGA e CT nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	31
FIGURA 17	Variância (VAR) nos grupos IOGA e CT nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	32

FIGURA 18	Frequência cardíaca (FC) nos grupos IOGAativ e CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	36
FIGURA 19	Desvio padrão da frequência cardíaca (DFC) nos grupos IOGAativ e CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	37
FIGURA 20	Intervalo de pulso (IP) nos grupos IOGAativ e CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	38
FIGURA 21	Desvio do intervalo de pulso (DIP) nos grupos IOGAativ e CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	38
FIGURA 22	Potência espectral na faixa de muito baixa frequência (MBF) no grupo IOGAativ e CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	43
FIGURA 23	Potência espectral na faixa de baixa frequência (BF) nos grupos IOGAativ CTativ, nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	43
FIGURA 24	Potência espectral na faixa de alta frequência (AF) nos grupos IOGAativ CTativ, nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	44
FIGURA 25	Potência total (PTOT) do intervalo de pulso nos grupos IOGAativ CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.....	45

FIGURA 26	Variância (VAR) da potência total nos grupos IOGAativ e CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$	45

LISTA DE SIGLAS, ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

A/D	Conversor analógico-digital
AF	Potência espectral na faixa de alta frequência
AFn	AF normalizada
BF	Potência espectral na faixa de baixa frequência
BF/AF	Razão entre baixa frequência e alta frequência
BFn	BF normalizada
bpm	Batimentos por minuto
cpm	Ciclos por minuto
CT	Controle
DEP_IP	Densidade espectral de potência do intervalo de pulso
DFC	Desvio padrão da frequência cardíaca
DFR	Desvio padrão da frequência respiratória
DIP	Desvio padrão do intervalo de pulso
dp	Desvio padrão
ECG	Eletrocardiograma
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
kg	Kilograma
Hz	Hertz
IP	Intervalo de pulso cardíaco
IMC	Índice de massa corpórea
m	média
MBF	Potência espectral na faixa de muito baixa frequência

ms	Milisegundos
PTOT	Potência total
s	Segundos
VAR	Variância

LISTA DE ANEXOS

		Página
ANEXO I	Questionário para registro de voluntários.....	61
ANEXO II	Termo de consentimento livre e esclarecido.....	64
ANEXO III	Transcrição da gravação que antecede os registros.....	68
ANEXO IV	Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP.....	69
ANEXO V	Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT.....	85
ANEXO VI	Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ.....	104

RESUMO

ESTUDO DOS EFEITOS DA PRÁTICA DE IOGA NA FREQUÊNCIA CARDÍACA, NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E NA FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

AUTORA: SILVIA MARTINS MEIRELES

ORIENTADORA: PROFA. DRA. IDÁGENE A. CESTARI

O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos da prática da ioga na frequência cardíaca, na variabilidade da frequência cardíaca e na frequência respiratória. Foram estudados praticantes de ioga (IOGA, $n = 8$) e não praticantes controles (CT, $n = 8$) com idade entre 30 e 45 anos. Dois sub-grupos de quatro indivíduos cada, com atividade física regular foram também comparados (IOGA_{ativ} e CT_{ativ}). Os participantes realizaram prática de *asanas* (IOGA) ou simulação (CT) precedidos e sucedidos por relaxamento, sendo registrados (20 min) o eletrocardiograma e respirograma antes e após os *asanas* ou simulação. A frequência cardíaca foi menor no grupo IOGA comparado ao CT ($58,9 \pm 6,6$ e $64,3 \pm 5,6$ bpm) e no grupo IOGA_{ativ} comparado ao CT_{ativ} ($55,0 \pm 3,6$ e $63,2 \pm 5,5$ bpm). Não foram encontradas diferenças na frequência respiratória. O intervalo de pulso (IP) foi maior no grupo IOGA ($1036,0 \pm 111,2$ ms) comparado ao CT ($943,9 \pm 85,3$ ms) e IOGA_{ativ} ($1101,6 \pm 72,6$ ms) comparado ao CT_{ativ}.

($957,8 \pm 92,6$ ms). Também o desvio padrão do IP foi maior no grupo IOGA ($68,8 \pm 22,8$ ms) comparado ao CT ($51,1 \pm 21,7$ ms) e grupo IOGA_{ativ} ($77,8 \pm 14,1$ ms) comparado ao CT_{ativ} ($41,5 \pm 17,8$ ms). A potência espectral do IP foi maior no grupo IOGA_{ativ} comparada ao CT_{ativ} na faixa de muito baixa frequência ($2157,3 \pm 1159,4$ vs. $876,0 \pm 989,4$ ms²) e maior nas faixas de baixa ($1523,7 \pm 964,6$ vs. $494,7 \pm 417,1$ ms²) e alta frequências ($1684,4 \pm 847,9$ vs. $462,6 \pm 375,1$ ms²) comparando-se os valores obtidos após os *asanas* ou simulação. Os resultados sugerem que a combinação de exercícios físicos e ioga pode aumentar os benefícios destes à saúde.

PALAVRAS-CHAVE: ioga, *asanas*, relaxamento, variabilidade da frequência cardíaca, análise espectral, frequência respiratória.

ABSTRACT

EFFECTS OF YOGA PRACTICE IN HEART RATE, HEART RATE
VARIABILITY AND RESPIRATORY RATE

AUTHOR: SILVIA MARTINS MEIRELES

ADVISER: PROFA. DRA. IDÁGENE A. CESTARI

The objective of this work is to evaluate the effects of yoga practice in heart rate (HR), HR variability and respiratory rate using spectral analysis. We compared yoga students (IOGA, $n = 8$) with non-practicing controls (CT, $n = 8$), between 30 and 45 years of age. These groups were subdivided in two sub-groups ($n = 4$) having regular practice of physical activities besides yoga (IOGA_{activ} and CT_{activ}). The participants practiced the yoga *asanas* (IOGA) or physical simulation (CT) preceded and succeeded by relaxation, after which the electrocardiogram and respirogram was recorded for 20 min. Heart rate was lower in IOGA when compared to CT ($58,9 \pm 6,6$ vs. $64,3 \pm 5,6$ bpm) and in IOGA_{activ} compared to CT_{activ} ($55,0 \pm 3,6$ vs. $63,2 \pm 5,5$ bpm). No differences in respiratory rate were found between groups. Pulse interval (PI) was higher in IOGA when compared to CT ($1036,0 \pm 111,2$ vs. $943,9 \pm 85,3$ ms) and IOGA_{activ} compared to CT_{activ} ($1101,6 \pm 72,6$ vs. $957,8 \pm 92,6$ ms). Standard deviation of pulse interval was greater in IOGA when compared to CT ($68,8 \pm 22,8$ vs. $51,1 \pm$

21,7 ms) and IOGA_{activ} compared to CT_{activ} ($77,8 \pm 14,1$ vs. $41,5 \pm 17,8$ ms). The spectral power of the PI was higher in the IOGA_{activ} group in relation to the CT_{activ} in the bands of very low ($2157,3 \pm 1159,4$ vs. $876,0 \pm 989,4$ ms²) and in the band of low ($1523,7 \pm 964,6$ vs. $494,7 \pm 417,1$ ms²) and high frequency ($1684,4 \pm 847,9$ vs. $462,6 \pm 375,1$ ms²) after the practice of yoga *asanas*. These results suggest that combination of physical exercises and yoga may increase their healthy benefits.

KEYWORDS: yoga, *asanas*, relaxation, heart rate variability, spectral analysis, respiratory rate.

1 INTRODUÇÃO

A ioga é um sistema filosófico indiano eminentemente prático que inclui práticas físicas corporais (*asanas*) e respiratórias (*pranayamas*). A palavra ioga, também escrita como *yoga*, deriva da raiz sânscrita “*yuj*” que significa unir, ligar ou controlar ELIADE (1954).

O termo ioga também é utilizado como integração ou “*Samadhi*” dos aspectos moral, social, físico, mental e espiritual do ser humano em oposição a “*Vyadhi*”, ou desintegração (KUVALAYANANDA & VINEKAR, 1971).

A mais antiga compilação do sistema de ioga é atribuída a Patanjali em seu texto clássico “*Yoga Sutras*” (TAIMNI, 1996). A ioga se manteve como tradição oral e não existe registro preciso sobre a data do texto de Patanjali, mas presume-se que tenha sido elaborado entre os séculos II a.C. e II d.C. Estima-se, a partir de evidências arqueológicas, que a origem da ioga remonte a 2500 a.C. (KARAMBELKAR, 1986).

Efeitos benéficos para o corpo e a mente são comumente atribuídos à prática da ioga. Segundo textos clássicos da ioga, sua prática contribui para a manutenção ou recuperação do “equilíbrio” do corpo e da mente entendendo-se ainda que este equilíbrio é fundamental para o bem estar do ser humano (KUVALAYANANDA & VINEKAR, 1971).

Os estudos científicos considerando os efeitos das práticas de ioga tiveram início na década de 1920, na Índia, com a primeira de uma série de publicações científicas intitulada “X-Ray experiments on Uddiyana and Nauli” e “Barometric Experiments on Nauli” em revista trimestral do Instituto Kaivalyadhama.

A ioga tem-se popularizado ao longo do tempo como uma prática de relaxamento para combater o estresse da sociedade moderna. No entanto, a

popularização da prática não foi acompanhada de estudos científicos que pudessem identificar os fundamentos dos benefícios atribuídos à prática da ioga.

2 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo identificar e avaliar os efeitos da prática de ioga sobre os sistemas cardiovascular e respiratório. Os objetivos específicos deste trabalho compreendem:

a) estudar a frequência cardíaca, a variabilidade da frequência cardíaca e a frequência respiratória em praticantes e não praticantes de ioga;

b) estudar a frequência cardíaca, a variabilidade da frequência cardíaca e a frequência respiratória antes e após uma prática de ioga constituída por uma seqüência de *asanas*, em indivíduos praticantes de ioga, ou movimentos que simulam as alterações posturais realizadas durante os *asanas*, nos participantes não praticantes de ioga.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 A prática da ioga

O texto elaborado por Patanjali, o *Yoga Sutras*, em forma de aforismos, é bastante conciso e nele estão expostas as normas que devem orientar a conduta do praticante (*yamas* e *niyamas*), a prática de posturas (*asanas*), as práticas de controle respiratório (*pranayamas*), o domínio gradual dos sentidos (*pratihara*), o aperfeiçoamento e aprofundamento da atenção (*dharana*), da concentração (*dhiana*) e finalmente meditação (*samadhi*). Dois outros textos clássicos posteriores (*Hathapradipika* e *Gheranda Samhita*) escritos provavelmente entre os séculos XIV e XVIII descrevem, com detalhes, as técnicas enumeradas por Patanjali (DGAMBARJI & GHAROTE, 1970,

1978). *Asana*, também traduzido como postura, é um dos oito componentes do sistema de ioga de Patanjali. A palavra *asana* provém da raiz sânscrita “*as*” e significa sentar, embora o termo *asana* se aplique a posturas da ioga nas quais o praticante assume posição deitada ou também em pé. As posturas da ioga podem ser classificadas como posturas invertidas (nas quais o coração está em um nível acima da cabeça), posturas realizadas a partir da flexão, extensão, rotação e flexão lateral da coluna vertebral e posturas de equilíbrio. Os *asanas* são relativamente conhecidos pela semelhança com os exercícios físicos convencionais e têm como objetivo propiciar condições de saúde física e mental ao praticante. Patanjali descreve *asana* como uma postura associada à sensação de conforto e estabilidade na qual o praticante permanece sem a menor tendência para mover qualquer parte do corpo. De acordo com Patanjali, *asana* é essencialmente uma postura meditativa e não um exercício executado com objetivos somente físicos (DGAMBARJI & SAHAY, 1991).

Textos posteriores aos de Patanjali descrevem a execução dos diversos *asanas*. Svatmarama em seu texto *Hathapradipika* relaciona 15 *asanas* e afirma que estes produzem estabilidade física e mental, saúde e sensação de leveza (DGAMBARJI & GHAROTE, 1970). Gheranda, em seu texto *Gheranda Samhita*, define *asana* como aquele que “...fortalece o corpo...” e cita 32 *asanas* (DGAMBARJI & GHAROTE, 1978).

Durante a prática, o padrão postural envolvido em cada *asana* é mais importante que a execução exata do movimento, uma vez que o esforço além da capacidade individual pode gerar expectativa, estresse mental e movimentos bruscos indesejáveis na prática da ioga KUNALAYANANDA e VINEKAR (1971). A execução do *asana* deve ser lenta, suave e contínua e a posição final é mantida estática por tempo gradualmente aumentado pelo praticante, de acordo com seus limites, a fim de atender às características de estabilidade e conforto.

Agindo dessa forma, o limite físico bem como o tempo de permanência ideal passam a ser reconhecidos pelo praticante que aprende a respeitar e observar tais limites que são naturalmente alterados ao longo do tempo de prática.

GOPAL, ANANTHARAMN, NISHITH e BHATNAGAR (1974) salientam que “em ioga, durante a execução do *asana*, há um treino físico combinado ao relaxamento psicológico” e, portanto, de acordo com UDUPA, SINGH e SETTIWAR (1975) uma condição de “estabilidade neurofisiológica” é atingida.

3.2 Ioga e Sistema Cardiovascular

Os primeiros estudos envolvendo o sistema cardiovascular foram realizados por ANAND e CHHINA (1961) e WENGER, BAGCHI e ANAND (1961). Estes autores observaram aumento da pressão intratorácica em praticantes de ioga durante bloqueio da respiração após uma inspiração ou expiração profundas, com oclusão da glote e contração vigorosa dos músculos do tórax e abdome. Os autores concluíram que não houve controle voluntário sobre a atividade cardíaca, com a frequência cardíaca mantida regular e havendo diminuição do débito cardíaco por diminuição do retorno venoso para o coração devido ao aumento da pressão intratorácica. Durante pausa respiratória em um iogue, sem encontrar alterações que sugerissem controle voluntário da atividade cardíaca, BHOLE e KARAMBELKAR (1972) assim como WENGER, BAGCHI e ANAND (1961) observaram aumento do intervalo entre pulsos cardíacos.

Outros estudos relataram diminuição de pressão arterial em pacientes hipertensos com a prática de relaxamento em postura de ioga (*savasana*) (DATEY, DESHMUK, DALVI & VINEKAR, 1969; PATEL, 1973, 1975;

PATEL & NORTH, 1975; SANTAELLA, 2003; SUNDAR, AGRAWAL, SINGH, BHATTACHARYA, UDUPA & VAISH, 1984).

A prática prolongada de ioga também foi estudada como prevenção e tratamento de doença arterial coronariana com diminuição de colesterol de baixa densidade, triglicérides, massa corporal e maior capacidade de realizar exercício físico, MANCHANDA e NARANG (1998) e diminuição do risco cardiovascular, DAMODARAN, MALATHI, PATIL, SHAH, SURYAVANSHI e MARATHE (2002) constatada pela diminuição das frequências cardíaca ($76,4 \pm 1,6$ vs. $70,4 \pm 2,2$ bpm) e respiratória ($18,2 \pm 1,08$ vs. $15,2 \pm 1,62$ cpm) e da pressão arterial (sistólica e diastólica), diminuição do nível de catecolaminas na urina e aumento de colinesterase, após três meses de uma hora diária de prática de ioga.

BERNARDI, SPADACINI, BELLWON, HAJRIC, ROSKAMM e FREY (1998) observaram efeitos benéficos da respiração lenta e controlada em pacientes com insuficiência cardíaca crônica, tais como aumento na saturação de oxigênio e capacidade para o exercício e sugerem que o controle respiratório, também presente na prática de ioga, pode ser aplicado junto a outras formas de tratamento destes pacientes.

O efeito agudo da prática de relaxamento em postura da ioga (*savasana*) foi estudada por SANTAELLA, 2003 em indivíduos normotensos e hipertensos e neste estudo foi observada diminuição da frequência cardíaca em ambos os grupos.

BOWMAN, CLAYTON, MURRAY, REED, SUBHAN e FORD (1997) estudaram o intervalo R-R em idosos sedentários distribuídos de maneira a formar dois grupos, que realizaram seis semanas de exercício aeróbico em bicicleta ou prática de ioga constituída de *asanas*, *pranayamas* e relaxamento. Houve diminuição da FC (69 ± 8 vs. 61 ± 7 min⁻¹). As alterações em parâmetros

bioquímicos e endócrinos resultantes da prática prolongada de ioga mostraram aumento da atividade adrenocortical sugerindo maior capacidade de superar estresses segundo estudos de UDUPA e SINGH (1972) e UDUPA, SINGH e YADAV (1973). Outros estudos utilizando diferentes *asanas* sugerem que cada *asana* tem uma influência endócrina e metabólica específica (UDUPA, SINGH & SETTIWAR, 1975). Além de parâmetros bioquímicos, JOSEPH, SRIDHARAN, PATIL, KUMARIA, SELVAMURTHY, JOSEPH e NAYAR (1981) estudaram parâmetros fisiológicos antes e após três meses de prática diária de uma hora de ioga, composta por *asanas*, *pranayamas* e meditação. Os autores observaram juntamente com alterações bioquímicas, redução na frequência cardíaca ($64 \pm 1,90$ para $59 \pm 2,30$ bpm), na pressão arterial sistólica ($117 \pm 1,60$ para $114 \pm 1,80$ mm Hg) e diastólica ($80 \pm 1,30$ para $73 \pm 1,60$ mm Hg) e sugerem alteração no balanço autonômico com predomínio parassimpático.

3.3 Ioga e Respiração

O sistema respiratório recebeu atenção especial dos antigos iogues como uma forma de “treino” do sistema nervoso uma vez que a respiração é uma função que apresenta os controles voluntário e involuntário. Também, “a mucosa olfatória representa a localização anatômica onde o sistema nervoso está mais próximo ao meio externo”, GANONG (1993); SOVIK, (2000). A alternância de congestão e descongestão da mucosa nasal, denominado como ciclo nasal (FLANAGAN & ECCLES, 1997) também foi explorada pelos iogues havendo diversos tipos de *pranayamas* nos quais a respiração é realizada através de uma narina por vez.

O controle voluntário sobre a atividade respiratória foi investigado em praticantes de ioga por ANAND, CHHINA e SINGH (1961). Estes autores

observaram as respostas respiratória e metabólica à alta concentração de CO_2 em um iogue que permaneceu durante dez horas deitado no interior de uma câmara com volume de ar conhecido, medindo-se o consumo de O_2 e a concentração de CO_2 no gás expirado. Simultaneamente, o eletroencefalograma, o eletrocardiograma e os movimentos respiratórios foram registrados. Neste experimento observou-se que o iogue não apresentava hiperpnéia ou taquicardia mesmo quando havia diminuição de oxigênio e aumento na concentração de dióxido de carbono havendo diminuição do consumo de O_2 e eliminação de CO_2 muito abaixo dos valores basais. Posteriormente, STANESCU, NEMERY, VERITER e MARECHAL (1981) estudaram a resposta ventilatória ao CO_2 em praticantes e não praticantes de ioga durante respiração com duração das fases controlada e observaram que devido à respiração lenta, ambos os grupos apresentavam respostas menores àquela condição. Quando realizados os testes com respiração em ar com maior concentração de CO_2 verificou que os dois grupos de indivíduos aumentavam a ventilação ao final do teste, mas que os praticantes de ioga apresentavam, nos dois últimos minutos do teste, frequência respiratória menor daquelas encontradas no grupo controle e atribuem essas características à prática repetida de exercícios respiratórios da ioga. Os autores verificaram que os praticantes de ioga apresentavam maior volume corrente e respiração mais lenta quando comparados aos não praticantes durante respirações livres. Dentre as explicações sugeridas está uma diminuída atividade simpática nos iogues.

SPICUZZA, GABUTTI, PORTA, MONTANO e BERNARDI (2000) investigaram se a sensibilidade reflexa dos quimiorreceptores era alterada pela respiração lenta ou devido à prática de ioga e concluíram que a respiração lenta reduzia a sensibilidade quimiorreflexa, mas que a prática prolongada de ioga resultava na redução generalizada da atividade reflexa dos quimiorreceptores.

BERNARDI, PASSINO, WILMERDING, DALLAM, PARKER, ROBERT e APPENZELLER (2001), a fim de observarem o efeito da respiração lenta para obter aumento de oxigenação e redução dos efeitos da ativação simpática proveniente da exposição à altitude, compararam um grupo de praticantes de ioga a um grupo controle em uma condição de altitude simulada e observaram que a respiração dos praticantes de ioga foi mais eficiente do que a respiração lenta executada pelo grupo controle, havendo menor diminuição na saturação do oxigênio no grupo de praticantes de ioga.

Na TABELA 1 são apresentados os principais resultados encontrados na literatura dos efeitos da prática de ioga no sistema cardiorespiratório.

TABELA 1 - Principais estudos mostrando o efeito da prática de ioga sobre o sistema cardiorespiratório.

Autor	Tempo de prática	FC	DFC	IP	DIP	FR	DFR
Udupa et al., 1975	24 semanas de prática diária (asanas)	NS					
Joseph et al., 1981	12 semanas de prática diária com duração de 1 hora (asanas, pranayama e meditação).	↓					
Bowman et al., 1997	6 semanas de prática, 2 vezes por semana e duração de 90 minutos. (asanas, pranayamas)	↓					
Leite, 1999	3 a 30 anos de prática de ioga						
Bernardi et al., 2001	24 semanas a 20 anos (asanas e pranayamas)						
Damodaran et al., 2002	12 semanas de prática diárias com 1 hora de duração (asanas, pranayamas)	↓					
Santaella, 2003	20 minutos de prática (savasana)	↓					

A seta indica a modificação encontrada e NS indica que não houve diferença significativa. O campo em branco indica que a variável não foi estudada.

3.4 Análise espectral aplicada ao estudo dos efeitos da prática de ioga

A análise espectral permite decompor uma série temporal em suas componentes em frequência e quantificar a amplitude relativa das mesmas.

Um dos estudos pioneiros que demonstram o uso da análise espectral foi realizado por AKSELROD, GORDON, UBEL, SHANNON, BARGER e COHEN em 1981, estudando as variações da frequência cardíaca (FC) demonstraram a relação entre os sistemas de regulação e as flutuações na FC identificando faixas que sugeriam a regulação nervosa sobre o sistema cardiovascular.

Em humanos, as faixas de frequência com relevância biológica sugeridas pela Sociedade Européia de Cardiologia (TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING ELECTROPHYSIOLOGY, 1996) correspondem à alta frequência (AF) entre 0,15 a 0,4 Hz; à baixa frequência (BF) entre 0,04 a 0,15 Hz e muito baixa frequência (MBF) com valores menores ou iguais a 0,04 Hz. As potências para cada faixa de frequência são obtidas a partir do cálculo da área sob a curva da densidade espectral de potência do intervalo de pulso nas respectivas faixas.

A faixa de AF corresponde à modulação parassimpática sobre o nó sinusal e também reflete a arritmia sinusal respiratória (variações rítmicas na frequência cardíaca que ocorrem na mesma frequência de ativação da respiração). A faixa de BF do espectro da variabilidade da frequência cardíaca contém um maior componente simpático e também da modulação parassimpática e está associada à atividade vasomotora. A potência de muito baixa frequência, observada em análises de registros longos (24 horas) do eletrocardiograma tem sido relacionada à termorregulação e flutuações hormonais (SLEIGHT & CASADEI, 1995).

A FIGURA 1 apresenta, de forma esquemática, as modulações encontradas nos sinais do sistema cardiovascular atribuídas às atividades respiratória, vasomotora, hormonal e termoreguladora com as faixas de frequências e períodos respectivos.

FIGURA 1 - Faixas de flutuação do sinal de frequência cardíaca. Faixas de alta frequência (AF), de baixa frequência (BF) e de muito baixa frequência (MBF). As barras ilustram os limites em frequência e respectiva duração das flutuações de cada faixa.

Em 1986, PAGANI, LOMBARDI, GUZZETTI, RIMOLDI, FURLAN, PIZZINELLI, SANDRONE, Malfatto, DELL'ORTO, PICCALUGA, TURIEL, BASELLI, CERUTTI e MALLIANI propuseram que o cálculo da razão da potência espectral da faixa de baixa frequência e de alta frequência (BF/AF) representa a interação, ou equilíbrio simpato-vagal. A hipótese do balanço simpato-vagal encontra restrições em condições experimentais tais como exercício físico intenso ou insuficiência cardíaca severa MALLIANI, LOMBARDI e PAGANI (1994) e ainda em frequências respiratórias baixas, as quais se somam à faixa de baixa frequência do espectro de potência (BROWN, BEIGHTOL, KOH & ECKBERG, 1993).

SANTAELLA (2003), usando análise espectral, comparou os efeitos da prática de exercício físico, de relaxamento em postura da ioga (*savasana*) e de exercício físico combinado ao relaxamento em indivíduos normotensos e hipertensos observando, em ambos os grupos, efeito hipotensor maior quando estas condutas foram combinadas.

Os efeitos fisiológicos de diferentes técnicas de meditação que utilizavam ritmos respiratórios distintos foram estudados por PENG, HENRY, MIETUS, HAUSDORFF, KHALSA, BENSON e GOLDBERGER (2004) através da análise espectral do intervalo RR do eletrocardiograma durante a prática. Houve aumento na potência de baixa frequência (BF) nas práticas de meditação nas quais a frequência respiratória média foi de seis a oito ciclos por minuto (cpm) e aumento da frequência cardíaca. Da mesma forma, LEAL (1996) estudou diferentes manobras respiratórias nas quais praticantes de ioga realizavam inspiração lenta seguida de pausa respiratória e de expiração lenta ou respirações rápidas seguidas de pausa respiratória e de expiração lenta observando durante a execução destas, aumento da frequência cardíaca em ambos os tipos de respiração. Houve diminuição da potência total devido à respiração rápida (140 ciclos por minuto) e aumento na variância do intervalo R-R e aumento na potência de muito baixa frequência nas respirações lentas, atribuindo estas respostas à ressonância respiratória devido à frequência respiratória ser de um a dois ciclos por minuto.

LEHRER, SASAKI e SAITO (1999) estudaram a variabilidade cardíaca durante a meditação *Zazen* e observaram que a amplitude total da variabilidade da frequência cardíaca aumentou durante a prática de meditação. A respiração lenta provocou aumento na faixa de baixa frequência do espectro.

Na TABELA 2 são apresentados os estudos nos quais a análise espectral foi aplicada ao estudo dos efeitos da prática de ioga como proposto neste estudo.

TABELA 2 - Estudos sobre o efeito da prática de ioga no sistema cardiorrespiratório e análise espectral.

Autor	Tempo de prática	MBF	BF	AF	PTOT	VAR	BFn	AFn	BF/AF
Bowman et al, 1997	6 semanas de prática, 2 vezes por semana, e duração de 90 minutos. (<i>asanas</i> , <i>pranayamas</i>)		↑	NS					

A seta indica a modificação encontrada e NS indica que não houve diferença significativa. O campo em branco indica que a variável não foi estudada.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Protocolo experimental

Os participantes do estudo tem idade entre 30 e 45 anos, não possuem doenças crônicas ou fazem uso de medicamentos rotineiramente. Todos os participantes responderam um questionário informando os hábitos referentes à atividade física. Cópia deste questionário encontra-se no ANEXO I.

Os praticantes de ioga (IOGA), praticam ioga há no mínimo um ano, com regularidade de ao menos uma prática semanal com duração de 60 min. O grupo controle (CT) inclui não praticantes de ioga.

Oito indivíduos voluntários, praticantes de ioga, com idade entre 33 e 44 anos compõem o grupo de praticantes de ioga (IOGA) deste estudo. Algumas

das características desses voluntários constam da TABELA 3, com valores individuais e média (média $\pm$ dp).

TABELA 3 - Características dos praticantes de ioga.

IOGA	Sexo	Idade (ano)	Estatura (m)	Massa corporal (kg)	IMC (kg/m ²)
1	F	34	1,64	54	20,08
2	F	35	1,55	52	21,64
3	F	39	1,72	63	21,30
4	F	44	1,67	59	21,16
5	F	40	1,62	55	20,96
6	F	35	1,72	69	23,32
7	M	33	1,70	58	20,07
8	F	33	1,60	48	18,75
média $\pm$ dp		36,6 $\pm$ 4,0	1,65 $\pm$ 0,06	57,3 $\pm$ 6,6	20,9 $\pm$ 1,3

Oito indivíduos voluntários, com idade entre 31 e 43 anos compõem o grupo controle (CT) deste estudo. Algumas das características do grupo controle constam da TABELA 4, com valores individuais e média (média $\pm$ dp).

TABELA 4 - Características dos participantes do grupo controle

CT	Sexo	Idade (ano)	Estatura (m)	Massa corporal (kg)	IMC (kg/m ²)
1	F	35	1,70	58	20,07
2	F	42	1,55	63	26,22
3	F	42	1,62	60	22,86
4	F	43	1,56	57	23,42
5	F	41	1,43	48	23,47
6	M	36	1,80	90	27,78
7	F	37	1,54	56	23,61
8	M	31	1,70	65	22,49
média $\pm$ dp		38,4 $\pm$ 4,3	1,61 $\pm$ 0,12	62,1 $\pm$ 12,4	23,7 $\pm$ 2,3

As atividades físicas realizadas pelos indivíduos de ambos os grupos, informadas no questionário, estão relacionadas na TABELA 5.

TABELA 5 - Atividades e frequência de práticas físicas dos participantes dos grupos IOGA e CT e tempo e frequência de prática de ioga dos participantes do grupo IOGA.

Atividades Físicas		Frequência (dia/semana)	Frequência (min./dia)	Prática de ioga (ano)	Frequência (dia/semana)	Frequência (min./dia)
IOGA 1	Natação	2	30	4	3	30
IOGA 2	Corrida, natação e dança	3	60	9	6	30
IOGA 3	Natação	2	60	15	4	60
IOGA 4	Caminhada, musculação, hidroginástica	4	60	9	2	60
IOGA 5	-----	---	---	14	6	30
IOGA 6	Corrida	3	90	1	1	60
IOGA 7	-----	---	---	8	6	60
IOGA 8	Surfe	1	150	10	2	60
CT 1	Caminhada	2	60	---	---	---
CT 2	Caminhada	2	20	---	---	---
CT 3	Kung fu	2	90	---	---	---
CT 4	Tai chi-chuan	1	60	---	---	---
CT 5	-----	---	---	---	---	---
CT 6	Futebol	1	60	---	---	---
CT 7	-----	---	---	---	---	---
CT 8	Caminhada	2	30	---	---	---

Os sinais do eletrocardiograma e respirograma foram registrados nos participantes sempre entre oito e 14 horas. Os voluntários foram instruídos a permanecer durante as vinte e quatro horas anteriores ao estudo sem ingestão de álcool, café, chocolate, ou qualquer outro estimulante ou medicamento que pudesse provocar alteração na atividade cardíaca. O registro foi realizado no Laboratório de Biomecânica da Universidade de São Paulo. Durante as sessões de registro, a temperatura ambiente, medida com termômetro de mercúrio, foi de 19°C a 25°C e a iluminação normal do local, com lâmpadas fluorescentes foi mantida. A circulação de pessoas no local do experimento foi restrita, mas não impedida.

Ao chegar ao laboratório, os participantes foram informados quanto aos procedimentos e concordaram, por escrito, a participar como voluntários do estudo, de acordo com o protocolo aprovado pelo comitê de ética da Escola de Educação Física da USP. Cópia deste termo encontra-se no ANEXO II. Colchonetes foram dispostos em uma área do laboratório onde não havia estímulos visuais (como painéis para leitura), foi mantido silêncio, mas nenhuma alteração foi feita para tornar o ambiente livre de ruídos sonoros provenientes de telefone, portas, carros na rua, passos, vozes, etc.

As etapas do protocolo experimental estão esquematizadas no fluxograma apresentado na FIGURA 2.

FIGURA 2 - Fluxograma do protocolo experimental.

As alterações nas frequências cardíaca e respiratória antes e após a prática de ioga serão estudadas em ambos os grupos a partir do registro dos sinais de eletrocardiograma e respirograma.

4.1.1 Registro dos sinais cárdio-respiratórios

O eletrocardiograma (ECG) é obtido através de eletrodos de superfície (Meditrace) conectados a um amplificador isolador (Isolated Preamplifier, Gould Model 13-5407-58, USA) utilizando a derivação III do eletrocardiógrafo (ECG/Biotach, Gould, USA). O sinal elétrico na saída do eletrocardiógrafo é amplificado e filtrado entre 0,05 e 30 Hz (Amplificador Universal, Gould, USA). Após filtragem, o sinal é digitalizado com frequência de amostragem de 1000 Hz (Windaq DI 220, Dataq Instruments, USA), para incluir os

componentes relevantes do sinal original (ROMPELMMAN, SNIJDERS & SPRONSEN, 1982).

O registro do sinal respiratório é feito simultaneamente ao registro de ECG utilizando-se uma cinta respiratória (Pneumotrace II, Modelo 1132, Respiration Transducer, UFI, USA) posicionada no tórax. O sinal proveniente da cinta respiratória é amplificado e filtrado entre 0,05 Hz e 30 Hz (Amplificador Universal, Gould, USA) e digitalizado com frequência de amostragem de 1000 Hz (Windaq, Dataq Instruments, USA).

A FIGURA 3 ilustra esquematicamente a posição dos eletrodos de ECG e da cinta respiratória.

FIGURA 3 - Posição dos eletrodos e da cinta respiratória para registro do ECG e do sinal respiratório.

A FIGURA 4 ilustra um segmento típico do sinal de ECG registrado em um dos participantes do protocolo.

FIGURA 4 - Segmento do sinal de ECG registrado.

A FIGURA 5 ilustra um segmento do sinal da respiração registrado em um dos praticantes do protocolo.

FIGURA 5 - Segmento do sinal da respiração registrado.

4.1.2 Sequência experimental

A sequência experimental para registro dos sinais constitui-se de quatro condições: preparação, basal, prática e após a prática. Esta sequência está representada na FIGURA 6.

A preparação para os registros consiste inicialmente na exposição do protocolo ao voluntário, preenchimento do questionário e assinatura do termo de participação livre e esclarecido pelo voluntário.

FIGURA 6 - Sequência experimental e duração das condições de registro do ECG e do sinal da respiração.

Após a apresentação e o preenchimento do questionário é feita a colocação dos eletrodos e da cinta respiratória. A seguir o participante permanece em decúbito dorsal a fim de adaptar-se ao ambiente, às condições do experimento e permitir que os parâmetros fisiológicos estejam próximos aos valores normais. Sempre que solicitado foi fornecido ao participante, almofadas para apoio da região lombar ou cervical e uma manta. A posição e atitude esperadas do participante, ou seja, uma posição confortável e manter-se acordado durante o tempo de registro, são informadas através de uma gravação (ANEXO III). Após a primeira parte da gravação, tem início o registro dos sinais do ECG e da respiração na condição basal durante 20 minutos (BASAL). Após o registro BASAL, o participante é orientado a sentar-se também pela gravação.

Em seguida os praticantes de ioga realizaram a seqüência de *asanas* conforme ilustrado na figura FIGURA 7. Os participantes do grupo controle realizaram a mesma seqüência de movimentos sugerida aos praticantes de ioga para simular as alterações posturais. As posturas foram apresentadas aos participantes no momento em que estes preenchiam o questionário para registro de voluntários.

A seqüência de *asanas* escolhida neste estudo consistiu de movimentos de extensão, flexões frontal e lateral e rotação da coluna vertebral, que pudessem ser realizados sem dificuldades pelos participantes não habituados com a prática de ioga. A forma de realização das posturas segue o sistema de ioga tradicional recomendada pelo Instituto Kaivalyadhama citada em KUNJALAYANANDA (1993) e a seqüência proposta foi avaliada por um dos professores (Dr. Gharote) deste instituto (comunicação pessoal).

1 - Brahma Mudra

Sentado, pernas cruzadas, rotação para a direita, para a esquerda, extensão e flexão cervicais.

Número de repetições: 3

Tempo aproximado: 5 min.

2 – Parvatasana

Sentado, pernas cruzadas, realizar extensão dos ombros.

Número de repetições: 2

Tempo aproximado: 3 min.

3 – Bhujangasana

Decúbito ventral, pernas unidas. Executar extensão da coluna cervical e torácica (sem extensão dos cotovelos).

Número de repetições: 2

Tempo aproximado: 4 min.

4 – Vakrasana

Sentado, joelho direito estendido e joelho esquerdo flexionado com a planta do pé esquerdo apoiada no chão na altura do joelho direito. Executar a rotação lenta da coluna para o lado esquerdo, estando a mão esquerda apoiada no chão por trás do corpo e o braço direito apoiado externamente à coxa esquerda. Repetir o movimento no sentido contrário.

Número de repetições: 2

Tempo aproximado: 5 min.

5 – Paschimatanasana

Sentado, pernas unidas, joelhos estendidos, realizar flexão do quadril.

Número de repetições: 2

Tempo aproximado: 4 min.

6 – Savasana

Decúbito dorsal, pernas e pés afastados entre si e braços naturalmente afastados do tronco.

Número de repetições: 1

Tempo aproximado: 1 min.

7 – Chakrasana

Pés paralelos, extensão do ombro seguida de flexão contra lateral da coluna. Repetir o movimento no sentido contrário.

Número de repetições: 2

Tempo aproximado: 3 min.

8 - Yoga Mudra

Sentado, com joelhos flexionados, realizar flexão do quadril.

Número de repetições: 2

Tempo aproximado: 4 min.

FIGURA 7 - Seqüência e descrição das posturas de ioga, número de repetições e tempo de prática estimado, utilizado no protocolo experimental.

Após a prática dos *asanas* ou prática de ioga simulada e estando o participante posicionado em decúbito dorsal, o registro dos sinais do ECG e da respiração foi realizado durante 20 min (APÓS A PRÁTICA).

4.2 Análise dos sinais

4.2.1 Pré-processamento do eletrocardiograma

Após a identificação dos eventos referentes à onda R do eletrocardiograma, os artefatos são identificados por inspeção visual e removidos manualmente em editor de sinais comercial (Windaq Waveform Browser, versão 2.10, Dataq Instruments, USA). A FIGURA 8-A ilustra um segmento de sinal de ECG e a figura 8-B ilustra o mesmo sinal com a onda R identificada em cada batimento cardíaco.

O intervalo de pulso (IP) é calculado pela diferença dos instantes de ocorrência entre picos consecutivos e preparado para a análise espectral conforme método padronizado por USHIZIMA (2000) que permite a análise por transformada rápida de Fourier. A FC é calculada (média e desvio padrão) por rotinas de um aplicativo comercial (MatLab, Mathwork Inc.)

FIGURA 8 - Registro de segmento do sinal de ECG original (A) e após a identificação da onda R em cada batimento (B).

A FIGURA 9 representa a seqüência de passos para obtenção do IP pelo processamento do sinal de ECG.

FIGURA 9 - Seqüência para obtenção do IP a partir do sinal de ECG.

4.2.2 Pré-processamento do respirograma.

Para obtenção da frequência respiratória (FR), o sinal original da respiração é filtrado digitalmente (Windaq- Dataq Instruments Calc Package Version 3.25) através da média móvel com 1000 pontos. A FIGURA 10 ilustra um segmento de sinal original de um respirograma (A) e o mesmo sinal após filtragem e identificação dos picos (B).

FIGURA 10 - Segmento típico do sinal de respiração original (A) e após filtragem e identificação dos picos (B).

Os ciclos respiratórios são identificados através dos picos detectados e marcados automaticamente pelo aplicativo. Os artefatos são removidos após inspeção visual. A FR é calculada pelo inverso do intervalo entre picos consecutivos com rotinas de um aplicativo comercial (MatLab, Mathwork Inc.)

4.3 Análise espectral

Neste estudo, a densidade espectral de potência do IP (DEP_IP) é calculada pelo método Welch, com 1024 pontos, sobreposição de 50%, janela Hanning, frequência de re-amostragem de 13,9 Hz com uso da função pwelch do aplicativo Matlab (Mathwork Inc). A potência espectral é apresentada por seu valor absoluto (ms^2) e por unidade normalizada (n) conforme recomendado na literatura (TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING ELECTTOPHYSIOLOGY, 1996).

O valor normalizado para cada faixa de frequência é calculado pela equação abaixo (MALLIANI, LOMBARDI e PAGANI, 1994).

$$Pn = \frac{P}{\text{var} - MBF} 100$$

onde: Pn é a potência espectral normalizada (n)

P é a potência espectral na faixa de interesse (ms^2)

var é a variância do IP (ms^2)

MBF é a potência espectral abaixo de 0,04 Hz (ms^2)

A potência total (PTOT) é obtida a partir do cálculo da área sob a curva da DEP_IP.

4.4 Análise estatística

As variáveis analisadas são: frequência cardíaca (FC), desvio padrão da frequência cardíaca (DFC), frequência respiratória (FR), desvio padrão da frequência respiratória (DFR), intervalo de pulso (IP), desvio padrão do intervalo de pulso (DIP), potência espectral na faixa de alta frequência (AF), potência espectral na faixa de baixa frequência (BF), potência espectral na faixa de muito baixa frequência (MBF), potência total (PTOT), variância (VAR), AF normalizada (AFn), BF normalizada (BFn), e razão entre BF e AF (BF/AF).

Foi utilizada análise de variância para dois fatores considerando-se como fator 1 os praticantes de ioga e não praticantes de ioga e fator 2 a condição anterior e após prática dos *asanas*. Foi adotado o valor de $p < 0,05$ como limite de significância para interpretação dos resultados e utilizado pós-teste de Bonferroni para comparações múltiplas. Para a análise estatística foi utilizado o programa SigmaStat (FOX, SHOTTON & ULRICH, 1995). Para variáveis com distribuição não normal foi feita análise de variância não paramétrica utilizando teste de Friedman (Matlab Mathwork Inc.).

5 RESULTADOS

5.1 Análise no domínio do tempo para os grupo IOGA e CT

A seguir estão apresentados os valores encontrados para cada participante nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA, bem como o valor médio e desvio-padrão do grupo IOGA e CT.

Todas as variáveis passaram pelo teste de normalidade exceto BF/AF e BF no grupo IOGA e CT e BF/AF no grupo IOGAativ e CTativ.

A TABELA 6 e a TABELA 7 mostram os valores individuais das FC, DFC, IP, DIP, FR e DFR no grupo IOGA nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

TABELA 6 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da FC, DFC, IP, DIP, FR e DFR no grupo IOGA na condição BASAL.

	FC (bpm)	DFC (bpm)	IP (ms)	DIP (ms)	FR (cpm)	DFR (cpm)
1	52,7	3,2	1142,7	69,8	11,6	2,3
2	55,7	3,1	1080,5	58,9	17,8	1,8
3	60,0	5,6	1008,5	85,3	18,3	3,3
4	55,0	2,0	1091,4	39,9	9,7	3,0
5	63,1	3,5	953,1	50,5	13,5	1,9
6	57,5	4,4	1049,4	76,9	16,2	2,0
7	70,7	3,7	851,2	44,8	15,8	1,8
8	66,6	7,3	912,3	107,7	9,1	4,6
média	60,2	4,1	1011,1	66,7	14,0	2,6
dp	6,2	1,7	99,1	22,9	3,6	1,0

TABELA 7 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da FC, DFC, IP, DIP, FR e DFR no grupo IOGA na condição APÓS A PRÁTICA.

	FC (bpm)	DFC (bpm)	IP (ms)	DIP (ms)	FR (cpm)	DFR (cpm)
1	52,4	2,7	1148,9	59,2	11,3	2,4
2	55,6	5,0	1086,9	94,8	11,9	4,7
3	57,3	5,7	1056,6	93,3	17,2	3,5
4	52,8	2,0	1138,3	42,7	14,1	3,0
5	61,4	3,0	980,0	46,2	12,8	2,5
6	48,7	3,6	1239,2	84,6	15,9	1,8
7	72,0	4,1	836,1	48,0	17,7	2,4
8	60,5	6,0	1001,5	98,3	11,4	4,5
média	57,6	4,0	1060,9	70,9	14,1	3,1
dp	7,2	1,4	123,5	24,1	2,6	1,0

A TABELA 8 e a TABELA 9 mostram os valores individuais das FC, DFC, IP, DIP, FR e DFR no grupo CT nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

TABELA 8 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da FC, DFC, IP, DIP, FR e DFR no grupo CT na condição BASAL.

	FC (bpm)	DFC (bpm)	IP (ms)	DIP (ms)	FR (cpm)	DFR (cpm)
1	60,2	4,0	1000,8	64,8	9,9	2,8
2	67,1	2,3	894,7	30,2	13,4	2,4
3	65,2	1,9	921,6	26,5	15,2	1,3
4	56,8	3,0	1059,1	54,4	12,1	2,1
5	73,3	5,7	823,5	65,6	15,2	2,0
6	66,8	3,2	899,9	44,7	15,3	4,1
7	73,5	3,9	818,1	43,0	15,8	1,8
8	63,5	6,6	955,1	94,4	7,6	1,9
média	65,8	3,8	921,6	52,9	13,1	2,3
dp	5,8	1,6	82,7	22,1	3,0	0,8

TABELA 9 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da FC, DFC, IP, DIP, FR e DFR no grupo CT na condição APÓS A PRÁTICA.

	FC (bpm)	DFC (bpm)	IP (ms)	IP (ms)	FR (cpm)	DFR (cpm)
1	58,8	3,3	1023,0	57,4	10,5	2,4
2	66,5	1,9	903,2	25,3	14,2	2,1
3	62,9	1,9	954,2	28,1	15,3	1,7
4	52,9	3,7	1140,4	76,3	12,5	2,4
5	68,1	5,4	885,8	67,8	17,4	2,0
6	67,7	3,4	889,0	46,2	15,2	3,3
7	64,8	1,5	925,8	20,2	14,4	2,1
8	59,9	4,6	1007,3	72,9	10,0	2,4
média	62,7	3,2	966,1	49,3	13,7	2,3
dp	5,2	1,4	87,4	22,6	2,5	0,5

A FIGURA 11 ilustra os valores de frequência cardíaca obtidos a partir do registro do ECG nos grupos IOGA e CT.

FIGURA 11 – Frequência cardíaca (FC) nos grupos praticantes de ioga (IOGA) e controle (CT) nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA
* $p < 0,05$.

Como observado na figura, a frequência cardíaca não apresentou diferença para o mesmo grupo quando comparadas as condições BASAL e APÓS A PRÁTICA. No entanto, quando comparados os grupos, independentemente das fases BASAL ou APÓS A PRÁTICA, houve diferença significativa. A FC no grupo IOGA ($58,9 \pm 6,6$ bpm) foi menor em relação ao grupo CT ($64,3 \pm 5,6$ bpm, $p = 0,020$).

O intervalo de pulso não apresentou diferença no mesmo grupo quando comparadas as condições BASAL e APÓS A PRÁTICA. Quando comparados os grupos, houve diferença significativa no IP, independentemente das fases BASAL ou APÓS A PRÁTICA. O IP no grupo IOGA ($1036,0 \pm 111,2$ ms) foi maior em relação ao IP no grupo CT ($943,9 \pm 85,3$ ms, $p = 0,014$).

A FIGURA 12 ilustra os valores obtidos para o intervalo de pulso (IP) nos grupos IOGA e CT.

FIGURA 12 - Intervalo de pulso (IP) no grupo praticantes de ioga (IOGA) e controle (CT) nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA
* $p < 0,05$

A FIGURA 13 ilustra o desvio padrão do intervalo de pulso (DIP) nos grupos IOGA e CT.

FIGURA 13 – Desvio padrão do intervalo de pulso (DIP) nos grupos praticantes de ioga (IOGA) e controle (CT) nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$.

Para um mesmo grupo, não houve diferença no desvio padrão do intervalo de pulso quando comparadas as condições BASAL e APÓS A

PRÁTICA. No entanto, houve diferença significativa entre os grupos quando consideradas as condições BASAL e APÓS A PRÁTICA sem distinção. O valor do DIP no grupo IOGA foi maior ($68,8 \pm 22,8$ ms) em relação ao valor do DIP no grupo CT ($51,1 \pm 21,7$ ms, $p = 0,038$).

Não houve diferença significativa quando comparados os grupos IOGA e CT para os valores obtidos da FR ($14,0 \pm 3,0$ cpm e $13,4 \pm 2,7$ cpm; $p = 0,542$), do DFR ($2,8 \pm 1,0$ cpm e $2,3 \pm 0,7$ cpm; $p = 0,088$) e do DFC ($4,0 \pm 1,5$ bpm e $3,5 \pm 1,5$ bpm; $p = 0,334$).

5.2 Análise no domínio da frequência para os grupos IOGA e CT

A FIGURA 14 ilustra como exemplo, as séries temporais dos valores de FC, FR e IP obtidas do registro de um participante.

FIGURA 14 – Séries temporais de frequência cardíaca (FC, bpm), frequência respiratória (FR, cpm) e intervalo de pulso (IP, ms).

Os gráficos individuais do intervalo de pulso e respectivos espectros de frequência obtidos dos registros dos oito participantes do estudo constam do anexo IV.

5.2.1 Alterações nas flutuações rítmicas dos sinais do intervalo de pulso

A FIGURA 15 ilustra um exemplo de resultado da aplicação de análise espectral do IP obtido em um praticante de ioga antes (A) e APÓS A PRÁTICA de ioga (B).

FIGURA 15– Espectro de potência (ms^2/Hz) do intervalo de pulso nas faixas estudadas (Hz) obtido de em um praticante de ioga na condição BASAL (A) e APÓS A PRÁTICA de ioga (B).

A seguir estão apresentados os resultados obtidos a partir da análise no domínio da frequência.

A TABELA 10 apresenta os valores individuais e média (média $\pm$ dp) das oscilações nas faixas de muito baixa frequência (MBF), baixa frequência (BF), alta frequência (AF) do intervalo de pulso, potência total (PTOT) e variância total (VAR) e os valores médios e desvios padrão do grupo IOGA na condição BASAL.

A TABELA 11 apresenta os valores individuais e média (média $\pm$ dp) das oscilações nas faixas de muito baixa frequência (MBF), baixa frequência (BF), alta frequência (AF) do intervalo de pulso, potência total (PTOT) e variância total (VAR) e os valores médios e desvios padrão do grupo CT na condição BASAL.

TABELA 10 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da potência espectral do IP nas faixas MBF, BF, AF, PTOT e VAR do grupo IOGA na condição BASAL.

IOGA BASAL	MBF (ms ²)	BF (ms ²)	AF (ms ²)	PTOT (ms ²)	VAR (ms ²)
1	1014,1	1036,8	1163,9	3196,8	3255,3
2	1517,1	514,8	1073,2	3107,2	3090,4
3	1993,8	2017,4	2382,1	6475,4	6601,4
4	365,4	866,9	280,6	1499,6	1493,6
5	1031,5	941,6	206,0	2148,9	2271,3
6	3535,4	1024,4	582,5	5107,6	5471,9
7	547,9	742,4	502,2	1795,5	1946,4
8	1232,6	7936,4	3035,4	12419,6	11910,1
média	1404,7	1885,1	1153,2	4468,8	4505,1
dp	1002,5	2484,4	1032,9	3634,5	3470,9

TABELA 11 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da potência espectral do IP nas faixas MBF, BF, AF, PTOT e VAR do grupo CT na condição BASAL.

CT BASAL	MBF (ms ²)	BF (ms ²)	AF (ms ²)	PTOT (ms ²)	VAR (ms ²)
1	684,8	1399,2	737,4	2816,6	2681,5
2	312,6	198,6	231,9	742,5	747,9
3	131,1	87,3	410,7	644,5	643,3
4	1532,0	443,9	835,3	2805,1	2793,3
5	605,9	637,3	1615,1	2887,6	2891,4
6	728,8	907,5	206,2	1863,7	1977,0
7	1215,2	131,1	37,2	1384,4	1535,7
8	1168,1	5239,6	1570,8	8045,1	7910,8
média	797,3	1130,6	705,6	2648,7	2647,6
dp	475,8	1718,7	609,6	2363,3	2302,0

A PTOT e a VAR apresentaram diferença significativa entre os grupos IOGA e CT e estão são ilustradas a seguir:

A FIGURA 16 ilustra a potência total (PTOT) nos grupos IOGA e CT nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

FIGURA 16 – Potência total (PTOT) nos grupos IOGA e CT nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$.

A potência total do intervalo de pulso não apresenta diferença significativa para um mesmo grupo quando comparadas as condições BASAL e APÓS A PRÁTICA. No entanto, quando os grupos são comparados sem distinção entre as condições BASAL e APÓS A PRÁTICA, o grupo IOGA apresenta potência total maior ($4762,5 \pm 3349,4 \text{ ms}^2$) daquela encontrada para o grupo CT ($2638,2 \pm 2098,6 \text{ ms}^2$), $p = 0,046$.

A variância da potência não apresenta diferença significativa para o mesmo grupo quando comparadas as condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.. No entanto, há diferença entre os grupo quando as condições BASAL e APÓS A PRÁTICA são consideradas sem distinção. O valor da VAR no grupo IOGA ($4776,4 \pm 3262,0 \text{ ms}^2$) é maior em relação à VAR no grupo CT ($2648,4 \pm 2064,1 \text{ ms}^2$), $p = 0,042$.

A FIGURA 17 ilustra a variância (VAR) nos grupos IOGA e controle.

FIGURA 17 – Variância (VAR) nos grupos IOGA e CT nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$.

A TABELA 12 mostra os valores individuais e média (média $\pm$ dp) da potência espectral normalizada para as faixas de BF (BFn) e de AF (AFn) e razão entre baixa e alta frequências normalizadas (BF/AF) do grupo IOGA na condição BASAL.

TABELA 12- Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn e BF/AF no grupo IOGA na condição BASAL.

IOGA BASAL	BFn	AFn	BF/AF
1	46,3	51,9	0,9
2	32,7	68,2	0,5
3	43,8	51,7	0,8
4	76,8	24,9	3,1
5	75,9	16,6	4,6
6	52,9	30,1	1,8
7	53,1	35,9	1,5
8	74,3	28,4	2,6
média	57,0	38,5	2,0
dp	16,8	17,2	1,4

A TABELA 13 mostra os valores individuais e média (média $\pm$ dp) da potência espectral normalizada para as faixa de BF (BFn) e de AF (AFn) e razão entre baixa e alta frequências normalizadas (BF/AF) do grupo do grupo controle (CT) na condição BASAL.

TABELA 13 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn e BF/AF no grupo CT na condição BASAL.

CT BASAL	BFn	AFn	BF/AF
1	70,1	36,9	1,9
2	45,6	53,3	0,9
3	17,1	80,2	0,2
4	35,2	66,2	0,5
5	27,9	70,7	0,4
6	72,7	16,5	4,4
7	40,9	11,6	3,5
8	77,7	23,3	3,3
média	48,4	44,8	1,9
dp	22,6	26,4	1,6

Os valores absolutos obtidos a partir da análise espectral do intervalo de pulso para o período APÓS A PRÁTICA nos grupos IOGA e CT estão apresentados a seguir.

A TABELA 14 apresenta os valores individuais da potência espectral nas faixas de MBF, BF, AF, PTOT e VAR e os valores das médias e desvios padrão no grupo IOGA na condição APÓS A PRÁTICA.

TABELA 14 – Valores individuais e média (média $\pm$ dp) MBF, BF e AF, PTOT e VAR no grupo IOGA na condição APÓS A PRÁTICA.

IOGA APÓS A PRÁTICA	MBF (ms ²)	BF (ms ²)	AF (ms ²)	PTOT (ms ²)	VAR (ms ²)
1	1084,4	988,1	1223,2	3280,1	3320,1
2	2213,6	3246,9	2365,7	7809,4	7722,0
3	1654,6	2534,8	3098,8	7392,4	7845,7
4	599,7	524,5	505,5	1620,3	1672,9
5	1125,9	830,2	230,9	2151,0	2070,5
6	4245,4	826,4	1585,7	6629,8	6417,0
7	531,6	721,1	382,3	1632,0	1590,2
8	1325,6	6130,1	2437,9	9933,5	9743,4
média	1597,6	1975,3	1478,7	5056,1	5047,7
dp	1200,3	1944,8	1076,7	3260,7	3253,5

A TABELA 15 apresenta os valores individuais da potência espectral nas faixas de MBF, BF, AF, PTOT e VAR e os valores das médias e desvios padrão no grupo CT na condição APÓS A PRÁTICA.

TABELA 15 – Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da potência espectral do IP nas faixas MBF, BF e AF, PTOT e VAR no grupo CT na condição APÓS A PRÁTICA.

CT APÓS A PRÁTICA	MBF (ms ²)	BF (ms ²)	AF (ms ²)	PTOT (ms ²)	VAR (ms ²)
1	798,3	993,7	1041,5	2831,7	2916,2
2	320,9	167,6	131,7	615,4	633,5
3	144,3	121,0	445,6	725,0	756,2
4	3039,0	987,8	1210,8	5217,5	5171,8
5	1665,9	783,3	1884,3	4392,8	4426,5
6	799,5	1043,7	228,6	2110,8	2191,1
7	270,9	82,20	68,5	424,2	388,1
8	981,3	1852,3	1847,7	4703,9	4710,0
média	1002,5	753,9	857,3	2627,7	2649,2
dp	956,7	609,3	747,2	1962,8	1957,0

A TABELA 16 mostra os valores individuais e média (média $\pm$ dp) da potência espectral normalizada para as faixa de BF_n e de AF_n e razão BF/AF no grupo IOGA na condição APÓS A PRÁTICA

TABELA 16 – Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BF_n, AF_n e BF/AF no grupo IOGA na condição APÓS A PRÁTICA.

IOGA APÓS A PRÁTICA	BF _n	AF _n	BF/AF
1	44,2	54,7	0,8
2	58,9	42,9	1,4
3	40,9	50,1	0,8
4	48,9	47,1	1,0
5	87,9	24,4	3,6
6	38,1	73,0	0,5
7	68,1	36,1	1,9
8	72,8	29,0	2,5
média	57,5	44,7	1,6
dp	17,6	15,5	1,0

A TABELA 17 mostra os valores individuais e média (média $\pm$ dp) da potência espectral normalizada para as faixa de BFn e de AFn e razão BF/AF no grupo CT na condição APÓS A PRÁTICA

CT APÓS A PRÁTICA	BFn	AFn	BF/AF
1	46,9	49,2	1,0
2	53,6	42,1	1,3
3	19,8	72,8	0,3
4	46,3	56,8	0,8
5	28,4	68,3	0,4
6	75,0	16,4	4,6
7	70,2	58,4	1,2
8	49,7	49,6	1,0
média	48,7	51,7	1,3
dp	18,7	17,5	1,4

TABELA 17 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn, BF/AF no grupo CT na condição APÓS A PRÁTICA

Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos IOGA e CT para os valores da potência espectral nas faixas de MBF ($1501,2 \pm 1073,0 \text{ ms}^2$ e $899,9 \pm 737,6 \text{ ms}^2$, $p = 0,083$), BF ($1930,2 \pm 2155,9 \text{ ms}^2$ e $942,2 \pm 1260,8 \text{ ms}^2$, $p = 0,136$), e AF ($1316,0 \pm 1033,0 \text{ ms}^2$ e $781,5 \pm 663,4 \text{ ms}^2$; $p = 0,100$), assim como para as potência normalizadas BFn ($57,2 \pm 16,6$; $p =$ e $48,6 \pm 20,0$; $p = 0,209$), AFn ($41,6 \pm 16,1$ e $48,3 \pm 21,9$; $p = 0,342$) ou para o índice BF/AF ($1,8 \pm 1,2$ e $1,6 \pm 1,5$; $p = 0,742$).

Do grupo inicial de oito indivíduos praticantes de ioga, foi selecionado um sub-grupo (IOGAativ), consistindo de indivíduos que praticavam atividades físicas além da ioga e que possuíam frequência respiratória maior que dez ciclos por minuto, correspondendo aos indivíduos 1, 2, 3, 6 (TABELA 3). Neste grupo a média de idade é de $35,8 \pm 2,2$ anos, estatura média $1,70 \pm 0,1 \text{ m}$, massa corporal média de $59,5 \pm 7,9 \text{ kg}$ e índice de massa corpórea (IMC) médio de $21,8 \pm 1,0 \text{ kg/m}^2$.

De maneira semelhante, do grupo de voluntários não praticantes de ioga foi selecionado um sub-grupo (CTativ) de indivíduos que praticavam atividades físicas e que possuíam frequência respiratória maior que dez cpm, correspondendo aos indivíduos 2, 3, 4, 6 (TABELA 4). Neste grupo a média de idade é de $40,8 \pm 3,2$ anos, estatura média $1,60 \pm 0,10$ m, massa corporal média de $67,50 \pm 15,2$ kg e IMC médio de $25,1 \pm 2,3$ kg/m².

5.3 Análise no domínio do tempo para os grupos IOGAativ e CTativ.

Serão apresentados a seguir os resultados obtidos no domínio do tempo para os grupos IOGAativ e CTativ.

A FIGURA 18 ilustra a frequência cardíaca (FC) nos grupos IOGAativ e CTativ.

FIGURA 18 - Frequência cardíaca (FC) nos grupos IOGAativ e CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$.

Para o mesmo grupo, não houve diferença na frequência cardíaca entre as condições BASAL e APÓS A PRÁTICA. Entre os grupos, houve diferença entre as condições BASAL e APÓS A PRÁTICA, sendo o valor da FC na condição BASAL no grupo IOGAativ ($56,5 \pm 3,1$ bpm) menor em relação à FC no grupo CTativ ($64,0 \pm 4,9$ bpm; $p = 0,048$). Da mesma forma, na condição

APÓS A PRÁTICA, o valor da FC no grupo IOGAativ ($53,5 \pm 3,8$ bpm) foi menor do que a FC ($62,5 \pm 6,7$ bpm; $p = 0,021$) no grupo CTativ.

A FIGURA 19 ilustra o desvio padrão da frequência cardíaca (DFC) nos grupos IOGAativ e CTativ.

FIGURA 19 – Desvio padrão da frequência cardíaca (DFC) nos grupos IOGAativ e CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$.

Para o mesmo grupo não houve diferença no DFC entre os períodos BASAL e APÓS A PRÁTICA. Independentemente da fase, para o grupo de praticantes de ioga, o DFC foi maior ($4,2 \pm 1,2$ bpm) do que o DFC no grupo controle ($2,7 \pm 0,8$ bpm, $p = 0,015$).

Não houve diferença significativa para o intervalo de pulso entre as fases BASAL e APÓS A PRÁTICA em um mesmo grupo. No entanto, houve diferença entre grupos no período APÓS A PRÁTICA, sendo o valor do IP no grupo IOGAativ ($1132,9 \pm 80,6$ ms) maior em relação ao valor do IP no grupo CTativ ($971,7 \pm 115,9$ ms, $p = 0,020$).

A FIGURA 20 ilustra o intervalo de pulso (IP) nos grupos IOGAativ e CTativ.

FIGURA 20 – Intervalo de pulso (IP) nos grupos IOGAativ e CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$.

A FIGURA 21 ilustra o desvio padrão do intervalo de pulso (DIP) nos grupos IOGAativ e CTativ.

FIGURA 21- Desvio do intervalo de pulso (DIP) nos grupos IOGAativ e CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$.

Num mesmo grupo, não houve diferença no desvio padrão do intervalo de pulso entre as condições BASAL e APÓS A PRÁTICA. No entanto, entre os grupos e no período BASAL, o DIP foi maior no grupo IOGAativ ($72,7 \pm 11,2$ ms) comparado grupo CTativ ($38,9 \pm 13,0$ ms; $p =$

0,014). Da mesma forma, na condição APÓS A PRÁTICA, o valor do DIP foi maior no grupo IOGA_{ativ} ($83,0 \pm 16,4$ ms) em relação ao grupo CT_{ativ} ($44,0 \pm 23,5$ ms; $p = 0,006$). Não foi observada diferença significativa para frequência respiratória ($14,0 \pm 1,5$ cpm e $14,3 \pm 1,3$ cpm; $p = 0,469$) e desvio padrão da frequência respiratória ($2,5 \pm 1,2$ e $2,4 \pm 0,9$ cpm; $p = 0,556$) entre os grupos IOGA_{ativ} e CT_{ativ}.

Os valores do DFC dos grupos IOGA_{ativ} e CT_{ativ} não foram diferentes nas condições BASAL ($4,0 \pm 1,2$ bpm e $2,6 \pm 0,6$ bpm; $p = 0,073$) e APÓS A PRÁTICA ($4,2 \pm 1,3$ e $2,7 \pm 1,0$ bpm; $p = 0,065$), assim como o IP na condição BASAL ($1070,3 \pm 56,6$ ms e $943,8 \pm 77,7$ ms; $p = 0,058$).

5.4 Análise no domínio da frequência para os grupos IOGA_{ativ} e CT_{ativ}

A seguir estão apresentados os resultados no domínio da frequência para os grupos IOGA_{ativ} e CT_{ativ}.

A TABELA 18 e a TABELA 19 mostram os valores individuais da potência espectral nas faixas de MBF, BF, AF, PTOT e VAR e os valores das médias e desvios padrão no grupo IOGA_{ativ} e CT_{ativ} na condição BASAL.

TABELA 18 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da MBF, BF e AF, PTOT e VAR no grupo IOGA_{ativ} na condição BASAL.

IOGA _{ativ} BASAL	MBF (ms ²)	BF (ms ²)	AF (ms ²)	PTOT (ms ²)	VAR (ms ²)
1	1014,1	1036,8	1163,9	3196,8	3255,3
2	1517,1	514,8	1073,2	3107,2	3090,4
3	1993,8	2017,4	2382,1	6475,4	6601,4
6	3535,4	1024,4	582,5	5107,6	5471,9
média	2015,1	1148,3	1300,4	4471,7	4604,8
dp	1089,6	628,3	765,0	1623,4	1717,8

TABELA 19 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da MBF, BF e AF, PTOT e VAR no grupo CTativ na condição BASAL.

CTativ BASAL	MBF (ms ²)	BF (ms ²)	AF (ms ²)	PTOT (ms ²)	VAR (ms ²)
2	312,6	198,6	231,9	742,5	747,9
3	131,1	87,3	410,7	644,5	643,3
4	1532,0	443,9	835,3	2805,1	2793,3
6	728,8	907,5	206,2	1863,7	1977,0
média	676,1	409,3	421,0	1514,0	1540,4
dp	623,0	364,0	290,8	1023,1	1031,7

A TABELA 20 e a TABELA 21 mostram os valores individuais e média (média $\pm$ dp) das potências espectrais normalizadas nas faixas BF_n, AF_n e a razão BF/AF do grupo IOGAativ e CTativ na condição BASAL.

TABELA 20 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BF_n, AF_n e BF/AF do grupo IOGAativ na condição BASAL.

IOGAativ BASAL	BF _n	AF _n	BF/AF
1	46,3	51,9	0,9
2	32,7	68,2	0,5
3	43,8	51,7	0,8
6	52,9	30,1	1,8
média	43,9	50,5	1,0
dp	8,4	15,6	0,5

TABELA 21 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BF_n, AF_n e BF/AF no grupo CTativ na condição BASAL.

CTativ BASAL	BF _n	AF _n	BF/AF
2	45,6	53,3	0,9
3	17,1	80,2	0,2
4	35,2	66,2	0,5
6	72,7	16,5	4,4
média	42,6	54,1	1,5
dp	23,3	27,3	2,0

A TABELA 22 e a TABELA 23 mostram os valores individuais das oscilações nas faixas de MBF, BF e AF, PTOT, VAR e os valores médios e desvios padrão do grupo IOGAativ e CTativ na condição APÓS A PRÁTICA.

TABELA 22 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da MBF, BF, AF, PTOT e VAR no grupo IOGAativ na condição APÓS A PRÁTICA.

IOGAativ APÓS A PRÁTICA	MBF (ms ²)	BF (ms ²)	AF (ms ²)	PTOT (ms ²)	VAR (ms ²)
1	1084,4	988,1	1223,2	3280,1	3320,1
2	2213,6	3246,9	2365,7	7809,4	7722,0
3	1654,6	2534,8	3098,8	7392,4	7845,7
6	4245,4	826,4	1585,7	6629,8	6417,0
média	2299,5	1899,1	2068,3	6277,9	6326,2
dp	1376,8	1183,4	836,2	2057,4	2105,7

TABELA 23 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da MBF, BF, AF, PTOT e VAR no grupo CTativ na condição APÓS A PRÁTICA.

CTativ APÓS A PRÁTICA	MBF (ms ²)	BF (ms ²)	AF (ms ²)	PTOT (ms ²)	VAR (ms ²)
2	320,9	167,6	131,7	615,4	633,5
3	144,3	121,0	445,6	725,0	756,2
4	3039,0	987,8	1210,8	5217,5	5171,8
6	799,5	1043,7	228,6	2110,8	2191,1
média	1075,9	580,0	504,2	2167,2	2188,2
dp	1337,7	504,0	489,0	2144,4	2111,0

A TABELA 24 e a TABELA 25 mostram os valores individuais da BF_n, AF_n e razão BF/AF e os valores médios e desvios padrão do grupo IOGAativ e CTativ na condição APÓS A PRÁTICA.

TABELA 24 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn e BF/AF no grupo IOGAativ na condição APÓS A PRÁTICA.

IOGAativ APÓS A PRÁTICA	BFn	AFn	BF/AF
1	44,2	54,7	0,8
2	58,9	42,9	1,4
3	40,9	50,1	0,8
6	38,1	73,0	0,5
média	45,5	55,2	0,9
dp	9,3	12,8	0,4

TABELA 25 - Valores individuais e média (média $\pm$ dp) da BFn, AFn e BF/AF no grupo CTativ na condição APÓS A PRÁTICA.

CTativ APÓS A PRÁTICA	BFn	AFn	BF/AF
2	53,6	42,1	1,3
3	19,8	72,8	0,3
4	46,3	56,8	0,8
6	75,0	16,4	4,6
média	48,7	47,0	1,7
dp	22,8	23,9	1,9

A seguir estão ilustrados os resultados obtidos da análise espectral do intervalo de pulso nos grupos IOGAativ e CTativ.

Para um mesmo grupo não houve diferença na faixa de muito baixa frequência da potência espectral entre as condições BASAL e APÓS A PRÁTICA. No entanto, a potência espectral do intervalo de pulso na MBF foi maior no grupo IOGAativ ($2157,3 \pm 1159,4 \text{ ms}^2$) em relação ao grupo CTativ ($876,0 \pm 989,4 \text{ ms}^2$), $p = 0,045$.

A FIGURA 22 ilustra a potência espectral na faixa de muito baixa frequência (MBF) do IP nos grupos IOGAativ e CTativ.

FIGURA 22 – Potência espectral na faixa de muito baixa frequência (MBF) no grupo IOGAativ e CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$.

A FIGURA 23 ilustra a potência espectral na faixa de baixa frequência (BF) do IP nos grupos IOGAativ e CTativ.

FIGURA 23 – Potência espectral na faixa de baixa frequência (BF) nos grupos IOGAativ CTativ, nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$.

Para o mesmo grupo não houve diferença na potência espectral na faixa de baixa frequência do intervalo de pulso, quando comparadas as

condições BASAL e APÓS A PRÁTICA. No entanto, quando comparados os grupos e para o período APÓS A PRÁTICA, o valor da potência em BF foi maior no grupo IOGAativ ($1899,0 \pm 580,0 \text{ ms}^2$) comparado ao grupo CTativ. ($580,0 \pm 504,0 \text{ ms}^2$), $p = 0,027$.

A FIGURA 24 ilustra a potência espectral na faixa de alta frequência (AF) do IP nos grupos IOGAativ e CTativ.

Não houve diferença para a potência espectral na faixa de alta frequência para o mesmo grupo. No entanto, entre grupos e para o período APÓS A PRÁTICA, o valor da AF foi maior no grupo IOGAativ ($2068,3 \pm 836,1 \text{ ms}^2$) comparado ao grupo CTativ ($504,2 \pm 489,0 \text{ ms}^2$), $p = 0,004$.

FIGURA 24 – Potência espectral na faixa de alta frequência (AF) nos grupos IOGAativ CTativ, nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$.

A FIGURA 25 ilustra a potência espectral total (PTOT) do IP nos grupos IOGAativ e CTativ. Não houve diferença entre as condições BASAL ou APÓS A PRÁTICA para o mesmo grupo. No entanto, houve diferença entre os grupos em ambas as fases. Na condição BASAL a PTOT no grupo IOGAativ é maior ($4471,7 \pm 1623,4 \text{ ms}^2$) em relação ao CTativ na mesma condição ($1514,0 \pm 1023 \text{ ms}^2$; $p = 0,036$). Na condição APÓS A PRÁTICA, a PTOT no grupo

IOGAativ foi também maior ($6277,9 \pm 2057,4 \text{ ms}^2$) em relação à PTOT na mesma condição no grupo CTativ ($2167,2 \pm 2144,4 \text{ ms}^2$; $p = 0,006$).

FIGURA 25 - Potência total (PTOT) do intervalo de pulso nos grupos IOGAativ CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$.

A FIGURA 26 ilustra a variância (VAR) da potência total nos grupos IOGAativ e CTativ.

FIGURA 26 – Variância (VAR) da potência total nos grupos IOGAativ e CTativ nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA * $p < 0,05$.

Não houve diferença para a variância da potência total entre as condições BASAL ou APÓS A PRÁTICA para o mesmo grupo. No entanto, há diferença entre os grupos em ambas as fases, sendo a VAR da potência total na condição BASAL, para o grupo IOGAativ ($4604,8 \pm 1717,8 \text{ ms}^2$) maior,

comparada ao grupo CTativ ($1540,4 \pm 1031,7 \text{ ms}^2$; $p = 0,033$). Considerando-se a condição APÓS A PRÁTICA, o valores obtido da VAR no grupo IOGAativ ($6326,2 \pm 2105,7 \text{ ms}^2$) foi também maior ao valor no grupo CTativ ($2188,2 \pm 2111,0 \text{ ms}^2$; $p = 0,007$). Não houve diferença entre os grupos IOGAativ e CTativ para a potência espectral na faixa de BFn ($44,7 \pm 8,2$ e $45,7 \pm 21,6$; $p = 0,916$), AFn ($52,8 \pm 13,5$ e $50,5 \pm 24,1$; $p = 0,830$) e na razão BF/AF ($0,9 \pm 0,4$ e $1,6 \pm 1,8$; $p = 0,352$).

A TABELA 26 apresenta o resumo dos resultados obtidos na comparação entre os grupos IOGA x CT e entre os grupos IOGAativ X CTativ nos domínios do tempo e da frequência. As alterações indicadas na tabela compreendem as diferenças encontradas no grupo IOGA ou IOGAativ em relação aos respectivos controles.

TABELA 26 – Resumo dos resultados

IOGA x CT	IOGAativ x CTativ
↓ Frequência cardíaca	↓ Frequência cardíaca (BASAL e APÓS A PRÁTICA)
↑ Intervalo de pulso	↑ Desvio padrão da frequência cardíaca
↑ Desvio padrão do intervalo de pulso	↑ Intervalo de pulso (APÓS A PRÁTICA)
↑ Potência total	↑ Desvio padrão do intervalo de pulso (BASAL e APÓS A PRÁTICA)
↑ Variância do intervalo de pulso	↑ Potência espectral do intervalo de pulso na faixa de muito baixa frequência
	↑ Potência espectral do intervalo de pulso na faixa de baixa frequência (APÓS A PRÁTICA)
	↑ Potência espectral do intervalo de pulso na faixa de alta frequência (APÓS A PRÁTICA)
	↑ Potência total (BASAL e APÓS A PRÁTICA)
	↑ Variância do intervalo de pulso (BASAL e APÓS A PRÁTICA)

6 DISCUSSÃO

A ioga tem-se popularizado como uma prática de combate ao estresse. Os estudos científicos acerca dos efeitos fisiológicos da prática da ioga tiveram início na década de 1920, na Índia, através do Instituto Kaivalyadhama, com uma publicação trimestral de estudos conduzidos no próprio Instituto. Outros estudos nos Estados Unidos e Europa surgiram na década de 1960. No Brasil a abordagem científica da prática da ioga foi introduzida pela prof^a. Ignez Novaes Romeu a partir de 1968 (Diário Popular, 12/05/1968). Estudos recentes desenvolvidos no Brasil utilizaram a prática da ioga (*asanas* e *pranayamas*) como procedimento complementar na assistência a pacientes neuróticos (SOUZA, 1999) e a prática de relaxamento (*savasana*) em pacientes hipertensos (SANTAELLA, 2003). Outro estudo observou movimento respiratório otimizado em mulheres idosas praticantes de ioga (LEITE, 1999) demonstrando seus benefícios. É possível que o misticismo normalmente atribuído à ioga dificulte a inclusão desta prática como terapia complementar ou aplicada em diferentes campos. O objetivo deste estudo foi avaliar possíveis efeitos agudos e crônicos da prática da ioga (*asanas*) a partir da análise do eletrocardiograma e respirograma, registrados de maneira não invasiva. Foram estudados praticantes de ioga (IOGA, n=8) e não praticantes controles (CT, n=8), com idade entre 30 e 45 anos. O grupo CTativ apresentou faixa etária maior ($p = 0,04$) quando comparado ao grupo IOGAativ. A faixa etária influencia a variabilidade da FC de maneira inversa (ANTELMÍ, 2004) e pode ter contribuído para a menor VFC encontrada no grupo CTativ. O grupo IOGA realizou a prática de uma seqüência de posturas enquanto o grupo CT realizou uma seqüência de movimentos que simulavam as alterações posturais encontradas na prática dos *asanas*. As seqüências de *asanas* ou movimentos foram precedidas e sucedidas por relaxamento conduzido. O eletrocardiograma e o respirograma foram registrados

durante 20 minutos antes e após os *asanas* ou simulação. O respirograma foi analisado no domínio do tempo e o eletrocardiograma, no domínio do tempo e da frequência. A análise em frequência utilizou a técnica da transformada rápida de Fourier que permite estudar a variabilidade da frequência cardíaca e flutuações do sinal do intervalo de pulso relacionadas ao controle autonômico da frequência cardíaca (USHIZIMA, 2000). O uso da TRF para análise da variabilidade da frequência cardíaca está amplamente validado (MALLIANI, PAGANI, LOMBARDI & CERUTTI, 1991) e fornece resultados comparáveis aos da análise com algoritmos baseados em modelos auto-regressivos (Di RIENZO, MANCIA, PARATI, PEDOTTI & ZANCHETTI, 1993; PARATI, SAUL, Di RIENZO & MANCIA, 1995).

Os resultados encontrados indicam que a FC é menor no grupo IOGA ($58,9 \pm 6,6$ bpm) comparado ao CT ($64,3 \pm 5,6$ bpm) e IOGAativ ($55,0 \pm 3,6$ bpm) em relação ao CTativ ($63,2 \pm 5,5$ bpm). Os indivíduos do grupo IOGAativ e CTativ são praticantes regulares de exercícios físicos e a maioria dos participantes dos grupos IOGA e CT também o fazem. Sabe-se que o exercício físico regular causa a diminuição da frequência cardíaca de repouso (FURLAN, PIAZZA, DELL'ORTO, GENTILE, CERUTTI, PAGANI & MALLIANI, 1993). A diminuição da FC em praticantes de ioga, após um período regular de 6 a 12 semanas de prática de ioga, foi também observada em outros estudos (BOWMAN et al, 1997; DAMODARAN et al, 2002 e JOSEPH et al, 1981). UDUPA, SINGH e SETTIWAR, 1975 não encontraram diferença significativa na FC em praticantes de ioga após 24 semanas de prática.

O IP foi maior no grupo IOGA ($1036,0 \pm 111,2$ ms) comparado ao CT ($943,9 \pm 85,3$ ms) desconsideradas as fases do protocolo (BASAL ou APÓS A PRÁTICA) e no grupo IOGAativ ($1101,6 \pm 72,6$ ms) comparado ao CTativ ($957,8 \pm 92,6$ ms) quando considerada a condição APÓS A PRÁTICA. Estes

dados sugerem que é possível haver uma influência da prática na modulação autonômica sobre o IP. O DIP foi maior no grupo IOGA ($68,8 \pm 22,8$ ms) comparado ao CT ($51,1 \pm 21,7$ ms) e IOGAativ ($77,8 \pm 14,1$ ms) comparado ao CTativ ($41,5 \pm 17,8$ ms). A diminuição da variabilidade do intervalo de pulso está associada a um aumento da mortalidade após infarto agudo do miocárdio (KLEIGER, MILLER, BIGGER & MOSS, 1987).

A MBF foi maior no grupo IOGAativ comparado ao CTativ ($2157,3 \pm 1159,4$ e $876,0 \pm 989,4$ ms² respectivamente). O significado fisiológico desta faixa de frequência ainda é pouco conhecido.

A BF normalmente correlacionada com a modulação autonômica simpática e parassimpática foi maior no grupo IOGAativ comparado ao CTativ ($1523,7 \pm 964,6$ e $494,7 \pm 417,1$ ms² respectivamente). Em relação ao valor BASAL, houve aumento de BF no grupo IOGAativ comparado ao grupo CTativ.

A AF relacionada à modulação autonômica parassimpática e arritmia sinusal respiratória foi maior no grupo IOGAativ comparada ao grupo CTativ ($1684,4 \pm 847,9$ e $462,6 \pm 375,1$ ms² respectivamente). Não houve alteração no índice de BF/AF nas condições estudadas.

O respirograma foi avaliado apenas no domínio do tempo e sem avaliação da duração dos ciclos de inspiração e expiração. Isto impede extrair da análise informações acerca de possíveis interações entre o sistema cardiovascular e respiratório ou mecanismos de controle central. Neste estudo, os praticantes e não praticantes de ioga foram instruídos a respirar livremente. Esta estratégia traz a vantagem de não introduzir um fator de stress para os participantes do protocolo, por outro lado, há a possibilidade de que oscilações da frequência respiratória aumentem componentes de faixas do espectro do IP, dificultando a identificação de origem das mesmas (BROWN, BEIGHTOL,

KOH & ECKBERG, 1993; PITZALIS, MASTROPASQUA, MASSARI, PASSANTINO, COLOMBO, MANNARINI, FORLEO & RIZZON, 1998).

Não houve diferença na frequência respiratória entre os grupos estudados, diferentemente de LEITE, 1999 que relata valores menores da FR em praticantes de ioga em relação aos não praticantes de ioga. Também não foi observada alteração na FR após a prática dos asanas, diferentemente de DAMODARAN, 2002 que relata valores menores da FR após 12 semanas de prática de ioga.

RAJU, PRASAD, VENKATA, MURTHY e REDDY (1997) identificaram, através de teste em esteira, diminuição do volume minuto, frequência cardíaca, consumo de oxigênio e quociente respiratório em seis professoras de educação física após quatro semanas de prática de ioga (três horas diárias) compreendendo exercícios respiratórios e *asanas*.

SANTAELLA (2003) verificou maior redução da pressão arterial em indivíduos normotensos e hipertensos quando combinados exercício físico aeróbico e a prática de relaxamento da ioga em comparação com a prática isolada de exercício físico ou relaxamento.

Em nosso estudo, quando comparamos os resultados obtidos na condição basal entre os grupos praticantes de atividade física e praticantes de atividade física mais ioga, observou-se que este último apresentou menor FC, maior PTOT e maior variância do intervalo de pulso. Estes resultados sugerem que a prática de ioga pode ser benéfica também para indivíduos com atividade física regular.

A diminuição mais acentuada da FC e aumento no DFC, IP, DIP, PTOT, VAR e na potência espectral nas faixas de MBF, BF e AF no grupo praticante de ioga e atividade física regulares em relação ao grupo praticante de

atividade física somente, sugerem que a prática da ioga possa resultar numa melhor resposta adaptativa do organismo.

Em resumo, o estudo mostrou que os praticantes de ioga apresentaram FC menor e alterações nos parâmetros estudados que sugerem efeitos cumulativos e sinérgicos da prática de *asanas* e outras atividades físicas moderadas.

REFERÊNCIAS

AKSELROD, S., GORDON, D., UBEL, F.A., SHANNON, D.C., BARGER, A.C., COHEN, R.J. Power spectral analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. **Science**, Washington, v.213, p.219-222, 1981.

ANAND, B.K.; CHHINA, G.S. Investigations on yogis claiming to stop their heart beats. **The Indian Journal of Medical Research**, New Delhi, v.49, n.1, p.90-94, 1961.

ANAND, B.K.; CHHINA, G.S.; SINGH, B. Studies on Shri Ramanand yogi during his stay in an air tight box. **The Indian Journal of Medical Research**, New Delhi, v.49, n.1, p.82-89, 1961.

ANTELMÍ, I.; DE PAULA, R.S.; SHINZATO A.R.; PERES C.A.; MANSUR A.J.; GRUPI, C.J. Influence of age, gender, body mass index, and functional capacity on heart rate variability in a cohort of subjects without heart disease. **The American journal of cardiology**, United States, v.93, n.1, p.381-385, 2004.

BERNARDI, L.; PASSINO, C.; WILMERDING, V.; DALLAM, G.M.; PARKER, D.L.; ROBERT A.R.; APPENZELLER O. Breathing patterns and cardiovascular autonomic modulation during hypoxia induced by simulated altitude. **Journal of Hypertension**, London, v.19, p.947-958, 2001.

BERNARDI, L.; SPADACINI, G.; BELWON, J.; HAJRIC, R.; ROSKAMM, H.; FREY, A.W. Effect of breathing rate on oxygen saturation and exercise performance in chronic heart failure. **The Lancet**, Boston, v. 351, 2, p.1308-1311, 1998.

BHOLE, M.V.; KARAMBELKAR. Pulse control and yoga practices. **Yoga-Mimansa**, Lonavla, v.15, n.1, p.39-42, 1972.

BOWMAN, A.J.; CLAYTON, R.H.; MURRAY, A.; REED, J.W.; SUBHAN, M.M.F.; FORD, G.A. Effects of aerobic exercise training and yoga on the baroreflex in health elderly persons. **European Journal of Clinical Investigation**, Berlin, v.27, p.443-449, 1997.

BROWN, T.E.; BEIGHTOL, L.A.; KOH, J.; ECKBERG, D.L. Important influence of respiration on human R-R interval power spectra is largely ignored. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v.75, n.5, p.2310-2317, 1993.

DAMODARAN, A.; MALATHI, A.; PATIL, N.; SHAH, N.; SURYAVANSHI; MARATHE, S. Therapeutic potential of yoga practices in modifying cardiovascular risk profile in middle aged men and women. **The Journal of the Association of Physicians India**, Mumbai, v.50, p. 633-640, 2002.

DATEY, K.K.; DESHMUK, S.N.; DALVI, C.P.; VINEKAR, S.L. "Shavasan": a yogic exercise in the management of hypertension. **Angiology**, New York, v.20, p.325-333, 1969.

DGAMBARJI, S.; GHAROTE, M.L. **Hathapradipika of Svatmarama**. Lonavla: Kaivalyadhama S.M.Y.M. Samiti, 1970.

_____. **Gheranda Samhita**. Lonavla: Kaivalyadhama S.M.Y.M. Samiti, 1978.

DGAMBARJI, S.; SAHAY, M. **Yoga Kosa**. Lonavla: Kaivalyadhama S.M.Y.M. Samiti, p. 62, 1991.

Di RIENZO, M.; MANCIA, G.; PARATI, G.; PEDOTTI, A.; ZANCHETTI, A. **Blood pressure and heart rate variability: computer analysis, methodology and clinical applications**. Amsterdam: IOS Press, 1993. v.4.

ELIADE, M. **Yoga inmortalidad y libertad**. Buenos Aires: Editorial La Pleyade, 1954.

FLANAGAN, P.; ECCLES, R. Spontaneous changes of unilateral nasal airflow in man. A re-examination of the "nasal cycle". **Acta-Otolaryngologica** Stockholm, v.117, p.590-595, 1997.

FOX, E.; SHOTTON, K.; ULRICH, C. **User manual Sigma Stat 32 v 2.0**. San Rafael: Jandel Scientific Software, 1995.

FURLAN, R.; PIAZZA, S.; DELL'ORTO, S.; GENTILE, E.; CERUTTI, S.; PAGANI, M.; MALLIANI, A. Early and late effects of exercise and athletic training on neural mechanisms controlling heart rate. **Cardiovascular Research**, London, v.27, p.482-488, 1993.

GANONG, W.F. **Review of medical physiology**. 3.ed. Connecticut: Appleton & Lange, 1993.

GOPAL, K.S; ANANTHARAMN, V.; NISHITH, S.D.; BHATNAGAR O.P. The effect of *yogasanas* on muscular tone and cardio-respiratory adjustments. **The Indian Journal of Medical Sciences**, Mumbai, v.28, n.10, p.438-443, 1974.

JOSEPH, S.; SRIDHARAN, K.; PATIL, S.K.B.; KUMARIA, M.L.; SELVAMURTY, W.; JOSEPH, N.T.; NAYAR, H.S. Study of some physiological and biochemical parameters in subjects undergoing yogic training. **The Indian Journal of Medical Research**, New Delhi, v.74, p.120-124, 1981.

KARAMBELKAR, P.V. **Patanjali's yoga sutras**. Mumbai: Kaivalyadhama, 1986.

KLEIGER, JUNIOR, R.E.; MILLER, J.P.; BIGGER, J.T.; MOSS, A.J.; MULTICENTER POST-INFARCTION RESEARCH GROUP. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. **The American Journal of Cardiology**, New York, v.59, p.256-262, 1987.

KUVALAYANANDA, S. **Asanas**. Tradução de Ignez Novaes Romeu. São Paulo: Cultrix, 1993.

KUVALAYANANDA, S.; VINEKAR, S.L. **Yogic therapy**. New Delhi: Central Health Education Bureau / Ministry of Health, Government of Índia Press, 1971.

LEAL, A.R.M. **A variabilidade da frequência cardíaca em praticantes experientes de Swasthya Yôga, durante a prática de meditação, relaxação e três exercícios-tipo de Pránáyáma**. 1996. 86f. Tese (Mestrado) - Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Porto.

LEHRER, P.; SASAKI, Y.; SAITO, Y. Zazen and cardiac variability. **Psychosomatic Medicine**, Baltimore, v.61, p.812-821, 1999.

LEITE M.R.R. **Estudo dos padrões do movimento respiratório e do comportamento cardiovascular em mulheres idosas praticantes de yoga**. 1999. 82 f. Tese (Mestrado) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MALLIANI, A.; LOMBARDI, F.; PAGANI, M. Power spectrum analysis of heart rate variability: a tool to explore neural regulatory mechanisms. **British Heart Journal**, London, v.1, n.71, p.1-2, 1994.

MALLIANI A.; PAGANI M., LOMBARDI F., CERUTTI, S. Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. **Circulation**, Dallas, v.84, n.2, p. 482-492, 1991.

MANCHANDA S.C.; NARANG, R. Yoga and coronary artery disease. **Indian Heart Journal**, New Delhi, v.50, p.227-228, 1998.

PAGANI, M.; LOMBARDI, F.; GUZZETTI S.; RIMOLDI, O.; FURLAN, R.; PIZZINELLI, P.; SANDRONE, G.; MALFATTTO, G.; DELL'ORTO, S.; PICCALUGA, E.; TURIEL, M.; BASELLI, G.; CERUTTI, S.; MALLIANI, A. Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. **Circulation Research**, Baltimore, v.59, p.178-193, 1986.

PARATI, G.; SAUL, J.P.; DI RIENZO, M.; MANCIA, G. Spectral analysis of blood pressure and heart rate variability in evaluating cardiovascular regulation. A critical appraisal. **Hypertension**, Dallas, v.25; p. 1276-1286, 1995.

PATEL, C. Yoga and biofeedback in the management of hypertension. **The Lancet**, Boston, v.10, p.1053-1055, 1973.

_____. 12-month follow-up of yoga and bio-feedback in the management of hypertension. **The Lancet**, Boston, v.11, p.62-64, 1975.

PATEL, C.; NORTH, W.R.S. Randomised controlled trial of yoga and bio-feedback in management of hypertension, **The Lancet**, Boston, v.19, p.93-95, 1975.

PENG, C.-K.; HENRY, I.C.; MIETUS, J.E.; HAUSDORFF, J.M.; KHALSA, G.; BENSON, H.; GOLDBERGER, A.L. Heart rate dynamics during three forms of meditation. **International Journal of Cardiology**, Amsterdam, v.95, p.19-27, 2004.

PITZALIS, M.V; MASTROPASQUA, F.; MASSARI, F.; PASSANTINO, A.; COLOMBO, R.; MANNARINI, A.; FORLEO, C.; RIZZON, P. Effect of respiratory rate on the relationships between RR interval and systolic blood pressure fluctuations: a frequency-dependent phenomenon. **Cardiovascular Research**, London, v.38, p.332-339, 1998.

RAJU, P.S.; PRASAD, K.V, VENKATA, R.Y; MURTHY, K.J, REDDY, M.V Influence of intensive yoga training on physiological changes in six adult womem: a case report. **Journal of Alternative and Complementary Medicine**, New York, v.3, n.3, p.291-5, 1997.

ROMPELMAN, O.; SNIJDERS, J.B.I.M.; SPRONSEN, C.J.V. The measurement of heart rate variability spectra with the help of a personal computer. **IEEE Transactions on biomedical engeneering**, New York, v 29, n.7, 1982.

SANTAELLA, D.F. **Efeitos do relaxamento e do exercício físico nas respostas pressórica e autonômica em indivíduos normotensos e hipertensos**. 2003. 215f. Tese (Mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SLEIGHT P.; CASADEI, B. Relationships between heart rate, respiration and blood pressure variabilities. In: **HEART rate variability**. New York: Futura, 1995. Cap.24, p.311-327.

SOUZA, E.D.P. **O uso do yoga como procedimento terapêutico complementar na assistência ao cliente neurótico.** 1999. 117 f. Tese (Mestrado) – Escola de enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

SOVIK, R. The science of breathing: the yogic view. **Progress in Brain Research**, Amsterdam, v.122, p.491-505, 2000.

SPICUZZA, L.; GABUTTI, A.; PORTA, C.; MONTANO N.; BERNARDI L. Yoga and chemoreflex response to hypoxia and hypercapnia. **The Lancet**, Boston, v.356, n.28, 2000.

STANESCU, D.C; NEMERY, B.; VERITER, C.; MARECHAL, C. Pattern of breathing and ventilatory response to CO₂ in subjects practicing hatha-yoga. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v.51, n.6, p.1625-1629, 1981.

SUNDAR S.; AGRAWAL, S.K.; SINGH, V.P.; BHATTACHARYA, K.N.; UDUPA K.N.; VAISH, S.K. Role of yoga in management of essential hypertension. **Acta Cardiologica**, Bruxelles, v.39, n.3, p.203-208, 1984.

TAIMNI, I.K. **A ciência do yoga.** Tradução Milton Lavrador. Brasília: Teosófica, 1996.

TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING ELECTTTTROPHYSIOLOGY. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. **Circulation**, Dallas, v.93, p.1043-1065, 1996.

UDUPA, K.N.; SINGH, R.H. The scientific basis of yoga. **The Journal of the American Medical Association**, Chicago, v.220, n.10, 1972.

UDUPA, K.N.; SINGH, R.H.; SETTIWAR R.M. Physiological and biochemical studies on the effect of yogic and certain other exercises. **The Indian Journal of Medical Research**, New Delhi, v.63, n.4, 1975.

UDUPA, K.N.; SINGH, R.H.; YADAV, R.A. Certain studies on psychological and biochemical response to the practice of hatha yoga in young normal volunteers. **The Indian Journal of Medical Research**, New Delhi, v.61, n.2, 1973.

USHIZIMA, M.R. **Desenvolvimento de ferramentas para análise de sinais biológicos nos domínios do tempo, frequência e tempo-frequência: aplicação ao estudo da regulação da pressão arterial**. 2000. 152 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

WENGER, M.A.; BAGCHI B.K.; ANAND, B.K. Experiments in India on “voluntary” control of the heart and pulse. **Circulation**, Dallas, v. 24, p.1319-1325, 1961.

ANEXO I – Questionário para registro de voluntários

Registro de voluntários para estudo sobre efeitos da prática de Ioga

Nome:

Data de nascimento:

Peso:

Altura:

Sexo:

		masculino ☐	feminino ☐

Profissão atual (no caso de 02 profissões indicar a atividade principal):

Pratica ioga regularmente:

sim ☐ não ☐

Quantos dias por semana?

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

Duração média da prática:

10 min. ☐ 15 min. ☐ 20 min. ☐ 30 min. ☐ 1h ☐

Pratica regularmente

	Brahma Mudra	Sim ☐ Não ☐
	Parvatasana	Sim ☐ Não ☐
	Bhujangasana	Sim ☐ Não ☐

ANEXO I – Questionário para registro de voluntários (cont.)

	Vakrasana	Sim ☐ Não ☐
	Paschimotanasana	Sim ☐ Não ☐
	Savasana	Sim ☐ Não ☐
	Chakrasana	Sim ☐ Não ☐
	Yoga Mudra	Sim ☐ Não ☐

Pratica outras atividades físicas: Sim ☐ Não ☐

Quais?

Caminhada	☐
Corrida	☐
Ciclismo	☐
Natação	☐
Ginástica	☐
Musculação	☐
Dança	☐

Outros:

Quantos dias por semana?

1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐	6 ☐	7 ☐

Duração média da prática: 10 min. ☐ 15 min. ☐ 20 min. ☐ 30 min. ☐ 1h ☐

ANEXO II - Termo de consentimento livre e esclarecido

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Instruções para preenchimento no verso)

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME DO INDIVÍDUO .....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : ..... SEXO : .M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO: ...../...../.....
ENDEREÇO ..... Nº..... APTO.....
BAIRRO: ..... CIDADE .....
CEP:..... TELEFONE: DDD (.....)
2. RESPONSÁVEL LEGAL:.....
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador, etc.) .....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE : ..... SEXO: M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO: ...../...../.....
ENDEREÇO: ..... Nº ..... APTO: .....
BAIRRO: ..... CIDADE: .....
CEP: ..... TELEFONE: DDD (.....).

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:

Estudo dos efeitos da prática de ioga nas frequências cardíaca e respiratória e no equilíbrio.

2. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Prof. Dr. Alberto Carlos Amadio.

3. CARGO/FUNÇÃO: Professor Titular.

4. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO

X ☒

RISCO MÉDIO ☐

RISCO BAIXO

☐

RISCO MAIOR ☐

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

5. DURAÇÃO DA PESQUISA : 1 hora e 30 minutos

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO INDIVÍDUO OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, CONSIGNANDO:

1 .Justificativa e objetivos da pesquisa

ANEXO II - Termo de consentimento livre e esclarecido (cont.)

Os objetivos desta pesquisa são identificar e avaliar os efeitos da prática de ioga nas frequências cardíaca e respiratória e no equilíbrio.

2. Procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais

Chegando ao laboratório, o (a) senhor (a):

- a) Responderá um questionário informando dados pessoais e hábitos de atividade física (Registro de voluntários para estudo sobre efeitos da prática de ioga)
- b) Eletrodos de superfície (adesivos) serão colocados no tórax após limpeza do local com álcool e uma cinta de pano será colocada em sua cintura. Os aparelhos citados não apresentam qualquer risco para a saúde.
- c) Ficará relaxado, deitado de costas durante 20 minutos, para registros.
- d) Caso praticante de ioga: realizará uma sequência de práticas de ioga que incluem: “Brahma mudra”, “montanha”, “cobra”, “torção”, “pinça”, “yoga-mudra” e “roda” da forma como está habituado a praticar regularmente.
- e) Novo período de relaxamento, deitado de costas durante 20 minutos, para registros.

3. Desconfortos e riscos esperados

Não são esperados desconfortos e riscos desta pesquisa.

4. Benefícios que poderão ser obtidos

Avaliação da prática de ioga por professor de ioga.

5. Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo

Não se aplica.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

- 1. O (A) senhor (a) terá acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para esclarecer eventuais dúvidas.
- 2. O (A) senhor (a) tem a liberdade a qualquer momento de desistir de sua participação neste estudo sendo necessário somente comunicar sua decisão.
- 3. Os dados fornecidos e os resultados obtidos nos testes serão mantidos em sigilo, guardadas as devidas identificações e mantida a confidencialidade serão analisados e utilizados única e exclusivamente para fins científicos.
- 4. Não são esperados riscos ou danos à saúde.

ANEXO II - Termo de consentimento livre e esclarecido (cont.)

V - INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Silvia Martins Meireles
Av. Prof. Mello Moraes, 65.
Telefone: 3091-3184

VI. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

Os procedimentos adotados na pesquisa não são invasivos.

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de pesquisa.

São Paulo,   de   de 20

Assinatura do sujeito da pesquisa ou responsável legal

---

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)

ANEXO II - Termo de consentimento livre e esclarecido (cont.)

INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO

(Resolução Conselho Nacional de Saúde 196, de 10 outubro 1996)

1. Este termo conterà o registro das informações que o pesquisador fornecerá ao sujeito da pesquisa, em linguagem clara e acessível, evitando-se vocábulos técnicos não compatíveis com o grau de conhecimento do interlocutor.
2. A avaliação do grau de risco deve ser minuciosa, levando em conta qualquer possibilidade de intervenção e de dano à integridade física do sujeito da pesquisa.
3. O formulário poderá ser preenchido em letra de forma legível, datilografia ou meios eletrônicos.
4. Este termo deverá ser elaborado em duas vias, ficando uma via em poder do paciente ou seu representante legal e outra deverá ser juntada ao prontuário do paciente.
5. A via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido submetida à análise do Comitê de Ética em Pesquisa - CEP deverá ser idêntica àquela que será fornecida ao sujeito da pesquisa.

ANEXO III – Transcrição da gravação que antecede os registros

(Sinal sonoro) Vamos dar início a nossa sessão de registros, que vai durar 20 minutos. Primeiramente evite pensar em problemas, compromissos ou se ligar aos ruídos do ambiente. Procure se sentir estável e confortável. Para isso, se necessário, movimente suas pernas, braços e cabeça até tornar sua posição bem confortável. Procure deixar suas pernas um pouco afastadas entre si e os braços, um pouco afastados do corpo. Respire naturalmente, sem controlar o ritmo de sua respiração. Agora, vamos iniciar um relaxamento. Feche os olhos, relaxe os pés e os dedos dos pés. Relaxe as pernas, os joelhos e as coxas. Passamos às mãos, relaxe os dedos e as mãos. Relaxe os braços e os ombros. Relaxe também o quadril e a coluna lombar. Relaxe as costas, soltando todo o peso do corpo sobre o colchão. Relaxe o pescoço; a nuca. Relaxe as bochechas, os lábios e a língua. Relaxe as orelhas, os olhos, sobrancelhas e a testa. Relaxe também o couro cabeludo. Continue relaxado e permaneça assim quando este texto se encerrar até o próximo sinal sonoro. Procure manter a tranquilidade e ficar acordado. (Tempo de duração: 2min 22s)

(Sinal sonoro) Lentamente, volte sua atenção para o ambiente e inicie movimentos dos dedos das mãos e dos pés e do restante do corpo. (Tempo de duração: 12s)

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP.

Praticante 1 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

Basal

Após a prática

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Praticante 2 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

Basal

Após a prática

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Praticante 3 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

Basal

Após a prática

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Praticante 4 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

Basal

Após a prática

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Praticante 5 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

Basal

Após a prática

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Praticante 6 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

Basal

Após a prática

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Praticante 7 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

Basal

Após a prática

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Praticante 8 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

Basal

Após a prática

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Controle 1 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Controle 2 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

Basal

Após a prática

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Controle 3 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Controle 4 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

Basal

Após a prática

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Controle 5 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Controle 6 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Controle 7 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

ANEXO IV – Resultados individuais. Séries temporais, DEP e DEP_IP (cont.)

Controle 8 nas condições BASAL e APÓS A PRÁTICA.

Basal

Após a prática

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT

Two Way Analysis of Variance Wednesday, February 02, 2005, 08:59:43

Data source: Data 1 in Notebook

Balanced Design

Dependent Variable: FC

Normality Test: Passed ($P > 0,200$)

Equal Variance Test: Passed ($P = 0,929$)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	231,125	231,125	6,091	0,020
F2	1	64,411	64,411	1,698	0,203
F1 x F2	1	0,551	0,551	0,0145	0,905
Residual	28	1062,447	37,945		
Total	31	1358,535	43,824		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in F2. There is a statistically significant difference ($P = 0,020$). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference ($P = 0,203$).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. ($P = 0,905$)

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F1 : 0,583

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F2 : 0,119

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group Mean

IOGA 58,875

CTRL 64,250

Std Err of LS Mean = 1,540

Least square means for F2 :

Group Mean

BAS 62,981

APOS 60,144

Std Err of LS Mean = 1,540

Least square means for F1 x F2:

Group Mean

IOGA x BAS 60,162

IOGA x APOS 57,587

CTRL x BAS 65,800

CTRL x APOS 62,700

Std Err of LS Mean = 2,178

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Comparisons for factor: F1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,050
CTRL vs. IOGA	5,375	2,468	0,020	Yes

Comparisons for factor: F2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,050
BAS vs. APOS	2,838	1,303	0,203	No

Comparisons for factor: F2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
BAS vs. APOS	2,575	0,836	0,410	No

Comparisons for factor: F2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
BAS vs. APOS	3,100	1,007	0,323	No

Comparisons for factor: F1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
CTRL vs. IOGA	5,638	1,830	0,078	No

Comparisons for factor: F1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
CTRL vs. IOGA	5,112	1,660	0,108	No

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance Wednesday, February 02, 2005, 09:00:07

Data source: Data 1 in Notebook

Balanced Design

Dependent Variable: DFC

Normality Test: Passed ($P > 0,200$)

Equal Variance Test: Passed ($P = 0,989$)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	2,258	2,258	0,967	0,334
F2	1	1,015	1,015	0,435	0,515
F1 x F2	1	0,525	0,525	0,225	0,639
Residual	28	65,404	2,336		
Total	31	69,202	2,232		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F2. There is not a statistically significant difference ($P = 0,334$).

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference ($P = 0,515$).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. ($P = 0,639$)

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F1 : 0,0500

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F2 : 0,0500

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group Mean

IOGA 4,050

CTRL 3,519

Std Err of LS Mean = 0,382

Least square means for F2:

Group Mean

BAS 3,962

APOS 3,606

Std Err of LS Mean = 0,382

Least square means for F1 x F2:

Group Mean

IOGA x BAS 4,100

IOGA x APOS 4,000

CTRL x BAS 3,825

CTRL x APOS 3,213

Std Err of LS Mean = 0,540

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 08:58:46
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: IP

Normality Test: Passed ($P > 0,200$)

Equal Variance Test: Passed ($P = 0,738$)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	67997,500	67997,500	6,877	0,014
F2	1	17780,265	17780,265	1,798	0,191
F1 x F2	1	56,445	56,445	0,00571	0,940
Residual	28	276840,086	9887,146		
Total	31	362674,297	11699,171		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in F2. There is a statistically significant difference ($P = 0,014$). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference ($P = 0,191$).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. ($P = 0,940$)

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F1 : 0,650

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F2 : 0,130

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group   Mean

IOGA   1036,037

CTRL   943,844

Std Err of LS Mean = 24,859

Least square means for F2:

Group   Mean

BAS   966,369

APOS   1013,513

Std Err of LS Mean = 24,859

Least square means for F1 x F2:

Group   Mean

IOGA x BAS   1011,138

IOGA x APOS   1060,938

CTRL x BAS   921,600

CTRL x APOS   966,088

Std Err of LS Mean = 35,155

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Comparisons for factor: F1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,050
IOGA vs. CTRL	92,194	2,622	0,014	Yes

Comparisons for factor: F2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,050
APOS vs. BAS	47,144	1,341	0,191	No

Comparisons for factor: F2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
APOS vs. BAS	49,800	1,002	0,325	No

Comparisons for factor: F2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
APOS vs. BAS	44,488	0,895	0,379	No

Comparisons for factor: F1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
IOGA vs. CTRL	89,538	1,801	0,082	No

Comparisons for factor: F1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
IOGA vs. CTRL	94,850	1,908	0,067	No

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 08:59:21
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: DIP

Normality Test: Passed (P = 0,144)

Equal Variance Test: Passed (P = 0,812)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	2504,550	2504,550	4,764	0,038
F2	1	0,475	0,475	0,000904	0,976
F1 x F2	1	122,853	122,853	0,234	0,633
Residual	28	14720,339	525,726		
Total	31	17348,217	559,620		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in F2. There is a statistically significant difference (P = 0,038). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference (P = 0,976).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. (P = 0,633)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 : 0,454

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F2 : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group   Mean

IOGA   68,806

CTRL   51,113

Std Err of LS Mean = 5,732

Least square means for F2:

Group   Mean

BAS   59,837

APOS   60,081

Std Err of LS Mean = 5,732

Least square means for F1 x F2:

Group   Mean

IOGA x BAS   66,725

IOGA x APOS   70,887

CTRL x BAS   52,950

CTRL x APOS   49,275

Std Err of LS Mean = 8,107

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Comparisons for factor: F1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,050
IOGA vs. CTRL	17,694	2,183	0,038	Yes

Comparisons for factor: F2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,050
APOS vs. BAS	0,244	0,0301	0,976	No

Comparisons for factor: F2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
APOS vs. BAS	4,162	0,363	0,719	No

Comparisons for factor: F2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
BAS vs. APOS	3,675	0,321	0,751	No

Comparisons for factor: F1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
IOGA vs. CTRL	13,775	1,202	0,240	No

Comparisons for factor: F1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
IOGA vs. CTRL	21,612	1,885	0,070	No

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 08:57:53
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: FR

Normality Test: Passed (P = 0,154)

Equal Variance Test: Passed (P = 0,602)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	3,315	3,315	0,380	0,542
F2	1	0,878	0,878	0,101	0,753
F1 x F2	1	0,690	0,690	0,0792	0,780
Residual	28	244,086	8,717		
Total	31	248,970	8,031		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F2. There is not a statistically significant difference (P = 0,542).

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference (P = 0,753).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. (P = 0,780)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F2 : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group   Mean

IOGA   14,019

CTRL   13,375

Std Err of LS Mean = 0,738

Least square means for F2:

Group   Mean

BAS   13,531

APOS   13,863

Std Err of LS Mean = 0,738

Least square means for F1 x F2:

Group   Mean

IOGA x BAS   14,000

IOGA x APOS   14,038

CTRL x BAS   13,062

CTRL x APOS   13,688

Std Err of LS Mean = 1,044

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 08:58:25
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: DFR

Normality Test: Passed (P = 0,016)

Equal Variance Test: Passed (P = 0,443)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	2,365	2,365	3,126	0,088
F2	1	0,525	0,525	0,694	0,412
F1 x F2	1	0,525	0,525	0,694	0,412
Residual	28	21,189	0,757		
Total	31	24,605	0,794		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F2. There is not a statistically significant difference (P = 0,088).

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference (P = 0,412).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. (P = 0,412)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 : 0,276

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F2 : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group   Mean

IOGA   2,844

CTRL   2,300

Std Err of LS Mean = 0,217

Least square means for F2 :

Group   Mean

BAS   2,444

APOS   2,700

Std Err of LS Mean = 0,217

Least square means for F1 x F2:

Group   Mean

IOGA x BAS   2,587

IOGA x APOS   3,100

CTRL x BAS   2,300

CTRL x APOS   2,300

Std Err of LS Mean = 0,308

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:01:24
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: PTOT

Normality Test: Passed (P = 0,120)

Equal Variance Test: Passed (P = 0,434)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	36100141,778	36100141,778	4,339	0,046
F2	1	641193,190	641193,190	0,0771	0,783
F1 x F2	1	739966,538	739966,538	0,0889	0,768
Residual	28	232956805,241	8319885,901		
Total	31	270438106,747	8723809,895		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in F2. There is a statistically significant difference (P = 0,046). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference (P = 0,783).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. (P = 0,768)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 : 0,410

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F2 : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group   Mean

IOGA   4762,444

CTRL   2638,175

Std Err of LS Mean = 721,105

Least square means for F2 :

Group   Mean

BAS   3558,756

APOS   3841,863

Std Err of LS Mean = 721,105

Least square means for F1 x F2:

Group   Mean

IOGA x BAS   4468,825

IOGA x APOS   5056,063

CTRL x BAS   2648,688

CTRL x APOS   2627,663

Std Err of LS Mean = 1019,797

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Comparisons for factor: F1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,050
IOGA vs. CTRL	2124,269	2,083	0,046	Yes

Comparisons for factor: F2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,050
APOS vs. BAS	283,106	0,278	0,783	No

Comparisons for factor: F2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
APOS vs. BAS	587,238	0,407	0,687	No

Comparisons for factor: F2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
BAS vs. APOS	21,025	0,0146	0,988	No

Comparisons for factor: F1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
IOGA vs. CTRL	1820,137	1,262	0,217	No

Comparisons for factor: F1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
IOGA vs. CTRL	2428,400	1,684	0,103	No

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:01:54
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: VAR

Normality Test: Passed ($P > 0,200$)

Equal Variance Test: Passed ($P = 0,374$)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	36226859,200	36226859,200	4,562	0,042
F2	1	592388,913	592388,913	0,0746	0,787
F1 x F2	1	585605,475	585605,475	0,0737	0,788
Residual	28	222334296,699	7940510,596		
Total	31	259739150,287	8378682,267		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in F2. There is a statistically significant difference ($P = 0,042$). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference ($P = 0,787$).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. ($P = 0,788$)

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F1 : 0,433

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F2 : 0,0500

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group   Mean

IOGA   4776,388

CTRL   2648,394

Std Err of LS Mean = 704,473

Least square means for F2:

Group   Mean

BAS   3576,331

APOS   3848,450

Std Err of LS Mean = 704,473

Least square means for F1 x F2:

Group   Mean

IOGA x BAS   4505,050

IOGA x APOS   5047,725

CTRL x BAS   2647,613

CTRL x APOS   2649,175

Std Err of LS Mean = 996,275

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Comparisons for factor: F1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,050
IOGA vs. CTRL	2127,994	2,136	0,042	Yes

Comparisons for factor: F2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,050
APOS vs. BAS	272,119	0,273	0,787	No

Comparisons for factor: F2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
APOS vs. BAS	542,675	0,385	0,703	No

Comparisons for factor: F2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
APOS vs. BAS	1,563	0,00111	0,999	No

Comparisons for factor: F1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
IOGA vs. CTRL	1857,438	1,318	0,198	No

Comparisons for factor: F1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0,05
IOGA vs. CTRL	2398,550	1,702	0,100	No

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance Wednesday, February 02, 2005, 09:00:25

Data source: Data 1 in Notebook

Balanced Design

Dependent Variable: MBF

Normality Test: Passed (P = 0,018)

Equal Variance Test: Passed (P = 0,730)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	2892012,500	2892012,500	3,225	0,083
F2	1	316927,411	316927,411	0,353	0,557
F1 x F2	1	303,811	303,811	0,000339	0,985
Residual	28	25112608,553	896878,877		
Total	31	28321852,275	913608,138		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F2. There is not a statistically significant difference (P = 0,083).

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference (P = 0,557).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. (P = 0,985)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 : 0,287

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F2 : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group Mean

IOGA 1501,162

CTRL 899,912

Std Err of LS Mean = 236,759

Least square means for F2:

Group Mean

BAS 1101,019

APOS 1300,056

Std Err of LS Mean = 236,759

Least square means for F1 x F2:

Group Mean

IOGA x BAS 1404,725

IOGA x APOS 1597,600

CTRL x BAS 797,313

CTRL x APOS 1002,512

Std Err of LS Mean = 334,828

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:00:50
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: BF

Normality Test: Failed (P = <0,001)
 Equal Variance Test: Passed (P = 0,805)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	7807867,653	7807867,653	2,352	0,136
F2	1	164092,883	164092,883	0,0494	0,826
F1 x F2	1	435781,140	435781,140	0,131	0,720
Residual	28	92958395,066	3319942,681		
Total	31	101366136,742	3269875,379		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F2. There is not a statistically significant difference (P = 0,136).

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference (P = 0,826).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. (P = 0,720)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 : 0,190
 Power of performed test with alpha = 0,0500: for F2 : 0,0500
 Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group	Mean
IOGA	1930,175
CTRL	942,256

Std Err of LS Mean = 455,518

Least square means for F2:

Group	Mean
BAS	1507,825
APOS	1364,606

Std Err of LS Mean = 455,518

Least square means for F1 x F2 :

Group	Mean
IOGA x BAS	1885,087
IOGA x APOS	1975,263
CTRL x BAS	1130,563
CTRL x APOS	753,950

Std Err of LS Mean = 644,199

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance Wednesday, February 02, 2005, 09:01:07

Data source: Data 1 in Notebook

Balanced Design

Dependent Variable: AF

Normality Test: Passed ($P > 0,200$)

Equal Variance Test: Passed ($P = 0,424$)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	2285842,711	2285842,711	2,897	0,100
F2	1	455582,851	455582,851	0,577	0,454
F1 x F2	1	60378,125	60378,125	0,0765	0,784
Residual	28	22091093,193	788967,614		
Total	31	24892896,880	802996,674		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F2. There is not a statistically significant difference ($P = 0,100$).

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference ($P = 0,454$).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. ($P = 0,784$)

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F1 : 0,250

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F2 : 0,0500

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group Mean

IOGA 1315,994

CTRL 781,456

Std Err of LS Mean = 222,060

Least square means for F2:

Group Mean

BAS 929,406

APOS 1168,044

Std Err of LS Mean = 222,060

Least square means for F1 x F2:

Group Mean

IOGA x BAS 1153,238

IOGA x APOS 1478,750

CTRL x BAS 705,575

CTRL x APOS 857,338

Std Err of LS Mean = 314,040

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:02:13
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: BFn

Normality Test: Passed ($P > 0,200$)

Equal Variance Test: Passed ($P = 0,790$)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	599,445	599,445	1,657	0,209
F2	1	1,403	1,403	0,00388	0,951
F1 x F2	1	0,0528	0,0528	0,000146	0,990
Residual	28	10128,489	361,732		
Total	31	10729,390	346,109		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F2. There is not a statistically significant difference ($P = 0,209$).

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference ($P = 0,951$).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. ($P = 0,990$)

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F1 : 0,115

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F2 : 0,0500

Power of performed test with $\alpha = 0,0500$: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group   Mean

IOGA   57,225

CTRL   48,569

Std Err of LS Mean = 4,755

Least square means for F2:

Group   Mean

BAS   52,688

APOS   53,106

Std Err of LS Mean = 4,755

Least square means for F1 x F2:

Group   Mean

IOGA x BAS   56,975

IOGA x APOS   57,475

CTRL x BAS   48,400

CTRL x APOS   48,737

Std Err of LS Mean = 6,724

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:02:33
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: AFn

Normality Test: Passed (P > 0,200)

Equal Variance Test: Passed (P = 0,147)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	359,790	359,790	0,935	0,342
F2	1	341,258	341,258	0,887	0,354
F1 x F2	1	0,878	0,878	0,00228	0,962
Residual	28	10773,896	384,782		
Total	31	11475,822	370,188		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F2. There is not a statistically significant difference (P = 0,342).

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference (P = 0,354).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. (P = 0,962)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F2 : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for F1 x F2 : 0,0500

Least square means for F1:

Group   Mean

IOGA   41,563

CTRL   48,269

Std Err of LS Mean = 4,904

Least square means for F2:

Group   Mean

BAS   41,650

APOS   48,181

Std Err of LS Mean = 4,904

Least square means for F1 x F2:

Group   Mean

IOGA x BAS   38,462

IOGA x APOS   44,663

CTRL x BAS   44,837

CTRL x APOS   51,700

Std Err of LS Mean = 6,935

ANEXO V – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGA e CT (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Thursday, June 09, 2005, 11:54:50
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: BF/AF

Normality Test: Failed (P = 0.007)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.473)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
F1	1	0.211	0.211	0.111	0.742
F2	1	1.901	1.901	0.999	0.326
F1 x F2	1	0.0450	0.0450	0.0236	0.879
Residual	28	53.297	1.903		
Total	31	55.455	1.789		

The difference in the mean values among the different levels of F1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F2. There is not a statistically significant difference (P = 0.742).

The difference in the mean values among the different levels of F2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in F1. There is not a statistically significant difference (P = 0.326).

The effect of different levels of F1 does not depend on what level of F2 is present. There is not a statistically significant interaction between F1 and F2. (P = 0.879)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for F1 : 0.0500

Power of performed test with alpha = 0.0500: for F2 : 0.0500

Power of performed test with alpha = 0.0500: for F1 x F2 : 0.0500

Least square means for F1:

Group   Mean

IOGA   1.769

CTRL   1.606

Std Err of LS Mean = 0.345

Least square means for F2:

Group   Mean

BAS   1.931

APOS   1.444

Std Err of LS Mean = 0.345

Least square means for F1 x F2:

Group   Mean

IOGA x BAS   1.975

IOGA x APOS   1.563

CTRL x BAS   1.888

CTRL x APOS   1.325

Std Err of LS Mean = 0.488

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ.

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:40:55
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: FC

Normality Test: Passed (P > 0.200)
 Equal Variance Test: Passed (P = 0.799)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	272.250	272.250	11.772	0.005
Col 2	1	19.803	19.803	0.856	0.373
Col 1 x Col 2	1	2.250	2.250	0.0973	0.760
Residual	12	277.515	23.126		
Total	15	571.818	38.121		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in Col 2. There is a statistically significant difference (P = 0.005). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.373).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.760)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.866
 Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.0500
 Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0500

Least square means for Col 1:

Group	Mean
IOGA	54.987
CTRL	63.238
Std Err of LS Mean = 1.700	

Least square means for Col 2:

Group	Mean
BAS	60.225
APOS	58.000
Std Err of LS Mean = 1.700	

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group	Mean
IOGA x BAS	56.475
IOGA x APOS	53.500
CTRL x BAS	63.975
CTRL x APOS	62.500
Std Err of LS Mean = 2.404	

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

Comparisons for factor: Col 1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
CTRL vs. IOGA	8.250	3.431	0.005	Yes

Comparisons for factor: Col 2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
BAS vs. APOS	2.225	0.925	0.373	No

Comparisons for factor: Col 2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
BAS vs. APOS	2.975	0.875	0.399	No

Comparisons for factor: Col 2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
BAS vs. APOS	1.475	0.434	0.672	No

Comparisons for factor: Col 1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
CTRL vs. IOGA	7.500	2.206	0.048	Yes

Comparisons for factor: Col 1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
CTRL vs. IOGA	9.000	2.647	0.021	Yes

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:41:22
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: DFC

Normality Test: Passed (P > 0.200)
 Equal Variance Test: Passed (P = 0.233)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	9.000	9.000	7.997	0.015
Col 2	1	0.0900	0.0900	0.0800	0.782
Col 1 x Col 2	1	0.00250	0.00250	0.00222	0.963
Residual	12	13.505	1.125		
Total	15	22.598	1.507		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in Col 2. There is a statistically significant difference (P = 0.015). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.782).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.963)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.685
 Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.0500
 Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0500

Least square means for Col 1:

Group	Mean
IOGA	4.162
CTRL	2.662

Std Err of LS Mean = 0.375

Least square means for Col 2:

Group	Mean
BAS	3.337
APOS	3.487

Std Err of LS Mean = 0.375

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group	Mean
IOGA x BAS	4.075
IOGA x APOS	4.250
CTRL x BAS	2.600
CTRL x APOS	2.725

Std Err of LS Mean = 0.530

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

Comparisons for factor: Col 1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
IOGA vs. CTRL	1.500	2.828	0.015	Yes

Comparisons for factor: Col 2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
APOS vs. BAS	0.150	0.283	0.782	No

Comparisons for factor: Col 2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	0.175	0.233	0.819	No

Comparisons for factor: Col 2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	0.125	0.167	0.870	No

Comparisons for factor: Col 1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	1.475	1.966	0.073	No

Comparisons for factor: Col 1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	1.525	2.033	0.065	No

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:39:49
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: IP

Normality Test: Passed (P = 0.068)
 Equal Variance Test: Passed (P = 0.864)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	82742.522	82742.522	11.345	0.006
Col 2	1	8190.250	8190.250	1.123	0.310
Col 1 x Col 2	1	1207.563	1207.563	0.166	0.691
Residual	12	87517.655	7293.138		
Total	15	179657.990	11977.199		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in Col 2. There is a statistically significant difference (P = 0.006). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.310).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.691)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.852
 Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.0596
 Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0500

Least square means for Col 1:

Group	Mean
IOGA	1101.588
CTRL	957.763

Std Err of LS Mean = 30.193

Least square means for Col 2:

Group	Mean
BAS	1007.050
APOS	1052.300

Std Err of LS Mean = 30.193

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group	Mean
IOGA x BAS	1070.275
IOGA x APOS	1132.900
CTRL x BAS	943.825
CTRL x APOS	971.700

Std Err of LS Mean = 42.700

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

Comparisons for factor: Col 1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
IOGA vs. CTRL	143.825	3.368	0.006	Yes

Comparisons for factor: Col 2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
APOS vs. BAS	45.250	1.060	0.310	No

Comparisons for factor: Col 2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	62.625	1.037	0.320	No

Comparisons for factor: Col 2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	27.875	0.462	0.653	No

Comparisons for factor: Col 1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	126.450	2.094	0.058	No

Comparisons for factor: Col 1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	161.200	2.669	0.020	Yes

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:40:21
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: DIP

Normality Test: Passed (P > 0.200)
 Equal Variance Test: Passed (P = 0.657)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	5296.201	5296.201	19.008	<0.001
Col 2	1	233.326	233.326	0.837	0.378
Col 1 x Col 2	1	27.301	27.301	0.0980	0.760
Residual	12	3343.533	278.628		
Total	15	8900.359	593.357		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in Col 2. There is a statistically significant difference (P = <0.001). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.378).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.760)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.981
 Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.0500
 Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0500

Least square means for Col 1:

Group	Mean
IOGA	77.850
CTRL	41.462
Std Err of LS Mean = 5.902	

Least square means for Col 2:

Group	Mean
BAS	55.837
APOS	63.475
Std Err of LS Mean = 5.902	

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group	Mean
IOGA x BAS	72.725
IOGA x APOS	82.975
CTRL x BAS	38.950
CTRL x APOS	43.975
Std Err of LS Mean = 8.346	

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

Comparisons for factor: Col 1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
IOGA vs. CTRL	36.387	4.360	<0.001	Yes

Comparisons for factor: Col 2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
APOS vs. BAS	7.637	0.915	0.378	No

Comparisons for factor: Col 2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	10.250	0.868	0.402	No

Comparisons for factor: Col 2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	5.025	0.426	0.678	No

Comparisons for factor: Col 1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	33.775	2.862	0.014	Yes

Comparisons for factor: Col 1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	39.000	3.304	0.006	Yes

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:39:20
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: FR

Normality Test: Passed (P > 0.200)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.337)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	3.063	3.063	0.560	0.469
Col 2	1	2.560	2.560	0.468	0.507
Col 1 x Col 2	1	4.840	4.840	0.885	0.365
Residual	12	65.615	5.468		
Total	15	76.077	5.072		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 2. There is not a statistically significant difference (P = 0.469).

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.507).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.365)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.0500

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.0500

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0500

Least square means for Col 1 :

Group   Mean

IOGA   15.025

CTRL   14.150

Std Err of LS Mean = 0.827

Least square means for Col 2 :

Group   Mean

BAS   14.988

APOS   14.188

Std Err of LS Mean = 0.827

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group   Mean

IOGA x BAS   15.975

IOGA x APOS   14.075

CTRL x BAS   14.000

CTRL x APOS   14.300

Std Err of LS Mean = 1.169

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:39:32
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: DFR

Normality Test: Passed (P = 0.192)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.523)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	0.360	0.360	0.367	0.556
Col 2	1	0.422	0.422	0.430	0.524
Col 1 x Col 2	1	0.723	0.723	0.736	0.408
Residual	12	11.785	0.982		
Total	15	13.290	0.886		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 2. There is not a statistically significant difference (P = 0.556).

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.524).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.408)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.0500

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.0500

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0500

Least square means for Col 1:

Group   Mean

IOGA   2.725

CTRL   2.425

Std Err of LS Mean = 0.350

Least square means for Col 2:

Group   Mean

BAS   2.412

APOS   2.737

Std Err of LS Mean = 0.350

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group   Mean

IOGA x BAS   2.350

IOGA x APOS   3.100

CTRL x BAS   2.475

CTRL x APOS   2.375

Std Err of LS Mean = 0.496

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:43:07
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: PTOT

Normality Test: Passed (P > 0.200)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.866)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	49964399.102	49964399.102	15.971	0.002
Col 2	1	6048648.360	6048648.360	1.933	0.190
Col 1 x Col 2	1	1329293.703	1329293.703	0.425	0.527
Residual	12	37540660.615	3128388.385		
Total	15	94883001.780	6325533.452		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in Col 2. There is a statistically significant difference (P = 0.002). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.190).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.527)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.955

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.137

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0500

Least square means for Col 1:

Group   Mean

IOGA   5374.837

CTRL   1840.563

Std Err of LS Mean = 625.339

Least square means for Col 2:

Group   Mean

BAS   2992.850

APOS   4222.550

Std Err of LS Mean = 625.339

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group   Mean

IOGA x BAS   4471.750

IOGA x APOS   6277.925

CTRL x BAS   1513.950

CTRL x APOS   2167.175

Std Err of LS Mean = 884.363

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

Comparisons for factor: Col 1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
IOGA vs. CTRL	3534.275	3.996	0.002	Yes

Comparisons for factor: Col 2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
APOS vs. BAS	1229.700	1.390	0.190	No

Comparisons for factor: Col 2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	1806.175	1.444	0.174	No

Comparisons for factor: Col 2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	653.225	0.522	0.611	No

Comparisons for factor: Col 1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	2957.800	2.365	0.036	Yes

Comparisons for factor: Col 1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	4110.750	3.287	0.006	Yes

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:44:28
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: VAR

Normality Test: Passed (P > 0.200)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.819)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	51874925.881	51874925.881	16.078	0.002
Col 2	1	5613227.101	5613227.101	1.740	0.212
Col 1 x Col 2	1	1152778.006	1152778.006	0.357	0.561
Residual	12	38717667.387	3226472.282		
Total	15	97358598.374	6490573.225		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in Col 2. There is a statistically significant difference (P = 0.002). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.212).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.561)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.956

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.118

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0500

Least square means for Col 1:

Group   Mean

IOGA   5465.475

CTRL   1864.263

Std Err of LS Mean = 635.066

Least square means for Col 2:

Group   Mean

BAS   3072.563

APOS   4257.175

Std Err of LS Mean = 635.066

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group   Mean

IOGA x BAS   4604.750

IOGA x APOS   6326.200

CTRL x BAS   1540.375

CTRL x APOS   2188.150

Std Err of LS Mean = 898.119

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

Comparisons for factor: Col 1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
IOGA vs. CTRL	3601.213	4.010	0.002	Yes

Comparisons for factor: Col 2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
APOS vs. BAS	1184.613	1.319	0.212	No

Comparisons for factor: Col 2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	1721.450	1.355	0.200	No

Comparisons for factor: Col 2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	647.775	0.510	0.619	No

Comparisons for factor: Col 1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	3064.375	2.413	0.033	Yes

Comparisons for factor: Col 1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	4138.050	3.258	0.007	Yes

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Data source: Data 1 in Notebook   Wednesday, February 02, 2005, 09:41:51
 Balanced Design
 Dependent Variable: MBF

Normality Test: Passed (P = 0.022)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.863)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	6566662.503	6566662.503	4.993	0.045
Col 2	1	468129.640	468129.640	0.356	0.562
Col 1 x Col 2	1	13317.160	13317.160	0.0101	0.922
Residual	12	15780601.895	1315050.158		
Total	15	22828711.197	1521914.080		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in Col 2. There is a statistically significant difference (P = 0.045). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.562).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.922)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.443

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.0500

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0500

Least square means for Col 1:

Group   Mean

IOGA   2157.300

CTRL   876.025

Std Err of LS Mean = 405.440

Least square means for Col 2:

Group   Mean

BAS   1345.613

APOS   1687.713

Std Err of LS Mean = 405.440

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group   Mean

IOGA x BAS   2015.100

IOGA x APOS   2299.500

CTRL x BAS   676.125

CTRL x APOS   1075.925

Std Err of LS Mean = 573.378

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Comparisons for factor: Col 1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
IOGA vs. CTRL	1281.275	2.235	0.045	Yes

Comparisons for factor: Col 2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
APOS vs. BAS	342.100	0.597	0.562	No

Comparisons for factor: Col 2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	284.400	0.351	0.732	No

Comparisons for factor: Col 2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	399.800	0.493	0.631	No

Comparisons for factor: Col 1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	1338.975	1.651	0.125	No

Comparisons for factor: Col 1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	1223.575	1.509	0.157	No

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:42:16
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: BF

Normality Test: Passed (P > 0.200)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.027)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	4235569.802	4235569.802	7.765	0.016
Col 2	1	848977.960	848977.960	1.557	0.236
Col 1 x Col 2	1	336400.000	336400.000	0.617	0.447
Residual	12	6545278.295	545439.858		
Total	15	11966226.058	797748.404		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in Col 2. There is a statistically significant difference (P = 0.016). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.236).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.447)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.670

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.100

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0500

Least square means for Col 1:

Group   Mean

IOGA   1523.700

CTRL   494.675

Std Err of LS Mean = 261.113

Least square means for Col 2:

Group   Mean

BAS   778.837

APOS   1239.537

Std Err of LS Mean = 261.113

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group   Mean

IOGA x BAS   1148.350

IOGA x APOS   1899.050

CTRL x BAS   409.325

CTRL x APOS   580.025

Std Err of LS Mean = 369.270

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

Comparisons for factor: Col 1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
IOGA vs. CTRL	1029.025	2.787	0.016	Yes

Comparisons for factor: Col 2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
APOS vs. BAS	460.700	1.248	0.236	No

Comparisons for factor: Col 2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	750.700	1.438	0.176	No

Comparisons for factor: Col 2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	170.700	0.327	0.749	No

Comparisons for factor: Col 1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	739.025	1.415	0.182	No

Comparisons for factor: Col 1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	1319.025	2.526	0.027	Yes

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:42:41
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: AF

Normality Test: Passed (P = 0.107)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.426)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	5971058.781	5971058.781	14.853	0.002
Col 2	1	724328.656	724328.656	1.802	0.204
Col 1 x Col 2	1	468916.801	468916.801	1.166	0.301
Residual	12	4824258.713	402021.559		
Total	15	11988562.949	799237.530		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in Col 2. There is a statistically significant difference (P = 0.002). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.204).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.301)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.939

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.124

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0637

Least square means for Col 1:

Group   Mean

IOGA   1684.388

CTRL   462.600

Std Err of LS Mean = 224.171

Least square means for Col 2:

Group   Mean

BAS   860.725

APOS   1286.262

Std Err of LS Mean = 224.171

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group   Mean

IOGA x BAS   1300.425

IOGA x APOS   2068.350

CTRL x BAS   421.025

CTRL x APOS   504.175

Std Err of LS Mean = 317.026

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Bonferroni t-test):

Comparisons for factor: Col 1

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
IOGA vs. CTRL	1221.787	3.854	0.002	Yes

Comparisons for factor: Col 2

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.050
APOS vs. BAS	425.537	1.342	0.204	No

Comparisons for factor: Col 2 within IOGA

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	767.925	1.713	0.112	No

Comparisons for factor: Col 2 within CTRL

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
APOS vs. BAS	83.150	0.185	0.856	No

Comparisons for factor: Col 1 within BAS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	879.400	1.961	0.073	No

Comparisons for factor: Col 1 within APOS

Comparison	Diff of Means	t	P	P<0.05
IOGA vs. CTRL	1564.175	3.489	0.004	Yes

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:44:54
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: BFn

Normality Test: Passed (P > 0.200)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.345)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	3.516	3.516	0.0116	0.916
Col 2	1	58.141	58.141	0.191	0.670
Col 1 x Col 2	1	19.581	19.581	0.0644	0.804
Residual	12	3646.052	303.838		
Total	15	3727.289	248.486		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 2. There is not a statistically significant difference (P = 0.916).

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.670).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.804)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.0500

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.0500

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0500

Least square means for Col 1:

Group   Mean

IOGA   44.725

CTRL   45.663

Std Err of LS Mean = 6.163

Least square means for Col 2 :

Group   Mean

BAS   43.288

APOS   47.100

Std Err of LS Mean = 6.163

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group   Mean

IOGA x BAS   43.925

IOGA x APOS   45.525

CTRL x BAS   42.650

CTRL x APOS   48.675

Std Err of LS Mean = 8.715

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Wednesday, February 02, 2005, 09:45:10
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: AFn

Normality Test: Passed (P > 0.200)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.562)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	20.931	20.931	0.0484	0.830
Col 2	1	5.406	5.406	0.0125	0.913
Col 1 x Col 2	1	137.476	137.476	0.318	0.583
Residual	12	5191.292	432.608		
Total	15	5355.104	357.007		

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 2. There is not a statistically significant difference (P = 0.830).

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.913).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.583)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.0500

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.0500

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2: 0.0500

Least square means for Col 1:

Group   Mean

IOGA   52.825

CTRL   50.537

Std Err of LS Mean = 7.354

Least square means for Col 2:

Group   Mean

BAS   52.263

APOS   51.100

Std Err of LS Mean = 7.354

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group   Mean

IOGA x BAS   50.475

IOGA x APOS   55.175

CTRL x BAS   54.050

CTRL x APOS   47.025

Std Err of LS Mean = 10.400

ANEXO VI – Resultados da análise estatística entre os grupos IOGAativ e CTativ (cont.)

Two Way Analysis of Variance   Tuesday, February 08, 2005, 10:35:05
 Data source: Data 1 in Notebook
 Balanced Design

Dependent Variable: BF/AF

Normality Test: Failed (P = 0.003)
 Equal Variance Test: Passed (P = 0.544)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Col 1	1	1.891	1.891	0.939	0.352
Col 2	1	0.0156	0.0156	0.00776	0.931
Col 1 x Col 2	1	0.141	0.141	0.0699	0.796
Residual	12		24.157	2.013	
Total	15		26.204	1.747	

The difference in the mean values among the different levels of Col 1 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 2. There is not a statistically significant difference (P = 0.352).

The difference in the mean values among the different levels of Col 2 is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Col 1. There is not a statistically significant difference (P = 0.931).

The effect of different levels of Col 1 does not depend on what level of Col 2 is present. There is not a statistically significant interaction between Col 1 and Col 2. (P = 0.796)

Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 : 0.0500
 Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 2 : 0.0500
 Power of performed test with alpha = 0.0500: for Col 1 x Col 2 : 0.0500

Least square means for Col 1:

Group	Mean
IOGA	0.938
CTRL	1.625

Std Err of LS Mean = 0.502

Least square means for Col 2:

Group	Mean
BAS	1.250
APOS	1.313

Std Err of LS Mean = 0.502

Least square means for Col 1 x Col 2:

Group	Mean
IOGA x BAS	1.000
IOGA x APOS	0.875
CTRL x BAS	1.500
CTRL x APOS	1.750

Std Err of LS Mean = 0.709