

**RAUL FARIA DE MELLO DA LUZ**

**NÍVEIS DE COLESTEROL E ADAPTAÇÕES CARDIOVASCULARES CRÔNICAS  
EM DIFERENTES NÍVEIS DE TREINAMENTO DE FORÇA**



Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão de curso de Licenciatura Plena em Educação Física, do Departamento de Educação, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Turma: W Professor: Iverson Ladewig.

**CURITIBA  
2005**

**RAUL FARIA DE MELLO DA LUZ**

**NÍVEIS DE COLESTEROL E ADAPTAÇÕES CARDIOVASCULARES CRÔNICAS  
EM DIFERENTES NÍVEIS DE TREINAMENTO DE FORÇA**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Licenciatura Plena em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Professora Doutora Maria Gisele dos Santos.

**CURITIBA  
2005**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a meus pais, João Antônio da Luz e Janete Faria de Mello, que apesar de todas as dificuldades, sempre foram à base necessária para que eu chegasse até aqui; e também ao maior tesouro que hoje eu possuo, meu irmão Evandro.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a meus pais, João e Janete, que sempre confiaram em mim e apoiaram a minha profissão.

Agradeço a meus amigos, Wendell e Vitor, que me acompanharam durante a construção do trabalho, sem os quais a realização deste seria impossível.

Agradeço a todos os meus professores que um dia entraram em sala com a boa intenção de compartilhar um pouco do seu conhecimento.

Agradeço a todos que me aconselharam ou que me “puxaram a orelha”, com a intenção de me ver concluindo o curso de Educação Física.

## **EPÍGRAFE**

**Vencer não é tudo. Querer vencer é.  
(Marcelo Saraiva de Freitas)**

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	viii
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	ix
<b>RESUMO</b> .....	x
<b>1.0 INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICATIVA.....	2
1.3 OBJETIVO GERAL.....	2
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
<b>2.0 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	4
2.1 ANATOMIA E FUNCIONAMENTO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR...	4
2.2 VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES, HIPERTROFIA CARDÍACA, LÍPIDES SANGUÍNEO E SUAS ADAPTAÇÕES CRÔNICAS DECORRENTES DO TREINAMENTO DE FORÇA.....	7
<b>3.0 METODOLOGIA</b> .....	12
3.1 AMOSTRA.....	12
3.1.1 Descrição do Sujeito 01: Praticante de Musculação.....	12
3.1.2 Descrição do Sujeito 02: Fisiculturista.....	12
3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	13
<b>4.0 RESULTADOS</b> .....	14
<b>5.0 DISCUSSÃO</b> .....	15
5.1 FREQUÊNCIA CARDÍACA DE REPOUSO (FCR), VOLUME DE EJEÇÃO (VE) E DÉBITO CARDÍACO (DC).....	15
5.2 PRESSÃO ARTERIAL (PA).....	16
5.3 VOLUME DIASTÓLICO FINAL (VDF) E VOLUME SISTÓLICO FINAL (VSF).....	17
5.4 HIPERTROFIA DA PAREDE VENTRICULAR ESQUERDA (HPVE/ Septo, HPVE/ PP).....	18
5.5 MASSA DO VENTRÍCULO ESQUERDO.....	19
5.6 NÍVEIS DE COLESTEROL (COLESTEROL TOTAL, HDL, LDL, VLDL) E TRIGLICERÍDEOS.....	20
5.7 CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO (VO <sub>2</sub> máx.).....	21

<b>6.0 CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>26</b>

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 - Valores normais em relação aos dados dos sujeitos coletados	14
QUADRO 02 – Dados isolados de FCR, VE e DC.....	15
QUADRO 03 – Dados isolados de PA.....	16
QUADRO 04 – Dados isolados de VDF e VSF.....	17
QUADRO 05 – Dados isolados de HPVE/Septo e HPVE/PP.....	18
QUADRO 06 – Dados isolados de MVE.....	19
QUADRO 07 – Dados isolados de COLESTEROL TOTAL, HDL, LDLD, VLDL e TRIGLICERÍDEOS.....	20
QUADRO 08 – Dados Isolados de VO <sub>2</sub> máx.....	21

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 – $DC = FC \times VE$ .....	15
GRÁFICO 02 – Pressão Arterial (PA).....	16
GRÁFICO 03 – VDF e VSF.....	18
GRAFICO 04 – Hipertrofia da Parede Ventricular Esquerda (HPVE).....	19
GRAFICO 05 – Massa do Ventrículo Esquerdo (MVE).....	20
GRAFICO 06 – Lípidos Sanguíneo.....	21
GRAFICO 07 – $VO_2MÁX$ .....	22

## RESUMO

As doenças cardiovasculares são atualmente consideradas uma das principais causas de morte entre brasileiros. Diante deste mal, que pode ser prevenido pela prática de atividades físicas, há uma crescente procura por academias de ginástica, onde parte significativa do público opta pelas atividades desenvolvidas na sala de musculação. Dentro deste quadro, esta monografia investigou a relevância das adaptações cardiovasculares crônicas, sob aspecto da saúde. Estudando uma amostra composta por dois indivíduos do sexo masculino, praticantes de musculação há no mínimo dois anos, com uma frequência mínima de cinco vezes por semana, ambos com o objetivo de hipertrofia muscular, sendo que um deles pratica apenas por *hobby*, e o outro é um atleta de fisiculturismo. Para a elaboração da revisão de literatura foi realizada uma pesquisa bibliográfica, baseada na anatomia, fisiologia geral e fisiologia do exercício, visando esclarecer quais os componentes, como funciona e quais as alterações cardiovasculares crônicas decorrentes do treinamento de força, já publicados. Os dados obtidos foram analisados comparativamente, relacionando os valores obtidos da revisão de literatura com os dados dos dois sujeitos estudados, bem como relacionando os dados dos sujeitos entre si. Através de exames clínicos de ecocardiograma, exame de colesterol total e em frações, aferição da pressão arterial, juntamente com um teste de esforço máximo, foram coletados os dados referentes à forma e função do sistema cardiovascular, aptidão cardiorespiratória e níveis de colesterol dos sujeitos. Alguns resultados interessantes foram evidenciados: a) o sujeito que pratica como *hobby*, possui melhor função cardíaca que o atleta, pois com uma FCR menor consegue manter um DC mais elevado; b) quanto à morfologia do ventrículo esquerdo, níveis de HDL e LDL o atleta encontra-se em um quadro de risco, pois apresenta uma hipertrofia concêntrica de moderada a importante e valores inadequados para essas frações do colesterol.

**Palavras-chaves:** treinamento de força, níveis de colesterol, saúde.

## 1.0 INTRODUÇÃO

O sistema cardiovascular humano tem a importante função de distribuir os nutrientes necessários ao bom funcionamento do organismo, e ainda a de selecionar as regiões do corpo que mais necessitam de nutrientes em determinada situação. Sob o ponto e vista da atividade física, além da função nutritiva, o sistema cardiovascular é também responsável pela remoção de metabolitos provenientes das atividades (AIRES, 1999).

Por estes e outros motivos o sistema cardiovascular tem recebido especial atenção de pesquisadores sendo exaustivamente estudado, principalmente a partir do momento em que as doenças cardiovasculares passaram a ser apontadas como uma das principais causas de morte em brasileiros. Muitos destes estudos propõem como prevenção às disfunções cardiovasculares a manutenção de uma vida fisicamente ativa, já que aqueles que possuem uma prática regular de atividades físicas apresentam menores riscos cardiovasculares (GHORAYEB, 1999).

Existem várias opções de atividades físicas, dentre tantas, as que mais tem despertado interesse, são aquelas praticadas em academias de ginástica, onde parte significativa do público opta pelas atividades desenvolvidas na sala de musculação.

A grande quantidade de informação circulante a respeito de saúde, qualidade de vida e estética corporal somado ao súbito crescimento do número de academias abertas, tem feito com que uma parcela cada vez maior de pessoas busquem praticar algum tipo de atividade física.

Independentemente do motivo da procura, e da atividade física desenvolvida, quando há uma orientação qualificada, a saúde é sempre beneficiada.

Neste estudo foram evidenciadas algumas alterações cardiovasculares provenientes do treinamento de força, em relação aos benefícios à saúde cardiovascular que este tipo de atividade pode promover.

### 1.1 PROBLEMA

O treinamento de força oferece diversas opções de desenvolvimento físico, desde a simples prática da atividade até o aprimoramento desportivo, a exemplo dos

atletas de fisiculturismo. Partindo desta afirmação, a questão norteadora do trabalho é: Existem diferenças cardiovasculares crônicas significativas entre um praticante de musculação e um atleta de fisiculturismo, enquanto alterações positivas e/ ou negativas sob o aspecto da saúde?

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Existem muitos estudos a respeito do treinamento de força, porém a maioria deles tem direcionado seu foco aos aspectos relacionados ao benefício estético adquirido a partir do treinamento, ao efeito sobre a composição corporal bem como aos reflexos fisiológicos sobre o sistema músculo esquelético.

Neste sentido este estudo torna-se relevante por direcionar o foco da investigação a algumas das possíveis adaptações do sistema cardiovascular em resposta ao treinamento de força. Além de poder acrescentar informações a respeito dos benefícios a saúde cardiovascular proveniente de uma atividade diferente das de cunho aeróbico.

Estando os homens mais propensos as doenças cardiovasculares, devido ao modo de armazenamento de gordura corporal andróide, os indivíduos submetidos ao estudo são do sexo masculino (GUEDES, 2003).

## 1.3 OBJETIVO GERAL

Avaliar condições morfológicas e funcionais crônicas do sistema cardiovascular, em indivíduos submetidos ao treinamento de força, com objetivo de hipertrofia.

## 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar as possíveis mudanças ocorridas em algumas variáveis cardiovasculares de um praticante de musculação e de um fisiculturista, e de ambos com os valores apontados na literatura como normais.

- Verificar se existem diferenças na espessura da parede ventricular esquerda e massa do ventrículo esquerdo, de um praticante de musculação e de um fisiculturista.
- Verificar se existem diferenças no perfil lipídico de um praticante de musculação e de um fisiculturista, e de ambos com o perfil lipídico apontado como normal.
- Comparar o nível de aptidão cardiorespiratória de ambos os sujeitos, entre si e com a literatura.
- Discutir as adaptações cardiovasculares funcionais e morfológicas decorrentes do treinamento de força relacionando-as aos benefícios a saúde de cada indivíduo.

## 2.0 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ANATOMIA E FUNCIONAMENTO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

O sistema cardiovascular humano é formado por três grandes componentes: o sangue, uma rede de vasos de distribuição e o coração onde, "... o sangue circula dentro de um sistema fechado de vasos, saindo do coração pelas artérias que vão se ramificando em vasos de menor calibre, que são as arteríolas, as quais terminam sempre em capilares, continuando-se depois por vênulas, veias, retornando ao coração" (CASTRO, 1985).

No sangue estão presentes elementos necessários ao funcionamento do organismo. Esse, por sua vez, para que possa desempenhar suas funções de transporte, nutrição, remoção e defesa, percorre uma rede de vasos de distribuição, que determinam dois circuitos distintos, portanto um arterial e outro venoso; sendo que a força necessária à existência de um fluxo sanguíneo por entre estes vasos é proveniente da contração muscular do miocárdio (AIRES, 1999; DOUGLAS, 1999; GUYTON, 1985).

De acordo com CASTRO (1985), o coração "é um órgão muscular oco que se contrai ritmicamente"; composto por quatro câmaras distintas, sendo dois átrios e dois ventrículos, não existindo comunicação entre átrios, o mesmo ocorrendo com os ventrículos; embora exista comunicação atrioventricular através de óstios, regulados pela presença de válvulas. A válvula bicúspide comunica o átrio e o ventrículo esquerdo, enquanto a válvula tricúspide está entre o átrio e o ventrículo direito.

"O coração consiste em 4 câmaras: o átrio e o ventrículo esquerdo são parte da circulação sistêmica; o átrio e o ventrículo direito fazem parte da circulação pulmonar" (AIRES, 1999).

A circulação pulmonar é responsável pelo abastecimento do sangue com o oxigênio necessário as atividades celulares, ao mesmo passo que a circulação sistêmica distribui o sangue aos diversos órgãos do corpo humano. Logo cada um desses circuitos possui, naturalmente função distinta, porém de caráter complementar, já que o sangue após ser enriquecido com oxigênio passa a ser distribuído ao restante do organismo (AIRES, 1999).

“As veias penetram nos átrios e as artérias partem dos ventrículos” (CASTRO, 1985). Ainda segundo esse autor, a rede de distribuição sanguínea apresenta-se dividida em dois sistemas, um arterial e outro venoso.

No sistema arterial está presente um conjunto de vasos, as artérias, chamados de eferentes, os quais partindo dos ventrículos ramificam-se sucessivamente, até a forma de capilar. Do ventrículo direito parte o sistema tronco pulmonar que posteriormente origina as artérias pulmonar direita e esquerda e, do ventrículo esquerdo parte a artéria aorta (CASTRO, 1985; ABRAHAMS, 1999).

O sistema venoso, ao contrário do arterial, tem origem nos capilares que são gradativamente unificados, originando vasos de maior calibre. Esses vasos, denominados veias, formam um conjunto chamado de aferente, pois chegam aos átrios. Ao átrio direito chegam às veias cavas superior e inferior, enquanto que ao átrio esquerdo chegam as quatro veias pulmonares. No sistema venoso das partes inferiores do corpo, existem válvulas distribuídas a distâncias regulares que impedem o refluxo sanguíneo (CASTRO, 1985; ABRAHAMS, 1999).

De acordo com AIRES (1999), o caminho genérico percorrido pelo sangue é: dos ventrículos para as artérias, das artérias para as arteríolas, das arteríolas para os capilares, dos capilares para as vênulas, das vênulas para as veias e das veias para os átrios.

“O sangue é constituído por uma parte líquida que é o *plasma* e por elementos *figurados* (células) que são representadas pelos glóbulos sanguíneos e plaquetas” (CASTRO, 1985).

É com esta configuração que o sangue ao circular pelo sistema artériovenoso, torna possível o desempenho das funções do sistema cardiovascular. Sendo uma de suas funções o transporte e outra a remoção de substrato, na corrente sanguínea podem estar presentes inúmeras substâncias diferentes, como por exemplo, os lípides sanguíneo, que são elementos de interesse para este estudo.

A integração estrutural do coração, do sangue e do sistema artériovenoso forma o sistema cardiovascular, e a integração funcional entre eles dá origem à circulação sanguínea.

O coração, no sistema cardiovascular, atua como bomba propulsora. Apesar de ser um órgão constituído por músculo estriado, apresenta-se submetido ao

sistema autonômico, possuindo suas funções reguladas involuntariamente (DOUGLAS, 1999).

Segundo GUYTON (1988), a contração do músculo cardíaco dá-se da mesma maneira que a do músculo estriado esquelético salvo que, devido a algumas adaptações específicas, o miocárdio (músculo do coração), além de involuntariamente controlado, possui a capacidade de distribuir o potencial de ação a todo o músculo cardíaco, fazendo com que se contraia de forma integral, de modo que os primeiros estímulos chegam aos átrios um décimo de segundo antes de serem transmitidos aos ventrículos.

A contração, em tempos diferentes, dos átrios e dos ventrículos é que proporciona a efetividade da ação bombeadora do coração, fazendo com que o sangue passe dos átrios para os ventrículos e em seguida seja distribuído ao organismo (GUYTON, 1988; DOUGLAS, 1999).

O sangue ao atingir o **átrio direito**, trazido pelas grandes veias, é forçado pela contração atrial a passar pela **válvula tricúspide** enchendo o **ventrículo direito**. O ventrículo direito bombeia o sangue através da **válvula pulmonar** para a artéria pulmonar e daí para os pulmões e, finalmente pelas veias pulmonares, para o **átrio esquerdo**. A contração do átrio esquerdo força o sangue a passar pela **válvula mitral**, para o **ventrículo esquerdo**, de onde, pela **válvula aórtica**, atinge a aorta e, por essa artéria, toda a circulação sistêmica (GUYTON, 1988).

O sangue venoso, produto final da circulação sistêmica, passa a circulação pulmonar, entrando no átrio direito via veias cava superior e inferior, é transferido ao ventrículo direito, de onde após sair pelo sistema tronco pulmonar entra em contato com os pulmões para ser enriquecido com oxigênio. Saindo dos pulmões, o sangue é guiado ao átrio esquerdo pelas veias pulmonares, passando a circulação sistêmica arterial. Ao sair do ventrículo esquerdo pela artéria aorta o sangue executará suas funções de nutrição, transporte e remoção, admitindo características venosas, ou seja, torna-se sobrecarregado de impurezas e gás carbônico. Ao terminar de percorrer o sistema venoso, chega novamente ao átrio direito para dar início a um novo ciclo (AIRES, 1999; DOUGLAS, 1999; GUYTON, 1988).

Todo esse movimento do sangue por entre o sistema artériovenoso só é possível graças à contração do músculo cardíaco que origina uma força de pressão, a pressão arterial (GUYTON, 1988; AIRES, 1999).

“A ejeção ventricular eleva a pressão aórtica para 120 mm Hg acima da pressão atmosférica enquanto a pressão nas grandes veias está próxima da pressão atmosférica” (AIRES, 1999).

É devido à diferença no gradiente de pressão que o sangue se movimenta no interior dos vasos, deslocando-se de regiões de alta pressão para as de baixa pressão.

## 2.2 VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES, HIPERTROFIA CARDÍACA, LÍPIDES SANGUÍNEO E SUAS ADAPTAÇÕES CRÔNICAS DECORRENTES DO TREINAMENTO DE FORÇA

A avaliação da condição cardiovascular dá-se a partir da análise de algumas variáveis, que em conjunto, determinam a situação de funcionamento do sistema como um todo. Cada uma dessas variáveis possui um valor considerado recomendável, o qual é determinado avaliando-se indivíduos, saudáveis e não atletas, que não se apresentem em situação de risco cardiovascular.

A frequência cardíaca de repouso (FCR) é a variável que representa o número de sístoles e diástoles ocorridas em um minuto com o indivíduo submetido a uma situação de repouso, sendo expressa em batimentos por minuto. Para um indivíduo ser considerado saudável o valor da sua frequência cardíaca de repouso deve ser algo em torno de 70 bat/min (DOUGLAS, 1999; WILMORE, 2001).

Os autores, FLECK (1999) e WILMORE (2001), em seus respectivos livros de revisão científica, afirmam que os indivíduos treinados em força podem ou não apresentar reduções significativas na FCR, porém quando evidenciadas atingem taxas de redução menores que as registradas em atletas treinados em *endurance*.

As taxas de redução da FCR, em indivíduos treinados em força, está na ordem de 5% a 12%, sendo estes resultados atribuídos ao aumento da atividade parassimpática e a diminuição da atividade simpática decorrentes do treinamento (UCHIDA, 2003; FLECK, 1999).

UCHIDA (2003), completa sua análise afirmando que quanto maior for o número de repetições executadas durante a prática da atividade, maiores serão as taxas de diminuição da FCR.

Em indivíduos saudáveis o valor da pressão arterial (PA) é de aproximadamente 120 mmHg, para PA sistólica, e 80 mmHg para a PA diastólica. Essa variável representa a pressão exercida pelo sangue nas paredes dos capilares durante a circulação sanguínea em uma situação de repouso (GUYTON, 1988; WILMORE, 2001; UCHIDA, 2003).

Estudos indicam que o treinamento de força tem apresentado pouco efeito sobre a PA, registrando os indivíduos treinados, em sua maioria, valores na média ou ligeiramente abaixo da média (UCHIDA, 2003; FLECK, 1999). No que se refere ao efeito sobre a hipertensão, os relatos mostram que esta atividade é menos eficaz do que as de cunho aeróbico (McARDLE, 1998). Entretanto, apesar do aumento da PA durante a execução do exercício de força, tal alteração não induz a quadros hipertensivos patogênicos durante o repouso (WILMORE, 2001; FLECK, 1999).

O débito cardíaco (DC) é o volume total de sangue bombeado dentro de um minuto, possível de ser determinado pelo produto da frequência cardíaca com o volume de ejeção (UCHIDA, 2003). Em jovens do sexo masculino, na situação de repouso o valor médio encontrado está em torno de 5 l/min (McARDLE 1998; AIRES, 1999; WILMORE, 2001).

Segundo AIRES (1999), McARDLE (1998), WILMORE (2001) e UCHIDA (2003) o débito cardíaco ( $DC = FC \times VE$ ) durante o repouso tende a permanecer inalterado, mesmo quando se trata de indivíduos altamente treinados. Isso se deve a relação de proporcionalidade inversa entre os seus dois principais componentes, quando observados durante o repouso, já que o valor do DC permanece inalterado. Porém o DC de repouso pode apresentar variações decorrentes das alterações na condição emocional e do tamanho corporal do indivíduo (McARDLE, 1998).

A variável denominada volume de ejeção (VE) corresponde à quantidade de sangue, em mililitros, que é expelida pelo ventrículo esquerdo durante uma sístole (contração cardíaca) sendo expressa em mililitros por batimento (WILMORE, 2001; UCHIDA, 2003). Se considerarmos o  $DC = FC \times VE$ , onde  $DC = 5$  l/min e  $FC = 70$  bpm o VE de um indivíduo saudável em repouso será um valor que circunda 71,5 ml/bat.

Segundo AIRES (1999) indivíduos normais apresentam um VE durante o repouso de aproximadamente 80 ml/bat, restando ainda no ventrículo esquerdo cerca de 35 ml de sangue.

Estudos analisados por UCHIDA (2003) e FLECK (1999) revelaram que homens treinados em força apresentam VE absolutos, normais ou acima do normal durante o repouso, ou seja, a variação se dá de acordo com as adaptações ocorridas com a FCR, uma vez que o DC tende a permanecer próximo dos 5 l/min.

Considerando o ventrículo esquerdo como a principal câmara do coração e que existe um VE, pode-se chegar a outras duas variáveis: o volume diastólico final e o volume sistólico final.

Volume diastólico final (VDF) é o volume total de sangue presente no ventrículo esquerdo ao final da diástole - relaxamento cardíaco (DOUGLAS, 1999; UCHIDA, 2003). E o volume sistólico final (VSF) é a quantidade de sangue que permanece no ventrículo, após a sístole (UCHIDA 2003).

As imagens formadas a partir de um ecocardiograma permitem a observação tanto do VDF quanto do VSF, e a diferença entre esses volumes corresponde ao VE, assim existe a relação  $VE = VDF - VSF$  (AIRES, 1999). Portanto, considerando os dados de AIRES (1999) de  $VE = 80$  ml/bat, a quantidade de sangue restante no ventrículo esquerdo após a sístole igual a 35 ml e a relação  $VE = VDF - VSF$ , nota-se que o VDF para indivíduos normais é de 115 ml e o VSF 35ml.

Além dessas variáveis existem outros fenômenos que interferem diretamente no funcionamento do sistema cardiovascular, sendo relevantes a este estudo a hipertrofia cardíaca, mais especificamente a hipertrofia da parede ventricular esquerda (HPVE), o aumento no volume cardíaco (VC) e as alterações nas concentrações lipídicas na corrente sanguínea.

Segundo McARDLE (1998), o volume cardíaco médio de um indivíduo sedentário é de aproximadamente 800 ml.

A hipertrofia da parede ventricular esquerda, e o aumento do volume cardíaco estão intimamente ligados, já que o último é consequência do primeiro. Estas duas adaptações podem ser decorrentes de várias situações, porém a de interesse para este estudo refere-se aquela resultante do treinamento de força.

Assim como qualquer outro músculo, o músculo cardíaco ao ser submetido a uma determinada atividade, responderá a esta apresentando adaptações específicas à atividade em questão, necessárias para suprir a demanda exigida (DOUGLAS, 1999; WILMORE, 2001; FOX, 1986; GHORAYEB, 1999).

Durante a realização de atividades onde o componente isométrico é preponderante, como é o caso do treinamento de força, existe um grande aumento da resistência vascular periférica, podendo chegar à oclusão dos vasos, o que força o coração a um trabalho mais vigoroso no sentido de tentar vencer essa vasoconstrição mecânica para efetivar a distribuição do sangue (UCHIDA, 2003; GHORAYEB, 1999).

Geralmente, o que ocorre como resposta a essa alteração na pressão arterial é a chamada hipertrofia concêntrica, caracterizada por um espessamento do septo intraventricular e da parede ventricular, com pouca ou nenhuma diferença no diâmetro da cavidade ventricular. Tais mudanças são evidenciadas quando se compara indivíduos treinados a indivíduos sedentários, mais claramente no ventrículo esquerdo (McARDLE, 1998; FOX, 1986; FLECK, 1999).

Existem também, alguns estudos que apontam um diâmetro interno do ventrículo esquerdo aumentado. Isto se deve ao fato de que os atletas avaliados estão submetidos a regimes de treinamento que não são puramente isométricos (UCHIDA, 2003); embora em relação aos fisiculturistas essa adaptação possa estar relacionada a programas de alto volume de treinamento (FLECK, 1999).

Quanto à concentração lipídica, a importância de sua análise refere-se ao fato de que concentrações anormais, alto LDL e baixo HDL, estão relacionados ao maior risco a doenças cardiovasculares (GHORAYEB, 1999; WILMORE, 2001; FOX, 1991).

De acordo com McARDLE (1998) os valores desejáveis para os lipídios sanguíneos são: = 200 mg/dL de colesterol total, = 35 mg/dL de HDL , = 130 mg/dL de LDL e uma relação entre colesterol total e o HDL (  $CT \div HDL$  ) de = 3,5.

Um artigo de revisão escrito por PRADO e DANTAS (2002) observou que a maioria dos estudos avaliados não encontrou melhoria no perfil lipídico de indivíduos treinados em força, enquanto FLECK (1999) encontrou resultados onde os fisiculturistas apresentam um perfil semelhante ao de corredores.

O consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx.): refere-se ao volume máximo de oxigênio que pode ser utilizado durante um trabalho físico de alta intensidade, podendo ser expresso em l/min. “É o critério mais fidedigno para a avaliação da capacidade de rendimento do coração, circulação, respiração e do metabolismo” (BARBANTI, 1994).

Segundo Ladewig (1998), uma pessoa sedentária possui um  $VO_2$ máx. de  $\pm 25$  ml/kg/min, enquanto uma pessoa ativa que corre 40 min, três vezes por semana possui um  $VO_2$ máx. de  $\pm 40$  ml/kg/min.

Essa variável apresenta fundamental importância por avaliar um outro componente do condicionamento físico, o componente aeróbico, que apesar da pequena influência exercida durante o treinamento de força, é extremamente relevante quando se avalia a condição cardiovascular de um indivíduo.

### 3.0 METODOLOGIA

#### 3.1 AMOSTRA

Para este estudo foram selecionados dois indivíduos do sexo masculino, praticantes de musculação que possuem no mínimo dois anos de prática da atividade e uma frequência de pelo menos cinco vezes por semana, ambos com o objetivo de aumento de massa muscular, porém encontrando-se em níveis diferentes de treinamento. Sendo, para uma melhor compreensão do estudo, o indivíduo que pratica a atividade como *hobby*, referido como praticante de musculação ou sujeito 01, enquanto aquele que desenvolve a atividade com fins competitivos na modalidade de fisiculturismo, denominado fisiculturista ou sujeito 02.

##### 3.1.1 Descrição do Sujeito 01: Praticante de Musculação

Possui 24 anos, pratica musculação há aproximadamente dois anos e três meses, com uma frequência atual de cinco dias por semana, totalizando dez horas de treinamento, que é complementado com 20 min de corrida, em esteira mecânica, por dia de treino. Tendo como objetivo a hipertrofia muscular, pratica a atividade sob orientação de um profissional graduado em Educação Física. Além da musculação, joga futebol, como goleiro, duas vezes por semana somando quatro horas.

##### 3.1.2 Descrição do Sujeito 02: Fisiculturista

Possui 23 anos, pratica musculação há aproximadamente seis anos e sete meses, com uma frequência atual de seis dias por semana, totalizando seis horas de treinamento. Tendo como objetivo a hipertrofia muscular para competição, programa e monitora seu treinamento, submetendo-se a *check up* anualmente. Faz uso freqüente das seguintes drogas anabólicas: *winstrol*, boldenona, propionato de testosterona, nandrolona.

### 3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

- Ficha de anamnese e ficha de coleta de dados, desenvolvidas para a coleta de informações a respeito dos sujeitos, bem como para a organização dos dados de cada um deles;
- Esfigmomanometro da marca *Tycos* e estetoscópio para a aferição da pressão arterial, realizada em clínica médica com os indivíduos submetidos a uma situação de repouso;
- Ecocardiograma *Esaote*, modelo *Mega Caris Plus/ Megas CVX* para a determinação das variáveis DC, VE, VDF, VSF, HPVE/Septo, HPVE/PP e MVE, na situação de repouso, caracterizando as adaptações crônicas do treinamento de força;
- Exame de colesterol total e em frações realizado em laboratório habilitado, com o objetivo de mensurar as concentrações de colesterol total pelo método de Colesterol-oxidase/ ABBOTT, HDL por Inibição Seletiva/ ABBOTT, LDL e VLDL por *Friedwald* e Triglicerídeos por Enzimático – *Trinder*;
- Frequencímetro POLAR S520 utilizado para aferição da FCR e monitoramento da FC durante a realização do teste de esforço;
- Teste de esforço com carga progressiva realizado para determinar o  $VO_{2m\acute{a}x.}$ , em esteira elétrica, com aumento da velocidade em 1 km/h a cada minuto, até se atingir uma velocidade de conforto mecânico para corrida, sendo então elevada a inclinação da esteira em 1% a cada minuto, até que o indivíduo chegue a exaustão.
- Fórmula para cálculo do  $VO_{2m\acute{a}x.}$ :  **$VO_{2m\acute{a}x} = 0,2 \times \text{velocidade (m/min)} + \{[\text{inclinação (\%)} \times \text{velocidade (m/min)}] \times 1,8\} + 3,5$** ; ACSM'S (2000).

## 4.0 RESULTADOS

QUADRO 01 – Valores normais em relação aos dados dos sujeitos coletados

Variáveis	Valores normais	Sujeito 01	Sujeito 02
<b>FCR</b>	± 70 bat/min	65 bat/min	89 bat/min
<b>PA</b>	120/80 mmHg	110/70 mmHg	130/90 mmHg
<b>DC</b>	± 5 l/min	4,48 l/min	4,2 l/min
<b>VE</b>	71,5 – 80 ml/bat 54 – 99 ml**	64 ml/bat	65 ml/bat
<b>VDF</b>	± 115 ml 73 A 156 ml**	111 ml	111 ml
<b>VSF</b>	± 35 ml 18 a 57 ml**	26 ml	27 ml
<b>HPVE / Septo</b>	Até 1,3 cm*	1,1 cm	1,4 cm
<b>HPVE / PP</b>	Até 1,3 cm*	1,0 cm	1,4 cm
<b>MVE</b>	94 – 276 g**	206g	335g
<b>COLESTEROL TOTAL</b>	= 200 mg/dl	151,8 mg/dl	199,3 mg/dl
<b>HDL</b>	= 35 mg/dl	41,2 mg/dl	12,2 mg/dl
<b>LDL</b>	= 130 mg/dl	100,3 mg/dl	169,9 mg/dl
<b>VLDL</b>	até 40 mg/dl***	10,2 mg/dl	17,4 mg/dl
<b>TRIGLICERÍDEOS</b>	= 200 mg/dl***	51,2 mg/dl	87,0 mg/dl
<b>VO2max.</b>	± 25 – ± 40 ml/kg/min	44,57 ml/kg/min	35,03 ml/kg/min

FCR – frequência cardíaca de repouso/ Pa – pressão arterial/ DC – débito cardíaco/ VE – volume de ejeção/ VDF – volume diastólico final/ VSF – volume sistólico final/ HPVE – hipertrofia da parede ventricular esquerda/ PP – parede posterior do ventrículo esquerdo/ MVE – massa do ventrículo esquerdo.

\*(AMORETTI, 2001).

\*\*valor normal obtido a partir do ecocardiograma de um corredor de 800 m (documento em anexo).

\*\*\*valores normais obtidos a partir do exame de colesterol em frações.

## 5.0 DISCUSSÃO

### 5.1 FREQUÊNCIA CARDÍACA DE REPOUSO (FCR), VOLUME DE EJEÇÃO (VE) E DÉBITO CARDÍACO (DC)

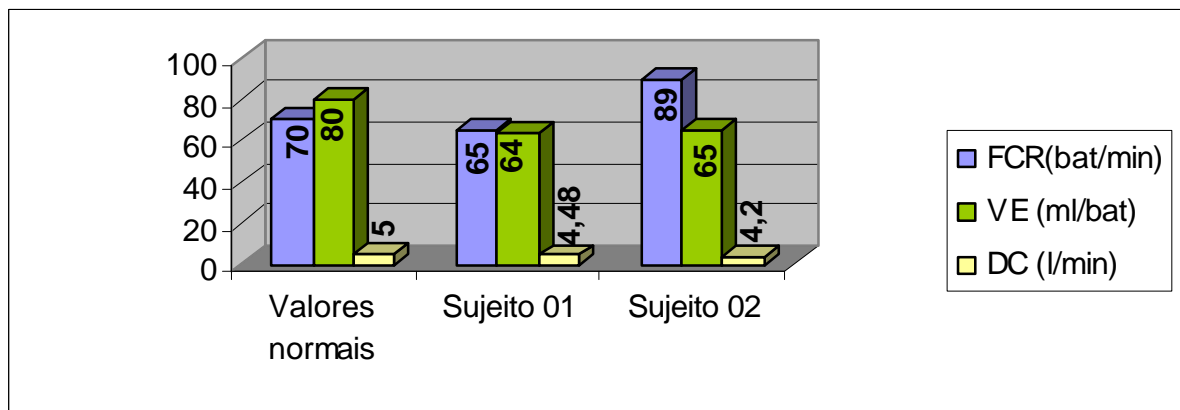
QUADRO 02 – Dados isolados de FCR, VE e DC

Variáveis	Valores normais	Sujeito 01	Sujeito 02
<b>FCR</b>	± 70 bat/min	65 bat/min	89 bat/min
<b>VE</b>	71,5 - 80 ml/bat  54 a 99 ml**	64 ml/bat	65 ml/bat
<b>DC</b>	± 5 l/min	4,48 l/min	4,2 l/min

\*\*valor normal obtido a partir do ecocardiograma de um corredor de 800 m (documento em anexo).

O sujeito 01 possui uma FCR (65 bat/min) próxima do valor de referência (±70 bat/min), enquanto o sujeito 02 possui uma FCR muito elevada (89 bat/min) tanto em relação ao sujeito 01, quanto em relação à literatura.

GRAFICO 01 –  $DC = FC \times VE$



Para o VE, quando considerados os valores citados na revisão de literatura deste trabalho (71,5 – 80 ml/bat), tanto o sujeito 01 (64 ml/bat), quanto o sujeito 02 (65 ml/bat) encontram-se abaixo dos padrões de normalidade; porém ao compará-los com os valores de referência de um outro documento oficial – um ecocardiograma de um corredor de 800 m – ambos podem ser considerados

normais, pois este documento considera um VE padrão entre 54 e 99 ml; enquanto a diferença entre os VE dos dois sujeitos é de apenas 1 ml/bat.

Quanto ao DC, duas conclusões são possíveis, a primeira refere-se aos dois sujeitos apresentarem débitos cardíacos dentro do limite desejável ( $\pm 5$  l/min), porém o sujeito 02 (DC = 4,2 l/min) para manter uma função cardíaca adequada necessita de muito mais trabalho (FCR = 89 bat/min) enquanto o sujeito 01 com apenas 65 bat/min mantém o DC em 4,48 l/min.

O fato de a relação  $DC = FC \times VE$ , não encontrar correspondência nos valores dos sujeitos 01 e 02, apresentados no quadro 02, pode estar relacionado à diferença de datas entre a coleta da DC e VE com a coleta da FCR.

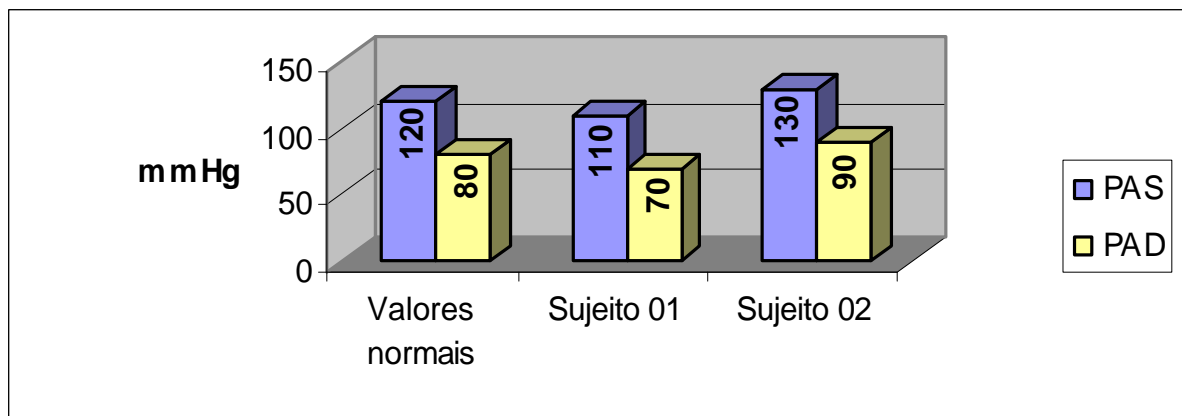
## 5.2 PRESSÃO ARTERIAL (PA)

QUADRO 03 – Dados isolados de PA

Variáveis	Valores normais	Sujeito 01	Sujeito 02
PA	120/80 mmHg	110/70 mmHg	130/90 mmHg

Comparando os valores de PA dos sujeitos com o valor normal, nota-se que ambos possuem dados anormais. O sujeito 01 com uma PA de 110/70 está abaixo da PA desejada (120/80), enquanto o sujeito 02 possui uma PA elevada para 130/90.

GRÁFICO 02 – Pressão Arterial (PA)



Segundo o fisiculturista, essa alteração positiva em sua PA pode ser decorrente da volta à ingestão de sal, que até pouco tempo antes da coleta havia sido retirado de sua dieta, porém esta alteração também poder ser considerada uma hipertensão essencial, proveniente de uma resposta às adaptações corpóreas sofridas com o treinamento intenso. Já as alterações de PA do sujeito 01, nas dimensões atingidas pelo estudo, não houveram argumento para justificá-la.

### 5.3 VOLUME DIASTÓLICO FINAL (VDF) E VOLUME SISTÓLICO FINAL (VSF)

QUADRO 04 – Dados isolados de VDF e VSF

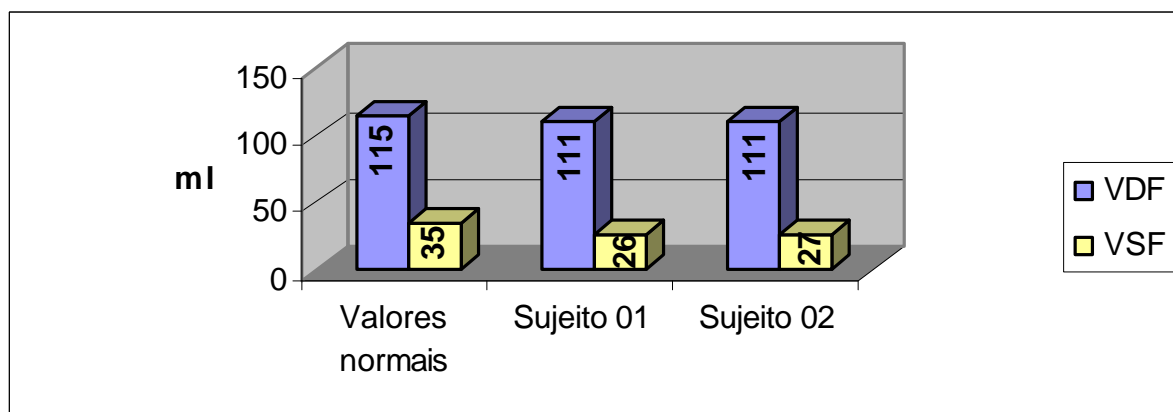
Variáveis	Valores normais	Sujeito 01	Sujeito 02
<b>VDF</b>	± 115 ml 73 a 156 ml**	111 ml	111 ml
<b>VSF</b>	± 35 ml 18 a 57 ml**	26 ml	27 ml

\*\*valor normal obtido a partir do ecocardiograma de um corredor de 800 m (documento em anexo).

O sujeito 01 e o sujeito 02 apresentam o mesmo VDF de 111 ml, um valor próximo ao indicado na revisão de literatura como normal ( $\pm 115$  ml) e que também atende a outra faixa de referência considerada normal (73 a 156 ml).

O VSF do sujeito 01 (26 ml) é muito próximo do VSF do sujeito 02 (27 ml), estando ambos bastante abaixo dos  $\pm 35$  ml desejáveis, entretanto dentro da faixa considerada normal de 18 a 57 ml.

GRÁFICO 03 – VDF e VSF



Quando  $\pm 35$  ml é considerado o valor normal, os dois sujeitos podem ser considerados bastante eficientes quanto à ejeção cardíaca, já que a quantidade de sangue que resta no ventrículo esquerdo após uma sístole é menor do que a esperada, e quando a referência for à variação de 18 a 57 ml ambos os sujeitos são considerados normais quanto ao VSF.

#### 5.4 HIPERTROFIA DA PAREDE VENTRICULAR ESQUERDA (HPVE/Septo, HPVE/PP)

QUADRO 05 – Dados isolados de HPVE/ Septo e HPVE/PP

Variáveis	Valores normais	Sujeito 01	Sujeito 02
<b>HPVE / Septo</b>	até 1,3 cm*	1,1 cm	1,4 cm
<b>HPVE / PP</b>	até 1,3 cm*	1,0 cm	1,4 cm

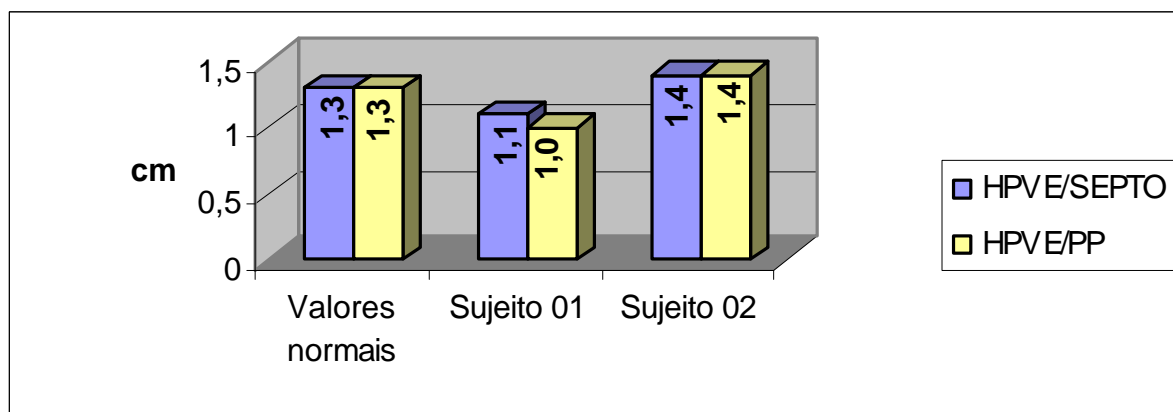
\*(AMORETTI, 2001).

O valor considerado normal tanto para espessura do septo do ventrículo esquerdo, quanto para a espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo é de até 1,3 cm, sendo assim o sujeito 01 com 1,1 cm para HPVE/Septo e 1,0 cm para HPVE/PP, apresenta valores normais.

O atleta de fisiculturismo avaliado neste estudo possui HPVE/Septo e HPVE/PP de 1,4 cm, ou seja, possui uma hipertrofia descrita no laudo do ecocardiograma como hipertrofia do tipo concêntrica de grau moderado a

importante, que fica mais evidenciada quando comparada aos valores de espessura da parede do ventrículo esquerdo do sujeito 01.

GRAFICO 04 – Hipertrofia da Parede Ventricular Esquerda (HPVE)



Segundo o médico responsável pela realização do ecocardiograma o sujeito 02, com 23 anos de idade, apresenta uma hipertrofia referente ao coração de um idoso de aproximadamente 65 anos.

## 5.5 MASSA DO VENTRÍCULO ESQUERDO (MVE)

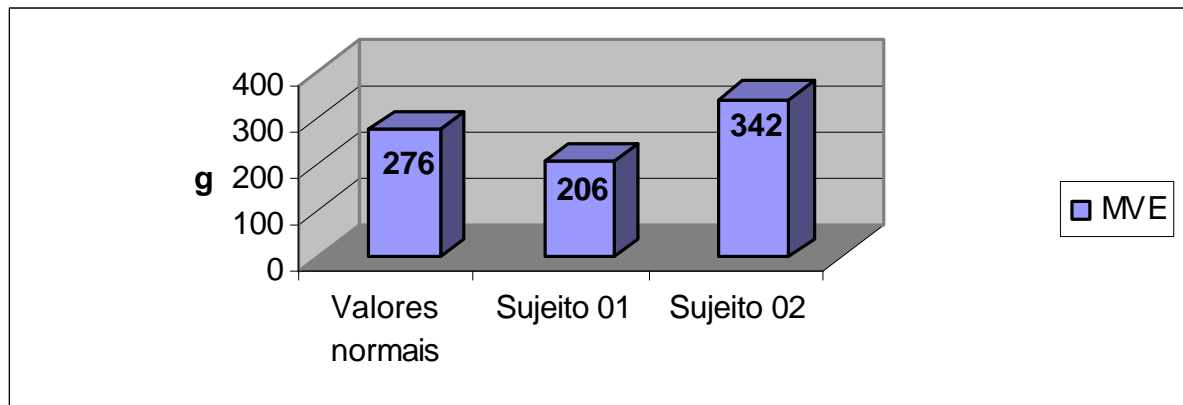
QUADRO 06 – Dados isolados de MVE

Variáveis	Valores normais	Sujeito 01	Sujeito 02
<b>MVE</b>	94 – 276 g**	206g	342g

\*\*valor normal obtido a partir do ecocardiograma de um corredor de 800 m (documento em anexo).

Mantendo coerência com os dados de HPVE/Septo e HPVE/PP o valor de MVE do sujeito 02 (342g) apresenta-se muito superior ao do sujeito 01 (206g), bem como é elevado em relação ao valor normal (94 – 276g).

GRÁFICO 05 – Massa do Ventrículo Esquerdo (MVE)



As alterações encontradas no sujeito 02, na HPVE/Septo (1,4 cm), na HPVE/PP (1,4 cm) e na MVE (342g) podem estar relacionadas à exposição, voluntária e particular, do atleta a substâncias como *winstrol*, boldenona, propionato de testosterona e nandrolona, utilizadas como anabolizantes.

## 5.6 NÍVEIS DE COLESTEROL (COLESTEROL TOTAL, HDL, LDL, VLDL) E TRIGLICERÍDEOS

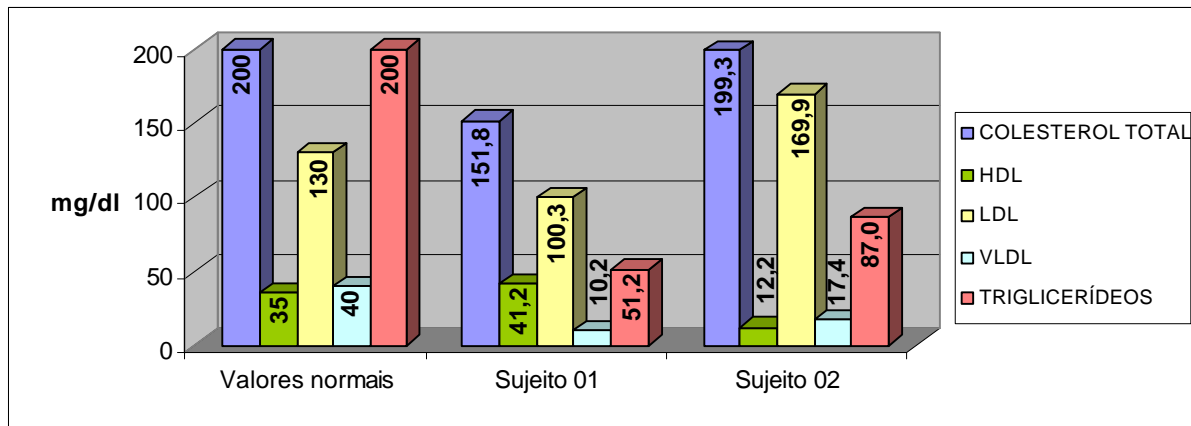
QUADRO 07 – Dados isolados de COLESTEROL TOTAL, HDL, LDL, VLDL e TRIGLICERÍDEOS

Variáveis	Valores normais	Sujeito 01	Sujeito 02
<b>COLESTEROL TOTAL</b>	= 200 mg/dl	151,8 mg/dl	199,3 mg/dl
<b>HDL</b>	= 35 mg/dl	41,2 mg/dl	12,2 mg/dl
<b>LDL</b>	= 130 mg/dl	100,3 mg/dl	169,9 mg/dl
<b>VLDL</b>	até 40 mg/dl***	10,2 mg/dl	17,4 mg/dl
<b>TRIGLICERÍDEOS</b>	= 200 mg/dl***	51,2 mg/dl	87,0 mg/dl

O praticante de musculação, com seus dados de colesterol total em 151,8 mg/dl, de HDL em 41,2 mg/dl, de LDL em 100,3 mg/dl, de VLDL em 10,2 mg/dl e de triglicerídeos em 51,2 mg/dl pode ser considerado saudável quanto aos níveis de colesterol e triglicerídeos, já que todos os seus valores se enquadram no parâmetro desejável.

Para o sujeito 02 os dados que se enquadram no parâmetro desejável são os de VLDL (17,4 mg/dl), triglicerídeos (87,0 mg/dl) e o colesterol total (199,3 mg/dl) que apesar de não ultrapassar os 200 mg/dl, pode ser considerado perigoso pela proximidade excessiva ao limite.

GRAFICO 06 – Lípides Sanguíneo



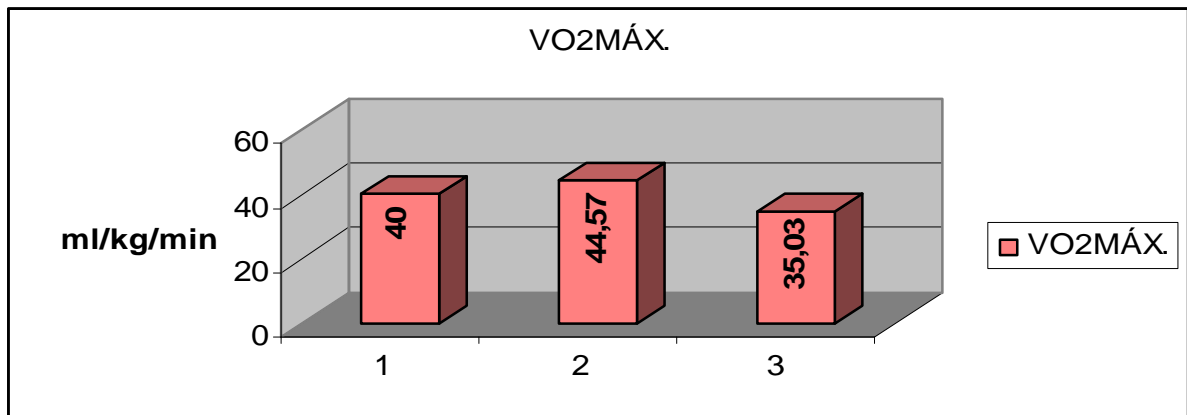
Analisando, isoladamente cada fração do colesterol do sujeito 02, torna-se ausente qualquer dúvida existente quanto ao seu perfil lipídico. Somente o VLDL de 17,4 mg/dl é ideal, enquanto o HDL que deveria estar acima de 35 mg/dl, é de 12,2 mg/dl e o LDL de 169,9 mg/dl encontra-se na zona de alto risco, determinada por valores acima de 160,0 mg/dl.

## 5.7 CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO (VO<sub>2</sub>máx.)

QUADRO 08 – Dados isolados de VO<sub>2</sub>máx.

Variáveis	Valores normais	Sujeito 01	Sujeito 02
VO <sub>2</sub> max.	± 25 – ± 40 ml/kg/min	44,57 ml/kg/min	35,03 ml/kg/min

O sujeito 01 e o sujeito 02 apresentam uma aptidão cardiorespiratória próxima a de uma pessoa considerada ativa, ou seja, seus VO<sub>2</sub>máx. estão em torno de 40 ml/kg/min, porém o sujeito 01 (VO<sub>2</sub>máx. = 44,57 ml/kg/min) apresenta-se melhor condicionado aerobicamente quando comparado ao sujeito 02 (VO<sub>2</sub>máx. = 35,03 ml/kg/min).

GRÁFICO 07 – VO<sub>2</sub>MÁX.

A vantagem do sujeito 01 pode estar relacionada a dois fatores, primeiro ao seu treinamento não ser exclusivamente de força (20 min de corrida na esteira por dia de treinamento), e segundo a prática do futebol que de alguma forma apresenta um componente aeróbico.

## 6.0 CONCLUSÕES

O sujeito 01(DC = 4,48 l/min) possui uma melhor função cardíaca em relação ao sujeito 02 (4,2 l/min) , visto que com uma FCR (65 bat/min) menor consegue manter um DC 0,46 l/min mais elevado que DC do sujeito 02, apesar de possuírem VE e VSF muito parecidos, e o mesmo VDF.

Quanto à morfologia do ventrículo esquerdo o sujeito 02 encontra-se em um quadro de risco, pois possui uma hipertrofia concêntrica de moderada a importante (HPVE/Septo 1,4 cm; HPVE/PP 1,4 cm e MVE 342g) em relação aos valores de referência, que se torna mais evidente quando comparada ao sujeito 01 (HPVE/Septo 1,1 cm; HPVE/PP 1,0 cm e MVE 206 g).

De acordo com os valores de HDL e LDL o sujeito 02 (HDL = 12,2 mg/dl e LDL = 169,9 mg/dl) também se encontra em situação de risco, enquanto o sujeito 01 apresenta-se saudável quanto aos níveis de colesterol e triglicerídeos.

As alterações negativas na PA, morfologia do ventrículo esquerdo e nos níveis de colesterol, encontradas no atleta de fisiculturismo podem estar relacionadas ao uso de esteróides anabolizantes que segundo AMORETTI (2001) potencializam a síntese protéica e a assimilação das proteínas alimentares, provocam retenção hídrica, elevando a PA (PA do sujeito 02 = 130/90), induzem a hipercolesterolemia, aumentando o risco a coronariopatias, entre outras complicações cardiovasculares.

Por fim, a condição aeróbica do sujeito 01, o auxilia a manter-se mais afastado dos riscos cardiovasculares, enquanto a condição aeróbica do sujeito 02, apesar da proximidade com a condição ideal, ainda precisa ser melhorada, já que o uso de esteróides é uma constante na vida profissional deste atleta e que a atividade aeróbica interfere positivamente no perfil lipídico e na função cardíaca.

## REFERÊNCIAS

ABRAHAMS, P. H. HUTCHINGS, R. T. MARKS JR, S. C. **Atlas Colorido de Anatomia Humana de McMinn**. 1º Ed. São Paulo: Editora Manole, 1999.

AIRES, M.M. **Fisiologia**. 2ºEd. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1999.

AMORETI, R. BRION, R. **Cardiologia do Esporte**. 1º Ed. São Paulo: Editora Manole, 2001.

BALADY, G. J. BERR, K. A. GOLDING, L. A. GORDON, N. F. MAHLER, D. A. MYERS, J. N. SHELDAHL, L. M. **ACM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 6º Ed. Baltimore: Lippincott William& Wilkins, 6<sup>th</sup> Ed, 2000.

BARBANTI, V.J. **Dicionário de Educação Física e do Esporte**. 1º Ed. São Paulo: Editora Manole, 1994.

CASTRO, S. V. **Anatomia Fundamental**. 3º Ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.

DOUGLAS, C. R. **Tratado de Fisiologia Aplicada às Ciências da Saúde**. 4º Ed. São Paulo: Editora Robber Editorial, 1999.

FOX, E. L. MATHEWS, D. K. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**. 3ºEd. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986.

FOX, E. L. BOWERS, R. W. FOSS, M. L. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**. 4ºEd. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1991.

GHORAYEB, N. BARROS NETO, T. L. **O Exercício: Preparação Fisiológica – Avaliação Médica – Aspectos Especiais e Preventivos**. São Paulo: Editora Atheneu, 1999.

GUEDES, D. P. GUEDES, J. E. R. P. **Controle do Peso Corporal: Composição Corporal, Atividade Física e Nutrição**. 2º Ed. Rio de Janeiro: Editora Shape, 2003.

GUYTON, A. C. **Fisiologia Humana**. 6ºEd. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1988.

GUYTON, A. C. HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 9ºEd. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1997.

LADEWIG, I. **Apostila de Desenvolvimento Motor**. Curitiba: 1998.

McARDLE, W. D. KATCH, F. I. KATCH V. L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1998.

**Normas para Apresentação de Documentos Científicos: Redação e Editoração**. Vol. 8. Curitiba: Editora UFPR, 2000.

PRADO, E. S. DANTAS, E. H. **Efeitos dos Exercícios Físicos Aeróbicos e de Força nas Lipoproteínas HDL, LDL e Lipoproteína (a)**. Arquivo Brasileiro de Cardiologia. Vol.79. Nº 4. São Paulo: 2002.

UCHIDA, M. C. CHARRO, M. A. BACURAU, R. F. P. NAVARRO, F. PONTES JUNIOR, F. L. **Manual de Musculação: Uma Abordagem Teórico Prática do Treinamento de Força**. Phorte Editora, 2003.

WILMORE, J. H. COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2º Ed. São Paulo: Editora Manole, 2001.

**ANEXOS**

Data: \_\_/\_\_/2005

**FICHA DE COLETA DE DADOS**

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Quais as atividades físicas que você pratica?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Com que frequência pratica cada uma delas? (em dias e horas por semana)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Qual dessas atividades é a que você considera principal no seu dia a dia? E há quanto tempo você a pratica?

\_\_\_\_\_

Qual o seu objetivo com a prática dessa atividade?

\_\_\_\_\_

Sua prática e desempenho nessas atividades são monitoradas por:

- professor de musculação (não graduado em Educação Física)  
 professor de musculação (graduado em Educação Física)  
 médico do esporte  
 médico (especialista em: \_\_\_\_\_)  
 nutricionista  
 você mesmo monitora sua atividade

Observações:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Você está submetido a algum tratamento, onde é necessário o uso de medicamento(s)? Quais são os medicamentos?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Você é, ou já foi usuário de esteróides anabolizantes? Quais esteróides?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/2005

**FICHA DE COLETA DE DADOS**

<b>Variáveis</b>	<b>Valores normais</b>	<b>Sujeito 01</b>	<b>Sujeito 02</b>
<b>FCR</b>	± 70 bat/min		
<b>PA</b>	120/80 mmHg		
<b>DC</b>	± 5 l/min		
<b>VE</b>	71,5 – 80 ml/bat 54 – 99 ml**		
<b>VDF</b>	± 115 ml 73 A 156 ml**		
<b>VSF</b>	± 35 ml 18 a 57 ml**		
<b>HPVE / Septo</b>	Até 1,3 cm*		
<b>HPVE / PP</b>	Até 1,3 cm*		
<b>MVE</b>	94 – 276 g**		
<b>COLESTEROL TOTAL</b>	= 200 mg/dl		
<b>HDL</b>	= 35 mg/dl		
<b>LDL</b>	= 130 mg/dl		
<b>VLDL</b>	até 40 mg/dl***		
<b>TRIGLICERÍDEOS</b>	= 200 mg/dl***		
<b>VO2max.</b>	± 25 – ± 40 ml/kg/min		

FCR – frequência cardíaca de repouso/ Pa – pressão arterial/ DC – débito cardíaco/ VE – volume de ejeção/ VDF – volume diastólico final/ VSF – volume sistólico final/ HPVE – hipertrofia da parede ventricular/ PP – parede posterior do ventrículo esquerdo/ MVE – massa do ventrículo esquerdo.

\*(AMORETTI, 2001).

\*\*valor normal obtido a partir do ecocardiograma de um corredor de 800 m.

\*\*\*valores normais obtidos a partir do exame de colesterol em frações.

**TESTE PROGRESSIVO NA ESTEIRA****SUJEITO 01 – PRATICANTE DE MUSCULAÇÃO**

TEMPO TOTAL	
VELOCIDADE FINAL	
INCLINAÇÃO	
FCmáx.	
FC APÓS 5' DE RECUPERAÇÃO	

**SUJEITO 02 – PRATICANTE DE MUSCULAÇÃO**

TEMPO TOTAL	
VELOCIDADE FINAL	
INCLINAÇÃO	
FCmáx.	
FC APÓS 5' DE RECUPERAÇÃO	



# centro de check-up de curitiba

Rua Emiliano Perneta, no. 860 - 17o. andar - Ed. MACSAÚDE  
Centro Tel.: (41) 222-0101 Curitiba-PR

Paciente: GONCALVES JUNIOR, LUIZ CARLOS  
Empresa :  
Médico : Obs.Req. sem medico  
Local Coleta.: Centro de Check-up  
Convênio.....: C.Check-up

Idade: 24 Anos  
RG:  
Coleta : 27.09.05 10:53  
Local Entrega: INTERNET CONSULTORIO Check-up  
Número: 431-0085111

## COLESTEROL TOTAL

-Amostra: Soro  
-Método : Colesterol-oxidase / ABBOTT

Valores de Referência  
(mg/dL)

RESULTADO.....: 151,8 mg/dL

Desejável.....: < 200,0  
Moderadamente elevado: 200,0 - 239,0  
Elevado.....: > 240,0

## H.D.L. COLESTEROL

-Amostra: Soro  
-Método : Inibição Seletiva / ABBOTT

Valores de Referência  
(mg/dL)

RESULTADO.....: 41,2 mg/dL

Homens : acima de 35  
Mulheres : acima de 45

## L.D.L. COLESTEROL

-Amostra: Soro  
-Método : Friedwald

Valores de Referência  
(mg/dL)

RESULTADO.....: 100,3 mg/dL

Desejável.....: < 130,0  
Risco moderado: 130 a 159  
Alto risco.....: > 160,0

## V.L.D.L. COLESTEROL

-Amostra: Soro  
-Método : Friedwald

Valores de Referência  
(mg/dL)

RESULTADO.....: 10,2 mg/dL

Até 40,0

Curitiba, 28.09.05

- ( ) Dr. Nilson Andrade dos Santos CRF-PR 691
- ( ) Dr. José Olímpio N. dos Santos CRF-PR 4367
- ( ) Dr. Paulo Cezar V. Vieira CRF-PR 3544
- ( ) Dra. Samira Mohamed Hussein CRF-PR 4793





**Médico:** .  
**Paciente:** LUIS CARLOS GONÇALVES JUNIOR

**Data:** 29/09/2005  
**Nº Eco:** 198

## VENTRÍCULO ESQUERDO

### SEPTO

Movimento: Normal  
Espessura: 1,1 cm  
Normal

### PAREDE

Movimento: Normal  
Espessura: 1,0 cm  
Normal

### CAVIDADE

Tamanho: 4,8 cm  
Normal  
FE: 0,78  
EP: 39 %

Relação Septo/Parede: 1,1 Normal

Função: Normal

## VALVAS ÁTRIO VENTRICULARES

### MITRAL

Normal

### TRICÚSPIDE

Normal

## VALVAS SIGMÓIDEAS

### AÓRTICA

Normal

### PULMONAR

Normal

### AORTA

3,6 cm Normal

### ÁTRIO ESQUERDO

3,1 cm Normal

### VENTRÍCULO DIREITO

1,6 cm Normal

### ÁTRIO DIREITO

Normal

### PERICÁRDIO

Normal

## ANÁLISE DA CONTRAÇÃO SEGMENTAR

Normal

## OBSERVAÇÕES

Massa do VE=206 g; DC= 4,48 l/min; Volume de ejeção=64 ml; VDF=111 ml; VSF=26 ml.

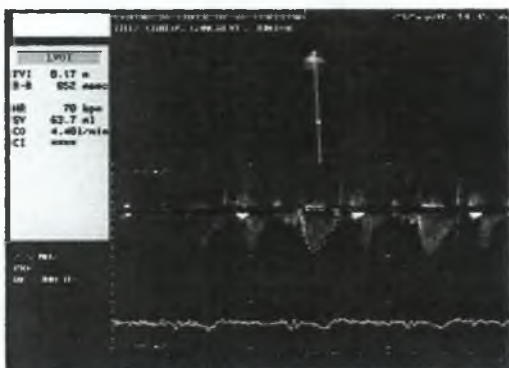
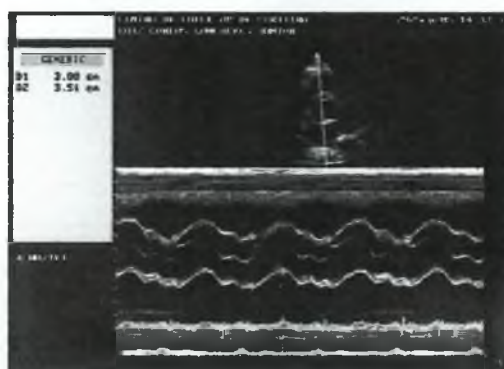
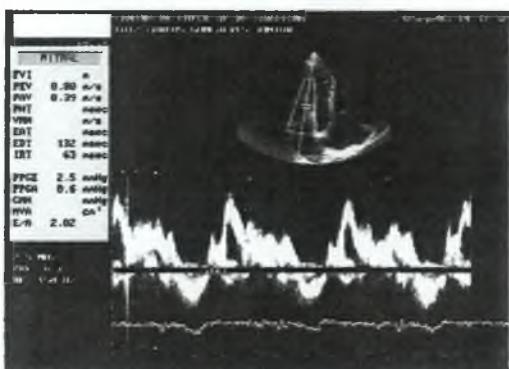
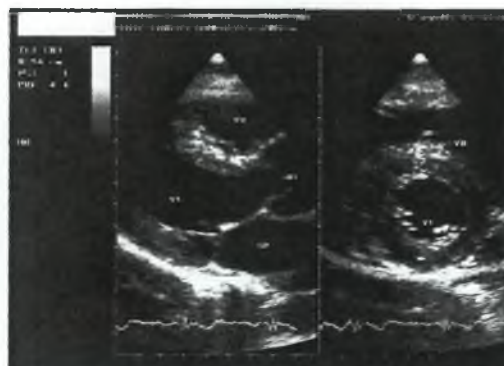
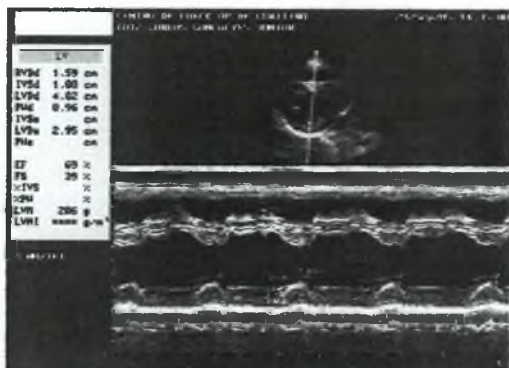
Realizado estudo "Doppler com Mapeamento de Fluxos a Cores" o qual não demonstrou alterações

## DIAGNÓSTICO

**NORMAL**

**DR.SILVIO HENRIQUE BARBERATO**

# ILUIZ CARLOS GONCALVES JUNIOR



Center: CENTRO DE CHECK-UP DE CRISTINA 25-Sep-05 14:00  
 ILUIZ CARLOS GONCALVES JUNIOR  
 ID: Gender: Race: 0.00 m  
 Height: Weight: BMI: 25.00 m

MITRAL	AORTIC/LVOT	TRICUSPULAR	FLOW VOLUMES
<b>MITRAL</b>		<b>AORTIC</b>	
Flow profile	/ a	Flow profile	/ a
S-S interval	/ mscc	S-S interval	/ mscc
Heart rate	/ bpm	Heart rate	/ bpm
Stroke volume	/ ml	Stroke volume	/ ml
Cardiac output	/ l/min	Cardiac output	/ l/min
Cardiac index	/ mm <sup>2</sup>	Cardiac index	/ mm <sup>2</sup>
<b>LVOT</b>		<b>PULMON</b>	
Flow profile	/ 0.17 m	Flow profile	/ a
S-S interval	/ 852 mscc	S-S interval	/ mscc
Heart rate	/ 70 bpm	Heart rate	/ bpm
Stroke volume	/ 63.7 ml	Stroke volume	/ ml
Cardiac output	/ 4.40 l/min	Cardiac output	/ l/min
Cardiac index	/ mm <sup>2</sup>	Cardiac index	/ mm <sup>2</sup>



# centro de check-up de curitiba

Rua Emiliano Perneta, no. 860 - 17o. andar - Ed. MACSAÚDE  
Centro      Tel.: (41) 222-0101      Curitiba-PR

Paciente: *BARROS, JARDEL OLIVEIRA*  
Empresa :  
Médico : Obs.Req. sem medico  
Local Coleta.: Centro de Check-up  
Convênio.....: C.Check-up

Idade: 23 Anos  
RG:  
Coleta : 29.09.05 10:50  
Local Entrega: INTERNET CONSULTORIO Check-up  
Número: 431-0085270

## COLESTEROL TOTAL

-Amostra: Soro  
-Método : Colesterol-oxidase / ABBOTT

Valores de Referência  
(mg/dL)

RESULTADO.....:                      199,3      mg/dL

Desejável.....: < 200,0  
Moderadamente elevado: 200,0 - 239,0  
Elevado.....: > 240,0

## H.D.L. COLESTEROL

-Amostra: Soro  
-Método : Inibição Seletiva / ABBOTT

Valores de Referência  
(mg/dL)

RESULTADO.....:                      12,2      mg/dL

Homens : acima de 35  
Mulheres : acima de 45

Observação.....: Repetido e confirmado.

## L.D.L. COLESTEROL

-Amostra: Soro  
-Método : Friedwald

Valores de Referência  
(mg/dL)

RESULTADO.....:                      169,9      mg/dL

Desejável.....: < 130,0  
Risco moderado: 130 a 159  
Alto risco.....: > 160,0

Curitiba, 30.09.05

- ( ) Dr. Nilson Andrade dos Santos      CRF-PR 691
- ( ) Dr. José Olímpio N. dos Santos      CRF-PR 4367
- ( ) Dr. Paulo Cezar V. Vieira              CRF-PR 3544
- (X) Dra. Samira Mohamed Hussein        CRF-PR 4793



# centro de check-up de curitiba

Rua Emiliano Pernetá, no. 860 - 17o. andar - Ed. MACSAÚDE

Centro Tel.: (41) 222-0101

Curitiba-PR

Paciente: *BARROS, JARDEL OLIVEIRA*

Empresa :

Médico : Obs.Req. sem medico

Local Coleta.: Centro de Check-up

Convênio.....: C.Check-up

Idade: 23 Anos

RG:

Coleta : 29.09.05 10:50

Local Entrega: INTERNET CONSULTORIO Check-u;

Número: 431-0085270

## V.L.D.L. COLESTEROL

-Amostra: Soro

-Método : Friedwald

Valores de Referência

(mg/dL)

RESULTADO.....: 17,4 mg/dL

Até 40,0

## TRIGLICERIDEOS

-Amostra: Soro

-Método : Enzimático-Trinder

Valores de Referência

mg/dl

RESULTADO.....: 87,0 mg/dl

Desejável : < 200

Moderadamente elevado: 200 a 500

Elevado : > 500

OBS: Sobrecarga alimentar no dia anterior ao da coleta provoca alteração significativa na dosagem de Triglicerídeos.

Curitiba, 30.09.05

- ( ) Dr. Nilson Andrade dos Santos CRF-PR 691
- ( ) Dr. José Olímpio N. dos Santos CRF-PR 4367
- ( ) Dr. Paulo Cezar V. Vieira CRF-PR 3544
- Dra. Samira Mohamed Hussein CRF-PR 4793



**Médico:** .  
**Paciente:** JARDEL OLIVEIRA BARROS

**Data:** 29/09/2005  
**Nº Eco:** 199

## VENTRÍCULO ESQUERDO

### SEPTO

Movimento: Normal  
Espessura: 1,4 cm  
Aumento mod/import

### PAREDE

Movimento: Normal  
Espessura: 1,4 cm  
Aumento mod/import

### CAVIDADE

Tamanho: 4,8 cm  
Normal  
FE: 0,76  
EP: 37 %

Relação Septo/Parede: 1,0 Normal

Função: Normal

## VALVAS ÁTRIO VENTRICULARES

### MITRAL

Normal

### TRICÚSPIDE

Normal

## VALVAS SIGMÓIDEAS

### AÓRTICA

Normal

### PULMONAR

Normal

### AORTA

3,5 cm Normal

### ÁTRIO ESQUERDO

3,2 cm Normal

### VENTRÍCULO DIREITO

1,9 cm Normal

### ÁTRIO DIREITO

Normal

### PERICÁRDIO

Normal

## ANÁLISE DA CONTRAÇÃO SEGMENTAR

Normal

## OBSERVAÇÕES

Há moderada a importante hipertrofia miocárdica do tipo concêntrica com VE adaptado

Realizado estudo "Doppler com Mapeamento de Fluxos a Cores" o qual demonstrou:

Fluxo transvalvar mitral compatível com alteração no relaxamento do VE

## DIAGNÓSTICO

**HIPERTROFIA CONCÊNTRICA DO VE DE GRAU MODERADO A IMPORTANTE**

**DR. SILVIO HENRIQUE BARBERATO**



**Médico:** .  
**Paciente:** JARDEL OLIVEIRA BARROS

**Data:** 27/10/2005  
**Nº Eco:** 29307

## VENTRÍCULO ESQUERDO

### SEPTO

Movimento: Normal  
Espessura: 1,4 cm  
Aumento mod/import

### PAREDE

Movimento: Normal  
Espessura: 1,4 cm  
Aumento mod/import

### CAVIDADE

Tamanho: 4,8 cm  
Normal  
FE: 0,76  
EP: 37 %

Relação Septo/Parede: 1,0 Normal

Função: Normal

## VALVAS ÁTRIO VENTRICULARES

### MITRAL

Normal

### TRICÚSPIDE

Normal

## VALVAS SIGMÓIDEAS

### AÓRTICA

Normal

### PULMONAR

Normal

### AORTA

3,5 cm Normal

### ÁTRIO ESQUERDO

3,2 cm Normal

### VENTRÍCULO DIREITO

1,9 cm Normal

### ÁTRIO DIREITO

Normal

### PERICÁRDIO

Normal

## ANÁLISE DA CONTRAÇÃO SEGMENTAR

Normal

## OBSERVAÇÕES

Massa do VE= 342g (método de Penn) ; débito cardíaco=4,2 l/min; volume de ejeção= 65 ml; VDF= 111 ml; VSF= 27ml (método do cubo)

Há moderada a importante hipertrofia miocárdica do tipo concêntrica com VE adaptado

Realizado estudo "Doppler com Mapeamento de Fluxos a Cores"o qual demonstrou:

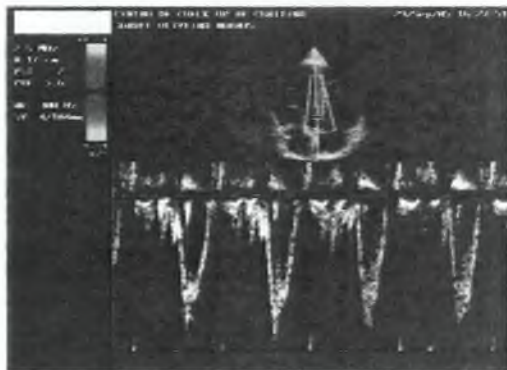
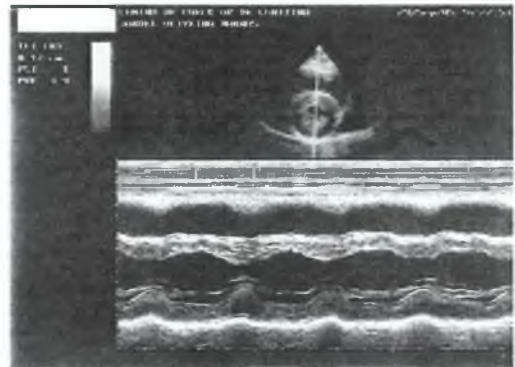
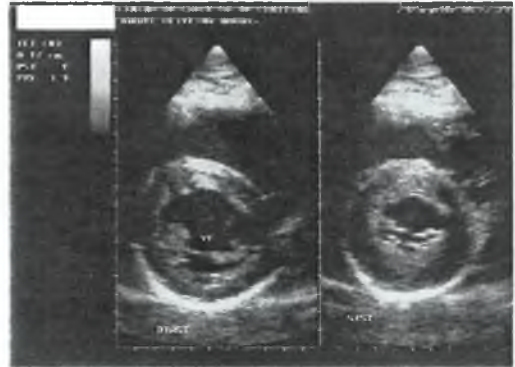
Fluxo transvalvar mitral compatível com alteração no relaxamento do VE

## DIAGNÓSTICO

**HIPERTROFIA CONCÊNTRICA DO VE DE GRAU MODERADO A IMPORTANTE**

  
**DR.SILVIO HENRIQUE BARBERATO**

JARDEL OLIVEIRA BARROS



Center: CENTRO DE CHECK-UP DE CURITIBA 25-Sep-05 16:3

Patient: JARDEL OLIVEIRA BARROS ID: Gender: Male Date: 25-Sep-05

Height: 170 cm Weight: 75 kg BSA: 0.80 m<sup>2</sup>

DOPLER

MITRAL		TRICUSPID		FLOW VOLUMES	
<b>MITRAL</b>					
Flow profile	✓	Reg. flow velocity	✓	Reg. flow gradient	✓
Peak veloc. E wave	0.81 m/s	Reg. flow velocity	✓	Reg. flow gradient	✓
Peak veloc. A wave	0.35 m/s	MIT. REG. - PISA			
Peak gradient (E)	2.0 mmHg	Alignment velocity	✓		
Peak gradient (A)	1.4 mmHg	Radius	✓		
Mean velocity	✓	Regurgitant flow	✓		
Mean gradient	✓	Regurgitant volume	✓		
PHT	✓				
Valve area	✓				
E/A ratio	1.27				
E wave acc. time	157 msec				
E wave dec. time	157 msec				
Isou. relax. time	56 msec				

Center: CENTRO DE CHECK-UP DE CURITIBA 25-Sep-05 16:3

Patient: JARDEL OLIVEIRA BARROS ID: Gender: Male Date: 25-Sep-05

Height: 170 cm Weight: 75 kg BSA: 0.80 m<sup>2</sup>

H ROSE

LV		AORTA/LA	
RV diameter (dia)	✓	AO diameter	✓
LV septum (dia)	1.44 cm	Left atrium	✓
LV diameter (dia)	4.86 cm	AO valve opening	✓
LV post-wall (dia)	1.37 cm	Ejection time	✓
IV septum (cm)	2.23 cm	E/A interval	✓
LV diameter (cm)	2.80 cm	no-line of coapt.	✓
LV post-wall (cm)	3.01 cm	Left atrium-AO dia	✓
Ejection Fraction	73 %	Index of ecentr.	✓
Fract. shortening	42 %		
Septum thickening	62 %		
PI thickening	128 %		
LV mass	375 g	E septum	✓
LV mass index	4.44 g/m <sup>2</sup>	IV slope	✓

# Cardiosonic Ecocardiografia

Rua Oyapock , 367 Cristo Rei Curitiba / Pr Fone : 262-1534

## Laudo de Ecocardiograma com Doppler

<b>Paciente:</b> Vitor B. Nascimento	<b>Exame:</b> 02815	
<b>Data Nasc:</b> 08/09/1978	<b>Sexo:</b> Masc	<b>Data Exame:</b> 16/02/2004
<b>Idade:</b> 25 Anos 5 Meses	<b>Registro:</b>	
<b>Convênio:</b>		
<b>Exame solicitado por:</b> Dr. Douglas C. Schmidt		

## Dados do Exame

### Dados do Paciente:

<b>Altura</b>	186 cm
<b>Peso</b>	76,00 kg
<b>Superfície Corporal</b>	2,000 m <sup>2</sup>

### Parâmetros Estruturais:

<b>Aorta (Diâmetro da Raiz)</b>	31 mm	20 a 37 mm
<b>Átrio Esquerdo</b>	35 mm	20 a 40 mm
<b>Diâmetro Ventricular Direito</b>	20 mm	07 a 26 mm
<b>Diâmetro Diastólico Final do VE</b>	54 mm	35 a 56 mm
<b>Diâmetro Sistólico Final do VE</b>	34 mm	25 a 40 mm
<b>Espessura Diastólica do Septo</b>	09 mm	07 a 11 mm
<b>Espessura Diastólica da PPVE</b>	09 mm	07 a 11 mm

### Relações e Funções Ventriculares:

<b>Relação Átrio Esquerdo / Aorta</b>	1,13	1.0 ± 0.5
<b>Fração de Ejeção (Teicholz)</b>	66 %	> 58 %
<b>Massa Ventricular Esquerda</b>	226 g	94 a 276 g
<b>Relação Massa / Superfície Corporal</b>	112,94 g/m <sup>2</sup>	
<b>Percent Encurt Cavidade</b>	37 %	-
<b>Relação Septo / PPVE</b>	1,00	< 1.3
<b>Volume Diastólico Final</b>	141 ml	73 a 156 ml
<b>Volume Sistólico</b>	94 ml	54 a 99 ml
<b>Relação Volume / Massa</b>	0,70 ml/g	0.45 a 0.90 ml/g
<b>Volume Sistólico Final</b>	47 ml	18 a 57 ml

# Cardiosonic Ecocardiografia

Rua Oyapock , 367 Cristo Rei Curitiba / Pr Fone : 262-1534

Paciente: **Wlton B. Nascimento**

Data: **12/05/2011**

Parâmetros: **Parâmetros / Exame**

## **FUNÇÃO GLOBAL DO VE**

Padrão contrátil normal do ponto de vista global e segmentar.

## **PAREDES DO VE**

Espessura normal.

## **AÓRTA ASCENDENTE**

Aspecto normal.

## **VÁLVULA AÓRTICA**

Aspecto morfológico normal.

## **VÁLVULA MITRAL**

Aspectos morfofuncionais normais.

## **ÁTRIO ESQUERDO**

Dimensões normais.

## **VÁLVULA TRICÚSPIDE**

Aspectos morfológicos normais.

## **VÁLVULA PULMONAR**

Normal.

## **VENTRÍCULO DIREITO E ÁTRIO DIREITO**

Dimensões normais. Parede do VD normais. Átrio direito normal.

## **PERICÁRDIO**

Aspecto normal. Deslizamento normal dos seus folhetos.

# Cardiosonic Ecocardiografia

Rua Oyapock , 367 Cristo Rei Curitiba / Pr Fone : 262-1534

Paciente: Vitor B. Nascimento

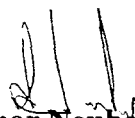
Data Exame: 06/09/17

## DOPPLER COLORIDO

Padrão normal de fluxos nas diversas cavidades e câmaras.

## CONCLUSÕES

Exame normal.



**Dr. Aurimar Neubauer - CRM 11012**

# Cardiosonic Ecocardiografia

Rua Oyapock , 367 Cristo Rei Curitiba / Pr Fone : 262-1534

Paciente: Vitor B. Nascimento

Data Nasc.: 08/09/1978

