



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO

PRICILLA REGINA OLIVEIRA FERNANDES

**SUPLEMENTAÇÃO ORAL COM VITAMINA C, EM CURTO PRAZO, RESTAURA  
A PRESSÃO ARTERIAL E A RESPOSTA VASODILATADORA NO ANTEBRAÇO  
EM CRIANÇAS OBESAS.**

João Pessoa - PB

2010

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

PRICILLA REGINA OLIVEIRA FERNANDES

**SUPLEMENTAÇÃO ORAL COM VITAMINA C, EM CURTO PRAZO, RESTAURA  
A PRESSÃO ARTERIAL E A RESPOSTA VASODILATADORA NO ANTEBRAÇO  
EM CRIANÇAS OBESAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição - Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba para obtenção do título de Mestre em Ciências da Nutrição.

Orientadores: Dr Amilton da Cruz Santos

Dr<sup>a</sup> Maria José de Carvalho Costa

João Pessoa - PB

2010

**[Verso da folha de rosto]**

F363s Fernandes, Pricilla Regina Oliveira.

Suplementação oral com vitamina C a curto prazo restaura o controle da pressão arterial e a resposta vaso dilatadora em crianças obesas/ Pricilla Regina Oliveira Fernandes. - - João Pessoa: [s.n], 2010.

92f.

Orientador: Amilton da Cruz Santos e Maria José de Carvalho Costa.  
Dissertação (Mestrado) – UFPB /CCS.

1.Nutrição. 2.Obesidade infantil. 3.Resposta vasodilatadora. 4. Ácido ascórbico. 5. Pletismografia.

*UFPB/BC*

*CDU:*

PRICILLA REGINA OLIVEIRA FERNANDES

**SUPLEMENTAÇÃO ORAL COM VITAMINA C, EM CURTO PRAZO, RESTAURA  
A PRESSÃO ARTERIAL E A RESPOSTA VASODILATADORA NO ANTEBRAÇO  
EM CRIANÇAS OBESAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós -  
graduação em Ciências da Nutrição – Centro  
de Ciências da Saúde da Universidade Federal  
da Paraíba, como requisito para a obtenção de  
grau de Mestre.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr Amilton da Cruz Santos – DEF/PPGCN/CCS/UFPB

**Orientador/Presidente**

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria José de Carvalho Costa - DN/PPGCN/CCS/UFPB

**Orientador**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Maria do Socorro Brasileiro Santos – DF/CCS/UFPE

**Examinador externo titular**

---

Prof Dr<sup>a</sup> Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves - DN/PPGCN/CCS/UFPB

**Examinador interno titular**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr Luiza Sonia Rios Ascitti - PPGCN/UFPB/FCM

**Examinador interno suplente**

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Silvia Regina Moraes - DA/CCS/UFPE

**Examinador externo suplente**

João Pessoa - PB

2010

Dedico este trabalho com todo meu carinho a Deus, a meus pais, a meu noivo e amigos que sempre me apoiaram.

## **AGRADECIMENTO**

Meus agradecimentos vão primeiramente a Deus e a todos aqueles que em algum momento me ajudaram e que acima de tudo permaneceram me aceitando e me amando mesmo nos momentos em que não pude estar presente em suas vidas.

Agradeço aos meus pais pela educação que me proporcionaram com todo o esforço e que sem a qual eu hoje não poderia retribuir com esse título de Mestre. Agradeço também por sempre me sentir amada e dizer que sou feliz por isto.

Agradeço ao meu noivo que com seu amor e com sua paciência esteve ao meu lado durante todo o mestrado sem me cobrar e aceitando aquilo que no momento eu tinha possibilidade de dar. Agradeço pelo amor que sinto e recebo dele.

Aos meus orientadores Amilton da Cruz, Maria José de Carvalho e Maria do Socorro Brasileiro que me orientaram e me ajudaram a hoje possuir uma dissertação. Por me aceitarem sem nem mesmo me conhecerem e confiar em mim e no meu trabalho.

Aos demais professores que me deram a base necessária para passar por mais uma fase em minha vida, pelas palavras e orientação e acima de tudo por tirar uma grande lição a do amor pela profissão.

Aos meus amigos Fábio Lira e Vanessa Borba, pela atenção e toda a ajuda que me deram, me fortaleceram e contribuíram de forma decisiva nos resultados deste estudo.

Agradeço aos pais e crianças que participaram de forma voluntária neste estudo e que contribuíram com a ciência.

Aos demais amigos que não citei e que de alguma forma contribuíram com minha pesquisa e me ajudaram chegar onde estou.

Meu muito obrigado a todos. Vocês estão em meu coração sempre!

## RESUMO

Alterações na resposta vasodilatadora periférica têm um papel importante na fisiopatologia da obesidade e das patologias cardíacas. Sabe-se que uma menor vasodilatação está associada a alterações no sistema de controle neurovascular e a um pior prognóstico. Por outro lado existem evidências de que a vitamina C, um antioxidante, é capaz de restaurar a função vasodilatação em humanos. Deste modo, neste estudo objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de vitamina C, administrada cronicamente, na pressão arterial e na resposta vasodilatadora no antebraço durante o estresse mental. Participaram deste estudo 29 crianças, sendo 21 obesas com idades entre 8 e 12 anos, de ambos os gêneros e com Índice de Massa Corporal 95%. As crianças obesas foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos, randomizados e duplo cego, sendo suplementadas com 500 mg de vitamina C (n=11) ou placebo (n=10) durante 45 dias. Ademais, 8 crianças eutróficas pareadas por idade, foram envolvidas no estudo. Foram investigados: pressão arterial, frequência cardíaca e fluxo sanguíneo no antebraço. Vitamina C não promoveu modificações significativas nos valores de frequência cardíaca no repouso ( $81 \pm 3$  vs  $77 \pm 4$ ,  $p < 0,05$ ) nem durante o estresse mental ( $87 \pm 4$  vs  $82 \pm 4$ ,  $p < 0,05$ ). Pressão arterial média reduziu significativamente após suplementação com vitamina C no repouso ( $81 \pm 2$  vs  $75 \pm 1$ ,  $p < 0,05$ ) e durante o estresse mental ( $98 \pm 2$  vs  $88 \pm 3$ ,  $p < 0,05$ ). Quando se comparou a situação antes vs depois intervenção, a vitamina C aumentou o fluxo sanguíneo no antebraço de forma significativa tanto no repouso ( $2,80 \pm 0,4$  vs  $3,81 \pm 0,4$ ,  $p < 0,05$ ) quanto durante o estresse mental ( $3,80 \pm 0,5$  vs  $5,83 \pm 0,8$ ,  $p < 0,05$ ). Esse aumento no fluxo sanguíneo vascular no antebraço foi tão importante que a vasodilatação no repouso alcançou valores próximos aos observados no grupo eutrófico em repouso ( $3,81 \pm 0,4$  vs  $4,15 \pm 0,1$ ,  $p < 0,05$ ), e no estresse mental ( $5,83 \pm 0,8$  vs  $5,77 \pm 0,1$ ,  $p < 0,05$ ). Em conclusão, podemos sugerir que a vitamina C reduziu a pressão arterial média durante o repouso e estresse mental para níveis normais e regularizou a resposta vasodilatadora muscular no antebraço próximo àqueles valores encontrados no grupo de crianças eutróficas.

**Palavras-chave:** Obesidade Infantil; Resposta Vasodilatadora no Antebraço; Ácido Ascórbico; Pressão Arterial, Estresse Mental.

## ABSTRACT

Changes in peripheral vasodilation response have an important role in the pathophysiology of obesity and heart disease. It is known that a smaller vasodilation is associated with changes in neurovascular control system and a worse prognosis. On the other hand there is evidence that vitamin C, an antioxidant, is able to restore vasodilation function in humans. Thus, this study aimed to evaluate the effect of supplementation of vitamin C, administered chronically, in blood pressure and in vasodilation response in the forearm during mental stress. It took part in this study 29 children, 21 obese aged between 8 and 12 years, of both genders and with Body Mass Index  $\geq 95\%$ . Obese children were randomly arranged into two groups, randomized and double blind, being supplemented with 500 mg of vitamin C ( $n = 11$ ) or placebo ( $n = 10$ ) during 45 days. Furthermore, 8 eutrophic children matched for age, were involved in the study. It was investigated: blood pressure, heart rate and blood flow in the forearm. Vitamin C did not cause significant changes in the values of heart rate at rest ( $81 \pm 3$  vs  $77 \pm 4$ ,  $p < 0.05$ ) neither during mental stress ( $87 \pm 4$  vs  $82 \pm 4$ ,  $p < 0.05$ ). Mean arterial pressure decreased significantly after supplementation with vitamin C at rest ( $81 \pm 2$  vs.  $75 \pm 1$ ,  $p < 0.05$ ) and during mental stress ( $98 \pm 2$  vs.  $88 \pm 3$ ,  $p < 0.05$ ). When compared the situation before vs. after intervention, vitamin C increased blood flow in the forearm significantly both at rest ( $2.80 \pm 0.4$  vs  $3.81 \pm 0.4$ ,  $p < 0.05$ ) and during mental stress ( $3.80 \pm 0.5$  vs  $5.83 \pm 0.8$ ,  $p < 0.05$ ). This increase in vascular blood flow in the forearm was so important that vasodilation at rest reached values close to those observed in eutrophic group at rest ( $3.81$  vs.  $4.15 \pm 0.4 \pm 0.1$ ,  $p < 0.05$ ), and at mental stress ( $5.83 \pm 0.8$  vs  $5.77 \pm 0.1$ ,  $p < 0.05$ ). In conclusion, we can suggest that vitamin C reduced mean arterial pressure during rest and mental stress to normal levels and regularized the muscular vasodilator response in the forearm near those values found in the group of eutrophic children.

**Keywords:** Childhood Obesity; Vasodilator Response in the Forearm, Ascorbic Acid, Blood Pressure, Mental Stress.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Esquema demonstrado a influência das catecolaminas na elevação da pressão arterial.....	18
Figura 2 Tubo e cápsula utilizados para o placebo e vitamina C .....	2 6
Figura 3 Disposição dos eletrodos.....	2 6
Figura 4 Manguito utilizado na verificação da pressão arterial.....	2 7
Figura 5 Modelo de pletismografia de oclusão venosa no antebraço e sinal obtido.....	28
Figura 6 Desenho metodológico do experimento.....	2 9

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO:

<b>TABELA 1</b> Características antropométricas e hemodinâmicas em crianças obesas e eutróficas na condição repouso.....	18
<b>TABELA 2</b> Respostas hemodinâmicas em crianças obesas e eutróficas durante o estresse mental.....	18
<b>TABELA 3</b> Influência das intervenções nas características antropométricas e metabólicas em crianças obesas.....	19
<b>TABELA 4</b> Influência da intervenção na resposta hemodinâmica durante o estresse mental em crianças obesas.....	19

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>DEF</b>	Departamento de Educação Física
<b>DRI</b>	Dietary Reference Intakes
<b>HDL</b>	High-Density Lipoprotein
<b>HULW</b>	Hospital Universitário Lauro Wanderley
<b>IC</b>	Insuficiência Cardíaca
<b>ICC</b>	Insuficiência Cardíaca Crônica
<b>IMC</b>	Índice de Massa Corporal
<b>LDL</b>	Low-Density Lipoprotein
<b>LETFADS</b>	Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e Saúde
<b>ON</b>	Oxido Nítrico
<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde
<b>UFPB</b>	Universidade Federal da Paraíba

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	14
2.1 Aspectos gerais sobre a obesidade .....	14
2.2 Obesidade e sistema cardiovascular .....	16
2.3 Vitamina c e doenças cardiovasculares .....	19
2.4 Consumo de vitamina C em crianças .....	22
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	25
3.1 Delineamento do estudo .....	25
3.2 Casuística.....	25
3.3 Consumo dietético .....	26
3.4 Suplementação com Vitamina C .....	26
3.5 Avaliação da frequência cardíaca .....	27
3.6 Avaliação da pressão arterial .....	27
3.7 Avaliação do fluxo sanguíneo no antebraço .....	28
3.8 Teste de estresse mental .....	29
3.9 Sequência do protocolo experimental .....	29
3.9.1 Experimento.....	29
3.10 Estatística.....	30
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	31
<b>ANEXOS</b> .....	40
ANEXO A Questionário Qualitativo de Frequência Alimentar .....	41
<b>APÊNDICE</b> .....	42
APÊNDICE 1 Ficha de dados pessoais do paciente .....	43
APÊNDICE 2 Declaração de presença .....	44
APÊNDICE 3 Termo de compromisso livre esclarecido .....	45
<b>ARTIGO</b> .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a obesidade é caracterizada pelo excesso de tecido adiposo, advindo, a partir do desequilíbrio entre a ingestão e o gasto calórico, contribuindo para diversas doenças crônicas e aumento da mortalidade (RACETTE; DEUSINGER; DEUSINGER, 2003). É uma doença que, além dos problemas estéticos e psicológicos, traz riscos para a saúde, e quando não corrigidos, causam problemas nas artérias, sobretudo nas coronárias, no coração, no fígado, nas articulações e no sistema endócrino (TORRANCE et al., 2007).

A obesidade tem aumentado de maneira importante em todos os níveis da sociedade, não tendo preferência sobre o gênero e idade, o que eleva os gastos do Sistema Nacional de Saúde - SUS. Apesar do aumento da incidência da doença e dos problemas relacionados ao excesso de peso, a obesidade ainda não foi abordada de forma adequada levando a elevados índices de hospitalizações (ONIS, 2004; BATH; BAUR, 2005).

A obesidade infantil vem aumentando consideravelmente nas últimas décadas (McGAVOCK et al., 2007), e como estas desordens vêm associadas as alterações metabólicas, como a intolerância à glicose, dislipidemia e a hipertensão arterial. É importante salientar que até alguns anos atrás, essas co-morbidades advindas com a obesidade, eram doenças quase que exclusivamente de adultos (LURBE; SOROF; DANIELS, 2004), por isso, tem-se verificado a preocupação com a incidência da obesidade na infância e na adolescência.

Abordando os possíveis mecanismos fisiopatológicos implicados na obesidade a qual conduz para o surgimento da hipertensão arterial, vale salientar que são complexos e multifatoriais. Dentre estes mecanismos, pode-se destacar a ativação do sistema nervoso simpático, do sistema renina-angiotensina, alterações hemodinâmicas, resistência à insulina e efeitos da leptina plasmática (RIBEIRO et al., 2005).

Provavelmente, os fatores que contribuem para o aparecimento da hipertensão arterial a partir da obesidade, seja a aterosclerose, via quadro inflamatório crônico, e o aumento da atividade simpática. Com a inflamação crônica ocorre aumento do tamanho das células do tecido adiposo, há um desequilíbrio do conteúdo orgânico produzidos por este tecido, gerando um incremento na liberação de substâncias pró-inflamatórias. Uma destas, a leptina, promove uma ampliação na inflamação vascular, que é responsável pelo aumento do estresse oxidativo e acelera o desencadeamento da aterosclerose (BORTOLOSO et al., 2004) que é um fator de risco para a hipertensão arterial (RIBEIRO et al., 2005).

Por outro lado, o outro provável mecanismo é o aumento da atividade simpática nos indivíduos obesos, que promove redução no fluxo sanguíneo periférico e na resposta vasodilatadora durante estresse mental. Este mecanismo autonômico pode estar relacionado com a resistência à insulina e/ou disfunção endotelial (RAHMOUNI et al., 2005; RIBEIRO et al., 2005).

Diversas são as terapêuticas que tentam combater a obesidade e suas co-morbididades, principalmente através de um estilo de vida saudável, como é o caso da prática regular de exercício físico e da nutrição (SAXENA et al., 2004; WOO et al., 2004), importantes estratégias no combate da obesidade. Ao se referir à terapia nutricional, reporta-se principalmente as vitaminas, que irão auxiliar no combate do estresse oxidativo.

As vitaminas surgem como agentes antioxidantes e pode auxiliar na prevenção das doenças crônicas. Como é relatado na literatura, a vitamina C exerce um importante papel redutor do estresse oxidativo na obesidade e em outras doenças crônicas (ELLIS et al., 2000; PERTICONE et al., 2001; PICCIRILLO et al., 2003). Sendo assim, tomando por base os estudos de Iratxe et al. (2004) e Vioque et al. (2007) foi testada a hipótese de que a suplementação a curto prazo com vitamina C pode reduzir os níveis de pressão arterial, restaurar o fluxo sanguíneo e aumentar a vasodilatação no antebraço em crianças obesas. Desta forma, com estes aspectos em mente, objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de vitamina C, administrada cronicamente e observar se esta melhoraria nas crianças obesas a resposta endotelial periférica cardíaca durante o estresse mental

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos gerais sobre a obesidade

A obesidade é considerada uma doença causada pela má nutrição ou nutrição inadequada, devido aos danos imediatos à saúde e pelas consequências futuras. A obesidade está relacionada a um maior risco de morte na fase adulta ocasionada por problemas de saúde desencadeados pela mesma (POIRIER et al., 2006).

A obesidade pode se manifestar em indivíduos geneticamente suscetíveis ou não, com hábitos alimentares inadequados e estilo de vida sedentário. Fatores ambientais também interferem de forma significativa no fenótipo obesidade em indivíduos geneticamente suscetíveis, ou seja, com predisposição maior à formação de gordura corporal (MACHO-AZCARATE et al., 2003; CRUZ et al., 2005).

O aumento na prevalência da obesidade e sua associação com as doenças crônicas pode ter ocorrido a partir da redução de atividade física regular, fato frequentemente observado e explicado nas últimas duas décadas, com a diminuição do tempo reservado para se exercitar; mesmo as atividades físicas realizadas em período escolar sofreram diminuições na duração e na quantidade de dias (TREMBLAY; WILLMS, 2003). Um estilo de vida carente de atividades físicas predispõe ao sobrepeso nas crianças e adolescentes e pode gerar um aumento da pressão arterial bem como outros problemas no sistema cardíaco (TORRANCE et al., 2007).

Estudos realizados em adultos mostraram que baixos níveis de atividade física estão associados com o aumento do risco para as doenças crônicas, incluindo a hipertensão arterial como o problema mais comum entre os obesos (CARNETHON; GULATI; GREENLAND, 2005). Em contrapartida, o aumento dos níveis de atividade física e da capacidade cardiorrespiratória previne um grande número de doenças, sendo assim uma vida ativa poderia diminuir consideravelmente os gastos com doenças ocasionadas pelo sobrepeso ou obesidade (PAFFENBARGER et al., 1993; HAYASHI et al., 1999; HU et al., 2004; MYERS et al., 2002; MAZIGHI et al., 2006).

A obesidade tem se instalado cada vez mais precocemente, hoje é possível encontrar com relativa facilidade crianças com sobrepeso ou obesas. Talvez por causa do estereótipo que existia e que ainda existe de que criança saudável e bonita é a que é gordinha mesmo que para isso sua alimentação esteja em desacordo do que seria uma alimentação considerada saudável, o que é uma idéia controversa e que não atende a realidade que vai contra os

resultados apresentados em diversos estudos (OLIVEIRA ; FISBERG, 2003; CORCORAN, LAMON-FAVA ; FIELDING, 2007).

Os pais começam a se preocupar com o problema muito tardiamente, quando a criança começa a apresentar problemas de saúde ocasionados direta ou indiretamente a sua condição de obeso como, por exemplo, hipertensão precoce, taxas de colesterol e triglicérides acima dos limites normais para crianças dentre outros problemas que acometem as mesmas, a nível individual esta redução nos aspectos qualitativos da vida ocorre não apenas em função de problemas de saúde, mas também por problemas psicológicos que invariavelmente ocorrem (TORRANCE et al., 2007).

A qualidade de vida dos obesos é diminuída já que sua mobilidade e estética acabam por não seguirem o desenvolvimento de uma pessoa normal, isto acontece devido às limitações impostas pela enfermidade. As crianças se tornam menos ativas devido a crescente urbanização das cidades e conseqüente redução dos espaços públicos apropriados para a prática de atividades físicas e recreativas e também pela crescente criminalidade nas cidades, por sentirem maior dificuldade em realizar algumas modalidades acabam evitando se expor e isso pode levar ou desencadear um processo de estresse e muitas vezes gerar problemas psicológicos como é possível encontrar com certa facilidade indivíduos com depressão, já que este começa a se sentir incapaz o que pode levar na maioria das vezes ao isolamento, além de a falta de exercício física na infância ser um preditor da obesidade na vida adulta (LUO; KALBERG, 2000; KAIAN et al., 2004).

Uma vez conhecido o potencial farmacológico de glicocorticóides de induzir a diferenciação celular, é plausível que corticosteróides endógenos provavelmente desempenham um importante papel no destino e diferenciação de células normais (FELDMAN, 2007). Não existe um consenso a respeito do fator marcante e capaz de gerar o desencadeamento da obesidade. Muitos autores consideram a obesidade como uma enfermidade multifatorial, ou seja, que se origina a partir de influências mútuas, por exemplo, de aspectos genéticos, utilização de fármacos, de origem ambiental além de influências socioeconômicas e alterações endócrinas e metabólicas (STEIN ; COLDITZ, 2004; BATH; BAUR, 2005).

## 2.2 Obesidade e sistema cardiovascular

A industrialização e a urbanização que vem aumentando a cada ano em todo mundo, mesmo não sendo na mesma proporção entre os países, apesar de favorecerem na qualidade de vida da população em determinados aspectos também implicam em mudanças na alimentação destes como, por exemplo, maior consumo de calorias, sal e gordura, além de aumentarem o tabagismo, o sedentarismo e a obesidade. As conseqüências da associação desses fatores podem determinar o desenvolvimento de doenças como, por exemplo, hipertensão arterial, diabetes mellitus ou resistência à insulina, dislipidemias, elevadas concentrações de fibrinogênio e proteína C-reativa, podendo gerar ainda a Insuficiência Cardíaca (IC) a via final desses fatores (ANDERSON et al., 1998; YUDKIN et al., 1999; LEE et al., 2006).

A insuficiência cardíaca congestiva é uma complicação freqüente do sistema circulatório e uma das principais causas de óbito em paciente que tem como agravante a obesidade mórbida (Índice de Massa Corporal  $> 40\text{Kg/m}^2$ ). A hipertensão arterial sistêmica, aterosclerose e diabetes são doenças encontradas freqüentemente em indivíduos com obesidade. Estas entidades afetam a função ventricular, dificultando o reconhecimento da ação do sobrepeso no coração. Foi inicialmente reconhecida que a obesidade poderia favorecer ao surgimento de problemas cardíacos futuros como pode ser constatado no trabalho clássico de Smith e Willius em 1933.

Existe uma nítida correlação entre o ganho ponderal e o excesso de peso com risco de doenças cardiovasculares. O excesso de peso geraria uma predisposição a doenças cardíacas devido à ocorrência de anormalidades no metabolismo dos lipídios, glicose e pressão arterial. Kenchaiah et al. (2002) investigaram a relação entre o Índice de Massa Corporal (IMC) e a incidência de insuficiência cardíaca. Os resultados mostraram risco para desenvolvimento de insuficiência cardíaca de 5% para homens e 7% para mulheres para cada aumento de uma unidade no valor do IMC normal. Enquanto que os indivíduos obesos apresentaram o dobro de risco quando foram comparados aos indivíduos caracterizados como eutróficos.

Alguns mecanismos foram propostos para explicar o efeito protetor da obesidade, mas sua fisiopatologia ainda é desconhecida. Um dos esquemas sugeridos são as alterações nas citocinas e no perfil neuro-hormonal de pacientes obesos que podem modular a progressão da insuficiência cardíaca. O tecido adiposo produz receptores para o fator de necrose tumoral (TNF- $\alpha$ ), resultando no aumento destes receptores em indivíduos obesos. Este aumento tem

um papel cardioprotetor, neutralizando e/ou diminuindo os efeitos catabólicos do TNF - (MOHAMED-ALI et al., 1999; MICHAEL et al., 2007).

Efeitos contrários foram obtidos, quando a circunferência abdominal foi associada ao prognóstico dos pacientes com doenças cardiovasculares. Em estudo de Dagenais et al. (2005), os pacientes com circunferência abdominal alterada apresentaram aumento de 23% na incidência de infarto agudo do miocárdio, 38% no desenvolvimento de IC e 17% na mortalidade, o que demonstra uma piora no prognóstico quando comparados aos pacientes com circunferência abdominal normal de ambos os sexos.

Evidências acumuladas têm melhorado o entendimento sobre as implicações da obesidade sobre o sistema cardiovascular e seus mecanismos regulatórios. Indivíduos obesos apresentam disfunção barorreflexa de acordo com Grassi et al. (1998), Trombetta et al. (2003) e Perticone et al. (2001) relataram aumento da resistência vascular periférica, e estresse oxidativo elevado como também atividade simpática cardíaca e muscular; estes achados condizem com estudos de Ribeiro et al. (2001) e Scherrer et al. (1994), em conjunto ou individualmente estas alterações podem acarretar elevação dos níveis de pressão arterial e diminuição do fluxo sanguíneo muscular. Adicionalmente, durante manobras simpatoexcitatórias como o exercício isométrico, *cold pressor test* ou estresse mental, o reflexo vasodilatador que deveria aumentar o fluxo sanguíneo muscular esta atenuado na obesidade (GRASSI et al., 1998).

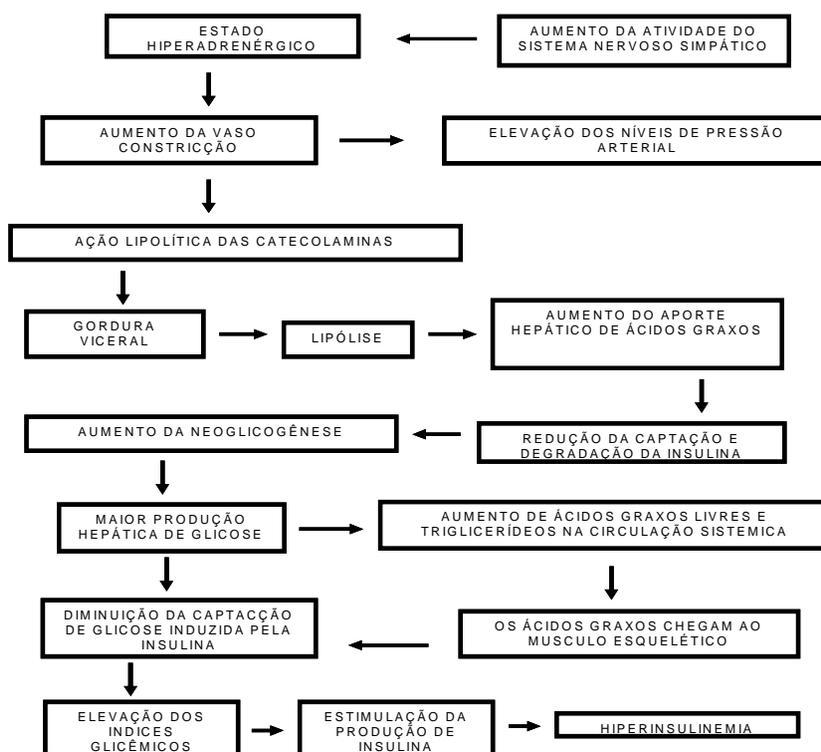
Em crianças obesas estes acontecimentos também têm sido encontrados comumente. Entretanto os estudos têm demonstrado que dieta e exercício constantes foram capazes de restaurar a pressão arterial e resposta vasodilatadora durante manobras fisiológicas como estresse mental e exercício isométrico (WOO, 2004; RIBEIRO, 2005).

Comparando com pessoas de peso normal, homens acima do peso desejável têm mais chances de morrer precocemente por possuir riscos duas vezes maiores de vir a desenvolver diabetes mellitus; maiores chances de desenvolverem disfunções na vesícula biliar e ainda desenvolver doenças coronarianas (NANCHAHAL et al., 2005). Sendo assim é possível perceber que apesar de as doenças coronarianas representarem uma das maiores causas de mortes relacionadas ao excesso de peso, as pessoas com obesidade instalada freqüentemente desenvolvem outras condições que as predis põem à mortalidade precoce, em especial o diabetes mellitus e as doenças relacionadas ao trato digestivo, além de desenvolverem neoplasias (JUNG, 1997).

A gordura localizada no abdômen ou visceral é um tecido metabolicamente muito ativo, apresentando uma taxa bem alta de renovação. Este tecido se mostra muito sensível à

ação lipolítica das catecolaminas e os ácidos graxos livres resultantes da lipólise chegam ao fígado pelo sistema portal. O maior aporte hepático de ácidos graxos livres gera como conseqüências uma redução na captação e na degradação da insulina, aumento na neoglicogênese e maior produção hepática de glicose.

Da mesma forma os ácidos graxos livres e triglicérideos, em maiores quantidades na circulação sistêmica, alcançam o músculo esquelético e desta forma diminuem a captação de glicose induzida pela insulina, favorecendo a elevação dos níveis glicêmicos que estimulam a produção de insulina. É bem conhecido que, atuando no sistema nervoso central, a hiperinsulinemia age aumentando a atividade do sistema nervoso simpático, o que gera um estado hiperadrenérgico promovendo a vasoconstricção na musculatura e contribuindo para a elevação dos níveis da pressão arterial, o aumento na atividade simpática não parece ser homogêneo para todos os tecidos e órgãos, sendo os órgãos internos e a rede muscular esquelética mais ativada enquanto a atividade simpática cardíaca não parece se alterar (ICHINOSE et al., 2004; CRUZ et al., 2005; KAUFMAN et al., 2007; RIKSEN et al., 2007). A elevação da pressão arterial via ativação do sistema nervoso simpático encontra-se na Figura 1.



**FIGURA 1:** Esquema demonstrado a influência das catecolaminas na elevação da pressão arterial (FERNANDES, 2010)

### 2.3 Vitamina C e doenças cardiovasculares

A descoberta do ácido ascórbico (Vitamina C, ácido Cevitâmico) se deu por meio de estudos primordiais e que serviram de parâmetro para pesquisas futuras, estes estudos pioneiros tinham como objetivo principal encontrar e detectar de forma direta as substâncias que existiam nas frutas e verduras comumente consumidas, que seriam capazes de impedir ou diminuir de forma considerável a incidência de escorbuto entre marinheiros, já que estes por sua vez passavam por longos períodos em alto mar e desenvolviam escorbuto sem consumir frutas e verduras que se estragavam rapidamente e que em geral contém nutriente que são necessários ao bom funcionamento do organismo. O escorbuto por sua vez provoca inflamações das gengivas (gengivites), bem como hemorragias que eram causadas pelo rompimento das paredes dos vasos sanguíneos bucais, comprometia as articulações e provocava perdas dos dentes, o sistema imunológico deteriorava-se gradativamente e o indivíduo morria (PAULING, 1988).

As relações existentes entre dieta e doença evidenciam cada vez mais o interesse da comunidade científica em questões que estejam relacionadas à ingestão de nutrientes e saúde, e se essa ingestão pode ser de forma adequada encontrada na dieta. No entanto se sabe que o alto consumo de frutas e hortaliças reduz o risco de câncer, com hipóteses científicas sobre o dano molecular e do tecido pelos mecanismos biológicos de oxidação, isto têm acrescentado um maior interesse em nutrientes antioxidantes e seus possíveis benefícios no que diz respeito à suplementação alimentar de vitamina C resultando em redução dos riscos de doenças e manutenção da saúde (WALZEM, 2004; ANJO, 2004; VIOQUE et al., 2007).

O ácido Ascórbico é considerado em vários estudos como um potente antioxidante solúvel em água (JOHNSTON; COX, 2001; KORANTZOPOULOS; GALARIS, 2003 a). Foi demonstrado que a vitamina C atenua a remodelagem elétrica em amostras animais e humanos e abranda a incidência de fibrilação atrial no pós-operatório em doentes que foram submetidos à cirurgia no sistema cardíaco. A vitamina C exerce efeitos eletrofisiológicos que são favoráveis o que também indica que este tipo de vitamina estaria envolvida em uma diminuição do índice inflamatório (CARNES et al., 2001; KORANTZOPOULOS et al., 2005 b).

Estudos prévios têm demonstrado de forma conclusiva que os tratamentos realizados com vitaminas antioxidantes, como a vitamina C em elevadas doses, pode agir prioritariamente reduzindo anions superóxidos, enquanto que sua terapia oral por um período crônico pode levar a um aumento da produção de óxido nítrico (ON) e/ou ativar a ação de

antioxidantes, restaurando assim a função endotelial em paciente com doenças cardiovasculares e indivíduos com sobrepeso ou com obesidade instalada ( HORNIG et al., 1998; PERTICONE, et al 2001).

Segundo Frei (1994), os agentes antioxidantes tais como a vitamina C têm demonstrado a capacidade de impedir a inativação de oxido nítrico mediada pela vasodilatação promovida por uma redução da síntese de oxido nítrico e sua taxa de expressão gênica. Partindo deste pressuposto, os antioxidantes podem agir diretamente na neutralização da ação dos radicais livres ou participar de forma indiretamente dos sistemas enzimáticos com essa função.

Os estudos de revisão e os estudos epidemiológicos têm sugerido atualmente que o aumento da ingestão de dietéticos antioxidantes gera uma redução do risco de desenvolver doenças cardíacas coronarianas. Vitaminas Antioxidantes podem promover a mobilização da defesa vascular contra o estresse oxidativo provenientes dos radicais livres e protegendo ON de uma provável inativação. A administração contínua de antioxidantes melhora a função endotelial das artérias coronárias e vasos periféricos que se encontram em hipercolesterolemia e/ou com comprometimento cardíaco. Os estudos anteriores também sugerem que os antioxidantes podem melhorar a saúde em crianças com função endotelial periférica comprometida pela hipercolesterolemia (ENGLER et al., 2003; LEFKOU, FRAGAKIS; VARLAMIS, 2006).

A parcela do fluxo sanguíneo dependente que é mediado pelo oxido nítrico tem se mostrado reduzido em pacientes que apresentam insuficiência cardíaca crônica (ICC), quando comparados com o fluxo sanguíneo de sujeitos normais (HORNIG; MAIER; DREXLER, 1996). Partindo deste pressuposto a disfunção endotelial encontrada em pacientes com doenças cardíacas diagnosticadas é causada por uma redução da síntese de oxido nítrico possivelmente devido a uma reduzida expressão gênica de síntese de ON (SMITH et al., 1996). No entanto, é possível que estejam envolvidos outros mecanismos, tais como uma redução da disponibilidade de L-arginina ou uma reforçada inativação de radicais de ON. A este respeito num entanto, há provas de que as formações destes radicais vêm a ser aumentada em pacientes que apresentam insuficiência cardíaca coronariana, levantar a possibilidade de que a disfunção endotelial na ICC é, pelo menos em parte, devido a o aumento da inativação do oxido nítrico por radicais livres de oxigênio. Antioxidantes tais como a vitamina C, demonstram impedir a inativação de ON mediada por vaso dilatação (ZIMMET; HARE, 2006).

Os estudos epidemiológicos atribuem a essa classe de vitaminas um possível papel de proteção no desenvolvimento de tumores malignos nos seres humanos. O ácido ascórbico consumido em grandes doses, sendo adicionada a muitos produtos alimentares poderiam inibir incisiva a formação de metabólitos nitrosos carcinogênicos. Os benefícios que foram obtidos na utilização terapêutica em ensaios biológicos com animais incluem o efeito protetor contra os danos que pudessem ser causados pela exposição às radiações e medicamentos. No entanto, a recomendação de suplementação desta vitamina deve ser avaliada especificamente para cada necessidade, pois ocorre a existência de muitos componentes orgânicos e também inorgânicos nas células que podem vir a modular a atividade da vitamina C, afetando sua ação antioxidante (BIANCHI ; ANTUNES, 1999; JEMAL, 2007)

Devido aos efeitos antioxidantes já comprovados da vitamina C, estudos prévios sobre a prevenção de Cardiopatias Coronarianas (CC) têm concluído que a suplementação com essa vitamina promove benefício cardiovascular. Aditivamente, em estudo observacional de grande contribuição realizado por Enstrom (1992), verificou que a suplementação com vitamina C reduz o risco para CC. Já nos estudos prospectivos que avaliaram os níveis séricos de ácido ascórbico e a mortalidade cardiovascular, estes se mostraram inconclusivos, quanto ao benefício dessa suplementação na redução da morbi-mortalidade (LORIA et al., 2000; KHAW, 2001).

Um aumento do consumo diário de frutas e legumes ricos em substâncias antioxidantes foi associado com efeitos benéficos sobre os riscos de doenças (MARTIN et al., 2002). Sucos cítricos, especialmente suco de laranja, limão e suco de acerola, que são fontes ricas de vitamina C, mais seus benefícios a saúde ainda permanecem mal compreendidos ou mal esclarecidos. Relatórios recentes sugerem que beber generosos montantes de uma mistura de vários sucos melhora o perfil do sangue, reduz o estresse oxidativo, impedem alterações aterogênicas de colesterol LDL (Lipoproteínas de Baixa Densidade), agregação plaquetária, e melhora as concentrações colesterol HDL (lipoproteína de alta densidade) (BERNDT et al., 2005; FISHER; LEES; SPENCE, 2006).

A hipercolesterolemia está associada à disfunção endotelial, início de uma manifestação subclínica aterosclerótica preditora de doenças e de risco para a doença coronariana (DIC) em adultos. A disfunção endotelial é evidente em crianças e adultos com hipercolesterolemia familiar e a hiperlipidemia combina também o fenótipo familiar, hipertensão arterial e diabetes mellitus. O endotélio vascular preserva a integridade e impede aterosclerose, modulando os tonos vasomotores, atividade plaquetária, a coagulação e fibrinólise, trombose, e inflamação. O maior estresse oxidativo vascular na

hipercolesterolemia contribui para imparidade das funções endoteliais e aterogenesis aumentada (CARVALHO; COLAÇO; FORTES, 2006).

A disfunção endotelial é caracterizada pela reduzida biodisponibilidade do ON através da diminuição de produção e / ou aumento da degradação de ON em consequência do estresse oxidativo. Reativos de oxigênio derivados de radicais livres podem promover oxidação do colesterol LDL da parede vascular e atenuar a vaso dilatação endotélio-dependente. Estudos recentes indicam que a disfunção endotelial das artérias coronárias e braquial está associada a futuros e adversos eventos cardiovasculares (ENGLER et al., 2003).

#### 2.4 Consumo de vitamina C em crianças

O estado nutricional de um país, em especial na fase infantil, é essencial para se medir a evolução das condições de saúde e de vida da população. O Brasil possui uma variedade em frutas e verduras ricas em micronutrientes, mesmo assim demonstra grandes desigualdades sociais e econômicas, isto explica a ocorrência da deficiência da vitamina C mesmo em classes mais altas e que possuem acesso a alimentação de mais qualidade (COSTA et al., 2001; TUMA et al. 2005).

Existem evidências concretas de que algumas doenças típicas do adulto como obesidade, doenças cardíacas, câncer e osteoporose são processos patológicos que refletem a exposição a fatores de risco, dentre eles a dieta, em diferentes fases da vida. Durante a infância e a adolescência, a alimentação, além de ser importante para o crescimento e desenvolvimento, é um dos principais fatores de prevenção de algumas doenças na idade adulta (SANTOS et al. 2005; FILHO et al., 2008)

As populações com baixo nível sócio-econômico costumam apresentar deficiência em micronutrientes, isto ocorre, sobretudo devido ao pouco acesso a alimentos fontes de vitaminas. As consequências das deficiências de micronutrientes como a vitamina C especificamente sobre a absorção do ferro de origem vegetal é bem conhecida. O ácido ascórbico afeta diretamente a absorção de sais de ferro, enquanto que este micronutriente tem um efeito negligenciável sobre a absorção de ferro hemoglobínico (COSTA et al. 2001)

Como os adultos, as crianças e os adolescentes precisam de uma alimentação adequada para promover a manutenção da saúde, porém, para este grupo populacional, a nutrição deve garantir nutrientes suficientes para o crescimento e desenvolvimento. Uma alimentação combinada adequadamente ao exercício físico tem sido reconhecida como

essencial para construir e manter corpos fortes e saudáveis, manter o tônus, além de estar associada diretamente à prevenção e ao tratamento de patologias crônicas não transmissíveis, como por exemplo, diabetes, hipertensão arterial, cardiopatias, dislipidemias e obesidade (BAR-OR, 2000; ARAÚJO; PELLICIARI, 2009).

Em países em desenvolvimento, como por exemplo, o Brasil ainda se encontram prevalências acentuadas de problemas nutricionais, principalmente em crianças, cujo determinante primário é o consumo alimentar de má qualidade. Essa população, muitas vezes, passa os primeiros anos de vida consumindo uma dieta monótona o que contribui de sobremaneira para o surgimento das carências nutricionais (JÚNIOR; OSÓRIO, 2005; FIDELIS; OSÓRIO, 2007).

O consumo inadequado de nutrientes interfere no desenvolvimento e crescimento da criança e é determinante no aparecimento de carências nutricionais ou surgimento de patologias que repercutirão na vida adulta, como por exemplo, doenças cardiovasculares, câncer e diabetes (EVANGELISTA, 2000). Quando o consumo energético encontra-se abaixo das necessidades, estabelecem-se as condições para o aparecimento das doenças carências. Por outro lado, se a oferta de nutrientes ultrapassa as exigências biológicas acima dos níveis toleráveis, a tendência é a instalação da chamada patologia dos excessos nutricionais (FIDELIS; OSÓRIO, 2007).

Em estudos populacionais que comparavam a prevalência de anemia em áreas urbanas e áreas rurais, indicaram que as áreas rurais detêm percentuais elevados, demonstrando que a anemia ferropriva está presente em cerca de 50% das crianças das áreas rurais do Brasil. As principais razões para esta maior prevalência em áreas rurais poderiam estar associadas à dificuldade de acesso a alimentos ricos em ferro e vitamina C, bem como a uma introdução precoce de alimentos nos seis primeiros meses de vida, período em que o aleitamento materno deveria ser exclusivo (OSÓRIO et al., 2001).

Atualmente, novas visões sobre as funções das vitaminas e seus efeitos sobre a saúde têm sido evidenciadas em todo o mundo. Alguns estudos têm sugerido que a suplementação de vitamina pode servir para promover e aumentar as respostas imunes, para evitar câncer, doenças cardíacas e para retardar a formação de catarata. As populações que costumam consumir em longo prazo níveis de vitamina C além dos recomendados pelos órgãos de saúde tem demonstrado diminuição contínua do risco de vir a desenvolver vários tipos de cânceres e doenças cardiovasculares o que só embasa cada vez mais a necessidade de fazer uso deste tipo de vitamina, obviamente existem efeitos adversos que justificam não utilizá-la de forma indiscriminada respeitando sempre suas indicações (MORAES; LUCIANE; COLLA, 2006).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Delineamento do estudo

Esta pesquisa foi caracterizada como sendo um estudo do tipo, descritivo, com características de ensaio clínico experimental, constituída por dois grupos de indivíduos previamente diagnosticados como obesos de acordo com WHO (2007) selecionados de forma randomizada no ambulatório de pediatria infantil no Setor de Endocrinologia Pediátrica do Hospital Lauro Wanderley (HULW) e por um grupo de indivíduos eutróficos selecionados no Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e Saúde do Curso de Educação Física – LETFADS. Estes sujeitos foram acompanhados por um período de quarenta e cinco dias.

#### 3.2 Casuística

Primeiramente entramos em contato com a médica do setor de endocrinologia do HULW e ela fez uma pré-seleção das crianças que seriam viáveis para o estudo (o número de prontuários total foi de aproximadamente 50 crianças) levando em consideração os critérios de inclusão que eram: serem crianças de ambos os sexos com idades compreendidas entre 9 e 13 anos de idade; Para as crianças eutróficas, o Índice de Massa Corporal foi menor do que 85%; Para as crianças obesas, o Índice de Massa Corporal foi maior do que 97%; E como critérios de exclusão: Praticarem atividade física regular e/ou sistematizada; Doença cardiovascular ou respiratória; Hiper/hipotireoidismo; Hipo/hipernatremia; Diabetes mellito ou neuropatias autonômicas periféricas; Dislipidemia; Fazerem uso de medicação anorexígena, suplementação de vitamina e suplementos alimentares hipocalóricos, hipercalóricos ou hiperproteicos ou qualquer tipo de medicamento que interfira direta ou indiretamente no sistema simpático ou parassimpático.

Todas as crianças foram selecionadas através de anamnese, exames clínicos e bioquímicos com respaldo na literatura. Depois de passarem por essa primeira etapa foram selecionadas 28 entre obesas e eutróficas. Para esta faixa etária, a suplementação com vitamina C foi 500mg/dia com base nas *Dietary reference intakes* Respeitando-se o limite de segurança que é de 1200mg/dia (DRI, 2002) como também protocolos utilizados por pesquisadores (Mc.Rae, 2006; DERMELIE; Baron, 2008). Sendo assim, as crianças foram divididas nos seguintes grupos: Grupo 1: Crianças Eutróficas (n=8); Grupo 2: crianças obesas

suplementadas com vitamina C (n=11) e; Grupo 3: crianças obesas submetidas à suplementação com placebo (n=10).

O início do protocolo de estudo foi condicionado à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos sob o número do protocolo 0466, obedecendo-se criteriosamente à Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. As crianças e seus responsáveis foram informados da natureza do estudo e após lerem o termo de consentimento livre e esclarecido e concordarem com a participação das crianças, o responsável o assinou.

### **3.3 Consumo dietético**

Foi utilizado um questionário quantitativo de frequência alimentar (ANEXO 1) que foi validado nos municípios de São Paulo/SP e João Pessoa/PB em parceria entre a Faculdade de Saúde Pública da USP e o Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição da UFPB (LIMA; FISBERG; SLATER, 2003; LIMA et al., 2007). Este método foi composto por uma lista com diferentes categorias de alimentos (sopas e massas, carnes e peixes, leguminosas e ovos, arroz e tubérculos, leite e derivados, cereais matinais, vegetais e molhos), onde a mãe (preferivelmente) respondia considerando o número de vezes que a criança consumia o alimento, a unidade de tempo (por dia, semana, mês e ano) e o tamanho da porção (pequena, média, grande e extragrande) (ASCIUTTI et al., 2005; GIBSON, 1990; LIMA et al., 2007).

A estimativa do consumo de ácido ascórbico, foi processada no *software DyetSys* versão 4.01. Para a análise das proporções do consumo alimentar, optou-se por seguir às *Dietary Reference Intakes* (DRI's) para adultos e crianças, preconizados pelo *Institute of Medicine of the National Academy* (2002).

### **3.4 Suplementação com vitamina C**

A vitamina C e a dextrose foram acondicionadas em forma de cápsulas (Figura 2) em uma farmácia (Farmácia Escola da Universidade Federal de Pernambuco). Baseado nos estudos de MC.Rae (2006) e Deruelle e Baron (2008), os participantes do grupo experimental consumiram 500 mg de vitamina C durante 45 dias e o grupo placebo recebeu dextrose seguindo também o protocolo utilizado pelos pesquisadores acima citados.



**FIGURA 2:** Tubo e cápsula utilizados para o placebo e vitamina C

### 3.5 Avaliação da frequência cardíaca

Foram colocados três eletrodos no tórax, nas posições bipolares, para captação de sinal eletrocardiográfico, na derivação DII que, após este sinal ser pré-amplificado, foi convertido de analógico para digital e, em seguida, obtido em um computador através de programa WINDAQ DI 200, numa frequência de amostragem de 1.000Hz. Durante todo o período do experimento a frequência cardíaca foi aferida.



**FIGURA 3:** Disposição dos eletrodos

### 3.6 Avaliação da pressão arterial

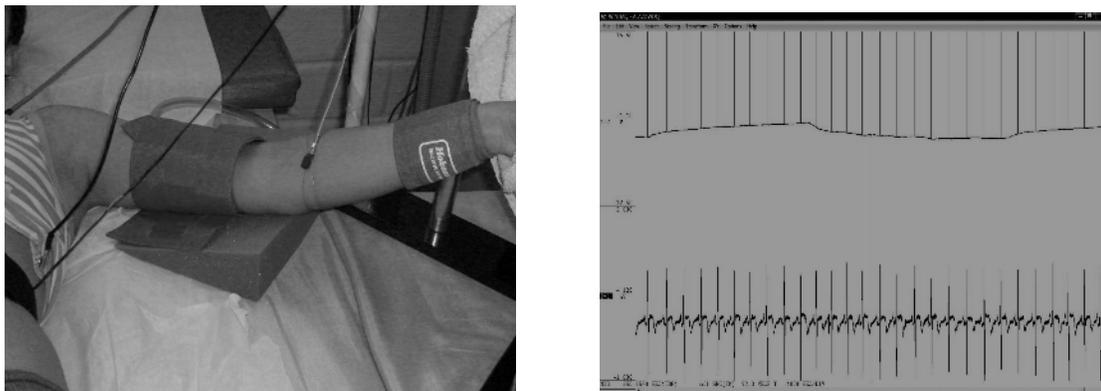
A pressão arterial foi avaliada indiretamente através do método oscilométrico. Um manguito insuflador foi colocado ao redor do tornozelo e em seguida insuflado automaticamente (Figura 4) através do equipamento da marca DIXTAL DX-2010W-C.



**FIGURA 4:** Manguito utilizado na verificação da pressão arterial.

### **3.7 Avaliação do fluxo sanguíneo no antebraço**

Foi avaliado pela técnica de pletismografia de oclusão venosa tendo por base o estudo de Ribeiro et al. (2005). Um tubo silástico preenchido com mercúrio, conectado a um transdutor de baixa pressão, foi colocado ao redor do antebraço, a 5 cm de distância distal à articulação úmero-radial e conectado a um pletismografo (Figura 5). Um manguito foi colocado ao redor do pulso e outro na parte superior do braço. O manguito de pulso foi inflado a um nível supra-sistólico 1 minuto antes de se iniciar as medidas. Em intervalos de 10 segundos, o manguito do braço foi inflado acima da pressão venosa pôr um período de 7 a 8 segundos. O aumento em tensão no tubo silástico refletiu o aumento de volume do antebraço e, conseqüentemente, a vasodilatação. O sinal da onda de fluxo muscular foi adquirido de forma “*on line*” em um computador através de programa WINDAQ DI 200, numa frequência de 1000Hz. A condutância vascular no antebraço foi calculada pela razão entre o fluxo sanguíneo no antebraço (ml/min/100ml) e a pressão arterial média (mmHg).



**Figura 5:** Modelo de pletismografia de oclusão venosa no antebraço e sinal obtido.

### 3.8 Teste de estresse mental

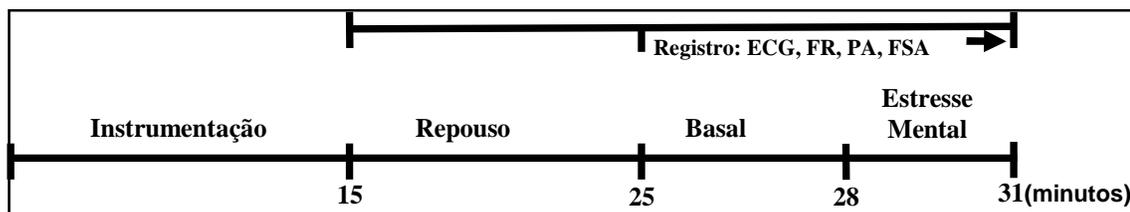
O estresse mental foi obtido utilizando o STROOP COLOR – Word Test baseado no estudo realizado por Ribeiro et al. (2005). Durante a realização do procedimento experimental que consiste em as crianças serem apresentadas a uma série de nomes de cores, escrito em uma cor diferente da cor especificada. Elas foram questionadas a identificar a cor da tinta e não a lerem a palavra. Ao final desse teste eles responderam sobre o grau de dificuldade do mesmo, usando uma escala padrão de quatro pontos: 0 - não estressante; 1 - pouco estressante; 2 – estressante; 3 – muito estressante e 4 – muito, muito estressante.

### 3.9 Sequência do protocolo experimental

As crianças chegavam ao laboratório 30 minutos antes do início do procedimento experimental. Antes do início da instrumentação para execução do procedimento experimental, as mesmas esvaziaram a bexiga e, em seguida, posicionaram-se em decúbito dorsal, sobre a maca. Em sequência, foram colocados os eletrodos de superfície no tórax para captação do sinal eletrocardiográfico. Para a coleta do sinal respiratório foi colocada a cinta respiratória, a qual circundava a região torácica a nível médio axilar. Os sensores ficaram posicionados bilateralmente entre o quinto e o oitavo espaços intercostais, para captar a distensão da caixa torácica decorrente da expansão respiratória.

### 3.9.1 Experimento

Após 10 minutos de repouso, foi iniciado o registro eletrocardiográfico com a respiração espontânea e captação do fluxo sanguíneo com a pletismografia de oclusão venosa durante 3 minutos (registro basal). As crianças realizaram o protocolo de avaliação do fluxo sanguíneo muscular no antebraço. O sistema de pletismografia de oclusão venosa foi colocado no braço não dominante conforme técnica já descrita anteriormente. O manguito oclisor do DIXTAL foi colocado no tornozelo esquerdo conforme técnica descrita anteriormente. A avaliação das variáveis fisiológicas foi feita durante seis minutos de registro 3 minutos na fase basal e 3 minutos na fase do estresse mental induzido pelo teste do STROOP COLOR. O desenho metodológico do experimento encontra-se na Figura 6.



**Figura 6:** Desenho metodológico do experimento.

Antes do início da suplementação, foi realizada a avaliação do consumo habitual de vitamina C a partir do método de inquérito de frequência de consumo alimentar bem como a análise bioquímica do perfil lipídico e glicemia, só então foram disponibilizadas as cápsulas de suplemento para as crianças durante um período de 45 dias. Após o término da suplementação, uma nova coleta sanguínea foi solicitada pela endocrinologista responsável e os exames realizados no início do experimento foram repetidos.

### 3.10 Estatística

Toda a estatística foi baseada no estudo de Ribeiro et al. (2005), o programa utilizado foi Statistic for Windows versão 5.0. Para testar a normalidade da distribuição dos dados foi utilizado o teste de Smirnov-Kolmogorov. Possíveis diferenças entre os grupos foram testadas pelo *test-t student* para amostras independentes. ANOVA de dois caminhos para medidas repetidas foi utilizada para testar as diferenças dentro dos grupos e entre os grupos com vitamina C e placebo. Adicionalmente ANOVA de dois caminhos foi utilizado para

testar as diferenças dentro dos grupos e entre os grupos durante o estresse mental. Quando diferenças significativas foram encontradas, comparação com pós hoc de Scheffé foi realizada. Os dados foram apresentados como média $\pm$ erro padrão da média, sendo aceito  $p < 0,05$  como nível de significância.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHAM A. The structure of baroreceptor in pathological conditions in man. In : Kezdi, P. (ed.), **Baroreceptors and Hipertension**, Pergamon Press, 1967, p. 273-291.
- ANDERSON, A. J. et al. Body fat distribution, plasma lipids and lipoproteins. **Arteriosclerosis**, v. 8, p 88-94, 1998.
- ANJO, D. L. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 3, n. 2, p. 145-154, 2004.
- ARAÚJO, M.; PELLICIARI, M. C. Estudo da deficiência e consumo de ferro e vitamina C em jovens praticantes de voleibol. **Saúde em Foco**, ano 1, n. 01, p. 24-42, 2009.
- ARORA R.R. et al. Atrial kinetics and left ventricular diastolic filling in the healthy elderly. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 9, p.1255-1260, 1987.
- BAR-OR O. Nutrição para Crianças e Adolescentes Esportistas. Sports Science Exchange. Gatorade Sports Science Institute , v. 12, n. 3, jul/ago/set. 2000. Disponível em: <http://www.gssi.com.br/>. Acesso em 20.05.2008.
- BATH, J. A.; BAUR, L. A. Management and prevention of obesity and its complications in children and adolescents. **Medical Journal Americam**, v. 182, n. 3, p. 130-135, 2005.
- BASELLI, G. et al. Spectral and cross-spectral analysis of heart rate and arterial blood pressure variability signals. **Comput Biomed. Research**, v.19, p. 520-534, 1986.
- BELLACE, J. B. et al. Validity of the dexter evaluation aystem's Jamar dynamometer attachment for assessment of hand grip strength in a normal population. **Journal Hand Ther**, v. 13, p. 46-51, 2000.
- BERNARDI, L. et al. Low-frequency spontaneous fluctuations of R-R interval and blood pressure in conscious humans: a baroreceptor or central phenomenon? **Clinical Science**, London. v.87, n.6, p. 649-654, 1994.
- BERNDT P. S. I. et al. A. Prediagnostic plasma vitamin C levels and the subsequent risk of prostate câncer. **Nutrition**, v.21, n. 6, p. 686-690, 2005.
- BIANCHI, M. L. P.; ANTUNES, L. M. G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição**, v. 12, n.2, p. 123-130, 1999
- BORTOLOSO, E. et al Proinflammatory Cytokines, Markers of Cardiovascular Risks, Oxidative Stress, and Lipid Peroxidation in Patients With Hyperglycemic Crises – **Diabetes**, v.53, p. 2079-2086. 2004.
- BOYETT, M.R.; HONJO, H.; KODAMA,I. The sinoatrial node, a heterogeneous pacemaker structure. **Cardiovascular Research**, v. 47, p.657-687, 2000.

- BROVELLI A.S.E.P.C.; PALLAVICINI G.; BALDUIN C. Membrane processes during 'in vivo' aging of human erythrocytes. **Biomedicine Biochimic Acta**, v.42, n.11-12, p. S122-126,1983.
- BROWN A.M. Receptors under pressure. An update on baroreceptors. **Circulation Research**, v. 46, p.1-10, 1980.
- BUIJZENA M.; SCHUURMANB J.; BOMHOFB E. Associations between children's television advertising exposure and their food consumption patterns: A household diary – survey study. **Appetite**, v.50, p. 231–239, 2008.
- CARNETHON, M. R.; GULATI, M.; GREENLAND, P. Prevalence and cardiovascular disease correlates of low cardiorespiratory fitness in adolescents and adults. **The Journal of the American Medical Association**, v. 294: p. 2981–2988, 2005.
- CARNES C.A. et al. Ascorbate attenuates atrial pacing-induced peroxynitrite formation and electrical remodeling and decreases the incidence of postoperative atrial fibrillation. **Circulation Research**, v. 89, p.32–38, 2001.
- CARVALHO, M. H. C.; COLAÇO, A. L.; FORTES, Z. B. Citocinas, Disfunção Endotelial e Resistência à Insulina. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v.50, n.2, p. 304-312, 2006.
- CHAPPELL L. et al. A longitudinal study of biochemical variables in women at risk of pre-eclampsia. **American Journal Obstety Gynecol**, v.187, p. 127–136, 2002.
- CHAPPELL L. et al. Effect of antioxidants on incidence of pre-eclampsia in women at high risk: A randomised trial. **The Lancet**, v. 354, p. 810–816, 1999.
- CORCORAN, M. P; LAMON-FAVA, S.; FIELDING, R. A. Skeletal muscle lipid deposition and insulin resistance: effect of dietary fatty acids and exercise. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 85, p. 662–677, 2007.
- COSTA, M. J. C. et al. Efeito da suplementação com acerola nos níveis sanguíneos de vitamina c e de hemoglobina em crianças pré-escolares. **Revista de Nutrição**, v. 14, n. 1, p. 13-20, 2001.
- CRUZ, M.L. et al. Pediatric obesity and insulin resistance: chronic disease risk and implications for treatment and prevention beyond body weight modification. **Annual Review Nutrition**, v.25, p.435–468, 2005.
- DAGENAIS G.R. et al. Prognostic impact of body weight and abdominal obesity in women and men with cardiovascular disease. **American Heart Journal**, v.149, n.1, p.54-60, 2005.
- DERUELLE, F.; BARON, B. Vitamin C: Is Supplementation Necessary for Optimal Health? **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 14, n. 10, p. 1291–1298, 2008.
- ECKBERG D.L. Sympathovagal balance. A critical appraisal. **Circulation**, v.96, p. 3224-3232, 1997.

ELLIS, G. R. et al. Neutrophil superoxide anion-generating capacity, endothelial function and oxidative stress in chronic heart failure: effects of short - and long-term vitamin C therapy. **Journal American College Cardiology**, v. 36, p. 1474 –1482, 2000.

ENGELHART, M. J. et al. Diet and risk of dementia: Does fat matter? The Rotterdam Study. **Neurology**. v. 59 p. 1915-1921, 2002.

ENGLER, M. M. et al. Antioxidant Vitamins C and E Improve Endothelial Function in Children With Hyperlipidemia: Endothelial Assessment of Risk from Lipids in Youth (EARLY) Trial. **Circulation**, v. 108, p. 1059-1063, 2003.

ENSTROM, J. E.; KANIM, L. E.; KLEIN, M. A. Vitamin C intake and mortality among a sample of the United States population. **Epidemiology**, v. 3, p. 194-202, 1992.

EVANGELISTA, J. Alimentos: um estudo abrangente. **Atheneu**, 2000.

FELDMAN, B. J. Is Your Metabolism Determined By (Cell) Fate? **Pediatric Research**, v. 61, n. 6, p. 732-736, 2007.

FIDELIS, C. M. F.; OSÓRIO, M. M. Consumo alimentar de macro e micronutrientes de crianças menores de cinco anos no Estado de Pernambuco, Brasil . **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 7, n. 1, p. 63-74, 2007.

FILHO, B. M. et al. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. **Caderno de Saúde Pública**, v. 24, n. 2, p. S247-S257, 2008.

FISBERG, R. M. et al. Questionário de frequência alimentar para adultos com base em estudo populacional. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. 3, p. 550-554, 2008.

FISHER, M.; LEES, K.; SPENCE, J. D. Nutrition and Stroke Prevention. **American Stroke Association**, v. 37, p. 2430 – 2435, 2006.

FREI, B. Reactive oxygen species and antioxidant vitamins: mechanism of action. **American Journal of Medicine**, v.97, p.5S–13S, 1994.

FREI, B.; ENGLAND, L.; AMES, B.N. Ascorbate is an outstanding antioxidant in human blood plasma. **Medical Sciences**, v.86, p. 6377– 6381, 1989.

FORTES, M. S. R.; NUNES, M. A.; APOLINÁRIO, J. C.; GALVÃO, A. L.; COUTINHO, W. Atividade física no tratamento da obesidade. *Transtornos Alimentares e Obesidade*. 2ª ed. Porto Alegre: **ARTMED**, v. 1, n. 5, p. 1-416, 2006.

GANDLEY, R.E.; CONRAD, K.P.; MCLAUGHLIN, M.K. Endothelin and nitric oxide mediate reduced myogenic reactivity of small renal arteries from pregnant rats. **American Journal Physiol**, v. 280, p. R1–R7, 2001.

GRASSI, G. et al. Body weight reduction, sympathetic nerve traffic, and arterial baroreflex in obese normotensive humans. **Circulation**, v. 97, p. 2037–2042, 1998.

HAYASHI, T. et al. Walking to work and the risk for hypertension in men: The Osaka Health Survey. **Annual Internotional Medicine**, v.131, p. 21–26, 1999.

HORNIG, B.; MAIER, V.; DREXLER, H. Physical training improves endothelial function in patients with chronic heart failure. **Circulation**, v. 93, p. 210–214, 1996.

HU, G. et al. Physical activity, body mass index, and risk of type 2 diabetes in patients with normal or impaired glucose regulation. **Archives Internal Medicine**, v. 164, p. 892–896, 2004.

HUBEL, C. A. et al. Increased ascorbate radical formation and ascorbate depletion in plasma from women with preeclampsia: implications for oxidative stress. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 23, p. 597– 609, 1997.

ICHINOSE, M. et al. Modulation of control of muscle sympathetic nerve activity during orthostatic stress in humans **American Journal Physiological Heart Circulation Physiol**, v. 287, p. 2147-2153, 2004.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary reference intakes for vitamin C vitamin e selenium, and carotenoids**. Washington DC: National Academy Press, 2002.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids cholesterol, protein and amino acids**. Washington DC: National Academy Press, 2002-2005.

IRATXE, E. et al. Effect of acute and chronic ascorbic acid on flow -mediated dilatation with sedentary and physically active human ageing. **American Journal Physiology**, v. 556, n.1, p. 315-324, 2004.

JARVISALO, M. J. et al. Brachial artery dilation responses in healthy children and adolescents. **Americam Journal Physiol Heart and Circulatory Physiology**, v. 282: p.87– 92, 2002.

JEMAL, A. et al. Cancer Statistics, 2007. **CA Cancer Journal Clinical**, v.57, p.43-66, 2007.

JOHNSTON, C. S.; COX, S. K. Plasma-saturating intakes of vitamin C confer maximal antioxidant protection to plasma. **Journal American College Nutrition**, v.20, p. 623– 627, 2001.

JUNG, R. Obesity as a disease. **British Medical Bulletin**, London, v.53, n.2, p. 307-321, 1997.

JÚNIOR, G. F.; OSÓRIO, M. M. Padrão alimentar de crianças menores de 5 anos no Estado de Pernambuco. **Revista de Nutrição**, v. 18, p. 793-802, 2005.

JÚNIOR, S. et al. Relação entre medidas antropométricas e fatores de risco cardiovasculares. **Revista de Educação Física do Exército**, Rio de Janeiro, v. 136, p. 38-46, 2007.

KAIN, J. et al. School-based obesity in Chilean primary School children : methodology and evaluation of a controlled study. **International Journal of Obesity**, v. 28, p. 483-493, 2004.

- KAUFMAN, C. L. et al. Relationships of cardiac autonomic function with metabolic abnormalities in childhood obesity. **Obesity**, v. 15, n.5, p. 1164-1171, 2007.
- KENCHIAIAH, S. et al. Obesity and risk of heart failure. **English Journal of Medicine**, v. 347, p. 305-313, 2002.
- KHAW, K. T. et al. For the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Relation between plasma ascorbic acid and mortality in men and women in EPIC -Norfolk prospective study: a prospective population study. **The Lancet**, v. 357, p. 657-663, 2001.
- KORANTZOPOULOS, P.; GALARIS, D. The protective role of vitamin C on endothelial dysfunction. **Journal Clinic Basic Cardiology**, v. 6, p.3-6. 2003.
- KORANTZOPOULOS P. et al. Oral vitamin C administration reduces early recurrence rates after electrical cardioversion of persistent atrial fibrillation and attenuates associated inflammation. **International Journal of Cardiology**, v. 102, p. 321- 326, 2005.
- KOOPMAN, R. Intramyocellular lipid and glycogen content are reduced following resistance exercise in untrained healthy males. **European Journal Applied Physiology**, v. 96, p.525-534, 2006.
- LEE, J. S. et al. Saturated, but not n-6 polyunsaturated, fatty acids induce insulin resistance: role of intramuscular accumulation of lipid metabolites. **Journal Applied Physiology**, v. 100, p. 1467-1474, 2006.
- LEFKOU, E.; FRAGAKIS, N.; VARLAMIS, G. The Inflammatory Process During Childhood and the Risk of Developing Atheromatous Disease in Adult Life: The Role of C - Reactive Protein. **Hellenic Journal Cardiology** v. 47, p. 164-169, 2006.
- LIMA, F. E. L.; FISBERG, R. M.; SLATER, B. Desenvolvimento de um Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA) para um estudo caso -controle de dieta e câncer de mama em João Pessoa — PB. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 4, 2003.
- LIMA, F. E. L. et al. Validade de um questionário quantitativo de frequência alimentar desenvolvido para população feminina no nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.10, n. 4, p. 483-490, 2007.
- LORIA, C. M. et. al. Vitamin C status and mortality in US adults. **American Journal Clinical Nutrition**, v. 72, p.139-145, 2000.
- LOMBARDO, Y. B.; CHICCO, A. G. Effects of dietary polyunsaturated n-3 fatty acids on dyslipidemia and insulin resistance in rodents and humans. A review. **Journal Nutrition Biochem**, v. 17, p.1-13, 2006.
- LOWRY, R. et al. Television viewing and its associations with overweight, sedentary lifestyle, and insufficient consumption of fruits and vegetables among us High school students: differences by race, rthnicity, and gender. **Journa of School Health**, v.72, n.10, p. 413-421, 2002.

LURBE, E.; SOROF, J.; DANIELS, S. Clinical and research aspects of ambulatory blood pressure monitoring in children . **The Journal of Pediatrics**, v. 144, p. 7 – 16, 2004.

LUO, Z. C.; KALBERG, J. Critical growth phases for adult shortness . **American Journal of Epidemiology**, v. 152, n 2, p. 125-31, 2000.

MARCOVINA, S. M.; GAUR, V. P.; ALBERS, J. J. Biological variability of cholesterol, triglyceride, low- and high-density lipoprotein cholesterol, lipoprotein (a), and apolipoproteins A-I and B. **Clinica. Chem.**, v. 40, n 4, p. 574-578, 1994.

MACHO-AZCARATE, T. et al. Basal fat oxidation and after a peak oxygen consumption test in obese women with a  $\beta$ 2-adrenoceptor gene polymorphism . **Journal Nutrition Biochem**, v.14, n.5, p.275-279, 2003.

MARTIN, A. et al. Effects of fruits and vegetables on levels of vitamins E and C in the brain and their association with cognitive performance. **Journal Nutrition Health Aging**, v. 6, p.392–404, 2002.

MARTIN, A, JOSEPH, J, CUERVO, A. Stimulatory effect of vitamin C on autophagy in glial cells. **Journal Neurochem**, v. 82, p. 538–549, 2002.

MASSIMO, P. et al. Origin of Respiratory Sinus Arrhythmia in Conscious Humans An Important Role for Arterial Carotid Baroreceptors. **Circulation**, v. 95, p.1813-1821, 1997.

MAZIGHI, M. et al. Prospective study of symptomatic atherothrombotic intracranial stenoses: The GESICA Study. **Neurology**, v. 66, p. 1187 – 1191, 2006.

MCGAVOCK, J. et al. The Relationship Between Weight Gain and Blood Pressure in Children and Adolescents. **American Journal of Hypertension**, v. 20, p.1038 – 1044, 2007.

MC.RAE, M. P. I Vitamin C Effective Antihypertensive supplement? **A Review and Analysis of The Literature**, v.5, n.2, p.60-64, Summer 2006.

MERCEDES, O. et al. Development of a WHO growth reference for school -aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v.85, p .660–667. 2007.

MICHAEL, P. C.; LAMON-FAVA, S.; FIELDING, R. A. Skeletal muscle lipid deposition and insulin resistance: effect of dietary fatty acids and exercise. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 85, n. 3, p. 662-677, 2007.

MOHAMED-ALI V. et al. Production of soluble tumor necrosis factor receptors by human subcutaneous adipose tissue in vivo. **American Journal Physiol**, v. 277, p. E971- E975, 1999.

MORAES, F. P.; LUCIANE, M. C. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, n. 2, p.109-122, 2006.

MYERS, J. et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. **English Journal Medicine**, v. 346, p.793–801, 2002.

NANCHAHAL, H. et al. Coronary heart disease risk in men and the epidemic of overweight and obesity. **International journal of obesity**, v.29, p.317-323, 2005.

NOVAES, J. F.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E. Hábitos alimentares de crianças eutróficas e com sobrepeso em Viçosa, minas gerais, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 6, p. 633-642, 2007

OLIVEIRA, C. L.; FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência – Uma verdadeira epidemia. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 47, n. 2, p.63-66 2003.

ONIS, M. D. The use of anthropometry in the prevention of childhood overweight and obesity. **International journal of obesity**, v. 28, p. S81-S85, 2004.

OSÓRIO, M. M. et al. Prevalence of anaemia in children 6-59 months old in the state of Pernambuco, Brazil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v.10, n. 2, p. 101- 107, 2001.

PAFFENBARGER, R. S JR.; WING, A. L.; HYDE R.T. Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. **American Journal Epidemiol**, v.117, p.245–257, 1983.

PAULING, L. **Como viver mais e melhor**: o que os médicos não dizem sobre sua saúde. 4.ed. São Paulo : Best Seller, 1988. 400p.

PAGANI, M et al. Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. **Circulation Research**, v.59, p.178-193, 1986.

PERTICONE, F et al. Obesity and Body Fat Distribution Induce Endothelial Dysfunction by Oxidative Stress: Protective Effect of Vitamin C. **Diabetes**, v. 50, p. 159–165, 2001.

PICCIRILLO, G. et al. Influence of vitamin C on baroreflex sensitivity in chronic heart failure. **Hypertension**, v. 41, p. 1240–1245, 2003.

POIRIER, P. et al. Obesity and Cardiovascular Disease: Pathophysiology, Evaluation, and Effect of Weight Loss. **Arteriosclerosis Thrombosis Vascular Biology**, v.26, p.968-976, 2006.

RACETTE, S. B.; DEUSINGER, S. S.; DEUSINGER, R. H. Obesity: overview of prevalence, etiology, and treatment. **Physical Therapy**, v 83, p. 276–288, 2003.

RAHMOUNI, K. et al. Obesity-associated hypertension: new insights into mechanisms. **Hypertension**, v. 45, p. 9–14, 2005.

RIBEIRO, M. M. et al. Muscle sympathetic nerve activity and hemodynamic alterations in middle-aged obese women. **Brazilian Journal of Medicine Biological Research**, v.34, p. 475–478, 2001.

- RIBEIRO, M. M. et al. Diet and exercise training restore blood pressure and vasodilatory responses during physiological maneuvers in obese children. **Circulation**, v. 111, p.1915–1923, 2005.
- RIKSEN, N. P. et al. Acute elevation of plasma non-esterified fatty acids increases pulse wave velocity and induces peripheral vasodilation in humans in vivo. **Clinical Science**, v. 113, p. 33–40, 2007.
- ROLANDO, J. J. et al. Moderate Ascorbate Deficiency Increases Myogenic Tone of Arteries From Pregnant but Not Virgin Ascorbate-Dependent Rats. **Hypertension**, v.47, p. 454-460, 2006.
- SANTOS, et al. Perfil antropométrico e consumo alimentar de adolescentes de Teixeira de Freitas – Bahia. **Revista de Nutrição**, v.18, n.5, p. 623-632, 2005.
- SAXENA, S. et al. Ethnic group differences in overweight and obese children and young people in England: cross sectional survey. **Archives of Disease in Children**, v.89, p. 30-36, 2004.
- SCHEERER, U. et al. Body fat and sympathetic nerve activity in healthy subjects. **Circulation**, v. 89: p. 2634–2640, 1994.
- SHAMI, N. J. I. E.; MOREIRA, E. A. M. Licopeno como agente antioxidante. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 2, p. 227-236, 2004.
- SHECHTMAN, O.; GESTEWITZ, L.; KIMBLE, C. Reliability and Validity of the DynEx Dynamometer. **Journal of Hand Therapy**, v. 18, p.339-347, 2005.
- SMITH, C. J. et al. Reduced gene expression of vascular endothelial NO synthase and cyclooxygenase-1 in heart failure. **Circulation**, v.78, p. 58–64, 1996.
- SIQUEIRA, A. F. A.; ABDALLA, D. S .P.; FERREIRA, S. R. G. LDL: da síndrome metabólica à instabilização da placa aterosclerótica. **Arquivos Brasileiros Endocrinologia e Metabolismo**, v.50, n.2, p.334-343, 2006.
- SLEIGHT P. et al. Physiology and pathophysiology of heart rate and blood pressure variability in humans: is power spectral analysis largely an index of baroreflex gain? **Clinical Science**, v.88, n.1, p. 103-109, 1995.
- SMITH, H.L; WILLIUS, F.A. Adiposity of the heart. **Archives International Medicine**, v. 52, p. 911-931, 1933.
- SOUZA, D. P. et al. Etiologia da obesidade em crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v.22, n.1, p. 72-76, 2007.
- STEIN, C. J.; COLDITZ, G. A. The Epidemic of Obesity. **The Journal of Clinical & Metabolism**, v. 89, n.6, p. 2522-2525, 2004.
- TANASESCU, M. et al. Physical activity in relation to cardiovascular disease and total mortality among men with type 2 diabetes. **Circulation**, v.107, p.2435–2439, 2003.

TORRANCE, B. et al. Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. **Vascular Health and Risk Management**, v.3, n.1, p. 139–149, 2007.

TREMBLAY, M. S.; WILLMS, J. D. Is the Canadian childhood obesity epidemic related to physical inactivity? **Int Journal Obesity Related Metabol Disord**, v. 27, p.1100–1105, 2003.

TROMBETTA, I. C. et al. Weight loss improves neurovascular and muscle metaboreflex control in obesity. **American Journal Physiol Heart Circulation Physiology**, v. 285, p. H974–H982, 2003.

TUMA, R. C. F. B. et al. Avaliação antropométrica e dietética de pré-escolares em três creches de Brasília. **Revista Brasileira Saúde Materno**. Infantil, v. 5, n. 4, p. 419-428, 2005.

URBANA, M. P. B. et al. Abnormal Muscle Metaboreflex Control of Sympathetic Activity in Never-Treated Hypertensive Subjects. **American Journal of Hipertension**, v. 19, p. 951–957, 2006.

VIOQUE, J. et al. Plasma concentrations of carotenoids and vitamin C are better correlated with dietary intake in normal weight than overweight and obese elderly subjects. **British Journal of Nutrition**, v. 97, p. 977–986, 2007.

WALZEM, R. L. Functional Foods. **Trends in Food Science and Technology**, v. 15, p. 518, 2004.

WISEMANDLE, W. et al. Body Mass Index Among Never Overweight, Early -Onset Overweight, and Late-Onset Overweight Groups. **Pediatrics**, v.106, n. 1, p. 1-8, 2006.

WOO, K. S. et al. Effects of diet and exercise on obesity related vascular dysfunction in children. **Circulation**, v. 109, p. 1981-1986, 2004.

YUDKIN, J. S.; STEHOUWER, C. D. A.; EMEIS, J. J. C-reactive protein in healthy subjects: association with obesity, insulin resistance, and endothelial dysfunction. A potential role for cytokines originating from adipose tissue? **Arteriosclerosis, Thrombosis Vascular and Biology**, v.19, p.972-978, 1999.

ZIMMET, J. M.; HARE, J. M. Nitroso–Redox Interactions in the Cardiovascular System. **Circulation**, v. 114, p. 1531-1544, 2006.

ANEXOS

## QUESTIONÁRIO ALIMENTAR

SOPAS E MASSAS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	PORÇÃO				Não escrever aqui	
															(M)						
Sopas (legumes, canja, cremes, etc)	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 conchas médias (260ml)	P	M	G	E	
Macarronada, lasanha	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 escumadeira rasa ou ½ prato (75g)	P	M	G	E	
Pizza	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 pedaço médio (130g)	P	M	G	E	
Pastelaria, empada, esfiha, pastel, kibe, coxinha	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade ou 1 pedaço médio (60g)	P	M	G	E	
CARNES E PEIXES	QUANTAS VEZES VOCÊ COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	PORÇÃO					
															(M)						
Peixe cozido, assado ou grelhado	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade grandes ou 3 pedaços (100g)	P	M	G	E	
Peixe frito	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 posta média ou 1 filé médio (120g)	P	M	G	E	
Carne de boi cozida, assada, grelhada ou churrasco	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3 fatia/pedaços médios ou 1 bife médio (100g)	P	M	G	E	
Bife	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade grande (150g)	P	M	G	E	
Carne de charque, carne de sol	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 pedaço grande (60g)	P	M	G	E	
Lingüiça, salsicha, presunto, outros frios	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade, 1 gomo ou 2 fatias (40g)	P	M	G	E	
Frango frito, à milanesa, nuggets	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 pedaços ou 1 filé médio (90g)	P	M	G	E	
Frango guisado, grelhado, assado, espeto	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3-4 pedaços médios (120g)	P	M	G	E	
Miudos de frango	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3 pedaços (60g)	P	M	G	E	
Fígado Bovino	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 filé médio (60g)	P	M	G	E	
LEGUMINOSAS E OVOS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	PORÇÃO					
															(M)						
Feijão roxo, carioca, preto, verde	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 concha média ou 4 colheres de sopa (90g)	P	M	G	E	
Ovos (cozidos, cru, frito)	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade média (60g)	P	M	G	E	
Milho verde, ervilha, vagem (fresco, congelado ou enlatado)	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 colheres de sopa (60g)	P	M	G	E	

ARROZ E TUBÉRCULOS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	PORÇÃO				Não escrever	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	(M)					
Arroz branco cozido com óleo e temperos																3-4 colheres de sopa (90g)	P	M	G	E	
Batata frita ou mandioca frita																2 colheres de sopa (50g)	P	M	G	E	
Batata, mandioca, inhame (assado/cozido)																3 pedaços médios (180g)	P	M	G	E	
Salada de maionese com legumes																3 colheres de sopa (90g)	P	M	G	E	
Batata doce ou abóbora																3 pedaços médios ou 1 unidade média (90g)	P	M	G	E	
Farofa, farinha de mandioca																2 colheres de sopa (30g)	P	M	G	E	
Cuscuz de milho ou com leite, angu, pirão, cangica																1 pedaço médio (135g)	P	M	G	E	
LEITE E DERIVADOS, CEREAIS MATINAIS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	PORÇÃO					
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	(M)					
Leite: ( ) integral, ( ) desnatado, ( ) semi-desnatado																1 copo (150ml)	P	M	G	E	
Açúcar adicionado ao leite																3 colheres de chá (12g)	P	M	G	E	
Neston, aveia																1,5 colher de sopa (18g)	P	M	G	E	
Iogurte ou coalhada tipo: ( ) natural, ( ) com frutas																1 copo americano (165ml)	P	M	G	E	
Vitamina de leite ou leite batido com frutas																1 copo (150ml)	P	M	G	E	
Queijo minas ou ricota, requeijão light																1 fatia pequena ou 1 colher de sopa rasa (20g)	P	M	G	E	
Queijo coalho, manteiga prato																2 fatias médias ou 1 colher de sopa (30g)	P	M	G	E	
mussarela, requeijão cremoso																					
VEGETAIS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	PORÇÃO					
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	(M)					
Alface																3 folhas médias (30g)	P	M	G	E	
Tomate cru																1 unidade pequena ou 4 fatias (70g)	P	M	G	E	
Couve, espinafre cozido																3 colheres de sopa (60g)	P	M	G	E	
Beterraba crua ou cozida																4 fatias ou 2,5 colheres de sopa (50g)	P	M	G	E	

Cenoura crua ou cozida	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 fatias ou	P	M	G	E
																2 colheres de sopa (50g)				

MOLHOS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME											UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	SUA PORÇÃO				Não escrever aqui
																(M)					
Óleo, azeite ou vinagrete em saladas	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3 colheres de sobremesa (15g)	P	M	G	E	
Catchup ou mostarda	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 colher de sopa (10g)	P	M	G	E	
Maionese, molho rosê (também em pães)	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 colher de sopa (15g)	P	M	G	E	
FRUTAS E SUCOS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME											UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	SUA PORÇÃO				
																(M)					
Laranja, mexerica	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 unidades pequenas (180g)	P	M	G	E	
Banana	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade média (60g)	P	M	G	E	
Mamão	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 fatia grande ou meio papaya (180g)	P	M	G	E	
Maçã	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade média (130g)	P	M	G	E	
Melancia, melão	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 fatia média (150g)	P	M	G	E	
Manga (na época)	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade grande (220g)	P	M	G	E	
Abacaxi	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2,5 fatias médias (260g)	P	M	G	E	
Goiaba (na época)	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade pequena (60g)	P	M	G	E	
Suco de caju (na época)	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (200ml)	P	M	G	E	
Suco de acerola	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (200ml)	P	M	G	E	
Suco de laranja natural	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (200ml)	P	M	G	E	
Suco natural de outras frutas	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (200ml)	P	M	G	E	
PÃES E BISCOITOS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME											UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	SUA PORÇÃO				
																(M)					
Pão francês, pão de forma, integral, pão doce, torrada	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 unidade ou 2 fatias (50g)	P	M	G	E	
Biscoito salgado, biscoito doce sem recheio	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	5-6 unidades (30g)	P	M	G	E	

Biscoito doce recheado, amanteigado	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3 unidades (40g)	P	M	G	E
Margarina passada no pão: ( ) comum, ( ) light	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 pontas de faca (5g)	P	M	G	E
Manteiga passada no pão	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 pontas de faca (5g)	P	M	G	E

BEBIDAS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME											UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA	SUA PORÇÃO				Não escrever aqui
																(M)					
Cerveja	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 lata (350ml) ou 2 copos americanos	P	M	G	E	
Pinga, Whisky, Vodka	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 doses (60ml)	P	M	G	E	
Vinho	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 cálices ou 1 copo (120ml)	P	M	G	E	
Café com açúcar	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 xícara de chá grande (200ml)	P	M	G	E	
Café sem açúcar	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 xícara de chá grande (200ml)	P	M	G	E	
Adoçante artificial	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3-4 gotas ou 1 envelope (0,8g)	P	M	G	E	
<b>SOBREMESAS, DOCES E APERITIVOS</b>	<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>											<b>UNIDADE</b>				<b>PORÇÃO MÉDIA</b>	<b>SUA PORÇÃO</b>				
																(M)					
Chocolates, bombons, brigadeiro	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 unidades ou 1 barra (30g)	P	M	G	E	
Doces de frutas	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 pedaço médio (60g)	P	M	G	E	
Bolos e tortas	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 fatia média (50g)	P	M	G	E	
Sorvete	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 picolés ou 1 taça (2 bolas) (120g)	P	M	G	E	
Refrigerantes tipo: ( ) dietético, ( ) normal	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (200ml)	P	M	G	E	

LIMA et al, 2007

## APÊNDICE

## APÊNDICE 1

Ficha de dados pessoais dos pacientes

**PROJETO: CONTRIBUIÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO ORAL COM VITAMINA C A CURTO PRAZO NO CONTROLE AUTONÔMICO CARDÍACO, CONTROLE DA PRESSÃO ARTERIAL, ESTRESSE OXIDATIVO E NA RESPOSTA VASODILATADORA EM CRIANÇAS OBESAS.**

**1 – DADOS PESSOAIS**

Nome:..... Idade:.....

Responsável:.....

Altura: ..... cm      Peso:..... Kg      Sexo: ( )M ( )F      Telefone:.....

**Doenças:**

Cardiovascular ( )      Pulmonar ou restritiva crônica ( )

Hipo/Hipernatremia ( )      Hiper/Hipotireoidismo ( )      Dislipidemia ( )

Diabetes ou outras neuropatias autonômicas periféricas ( )

Toma alguma medicação? ( )S ( )N

Caso positivo, qual (ais)?.....

Pratica atividade física? ( )S ( )N

Caso positivo, qual (ais)?.....

Quantas vezes por semana?..... Quanto tempo.....

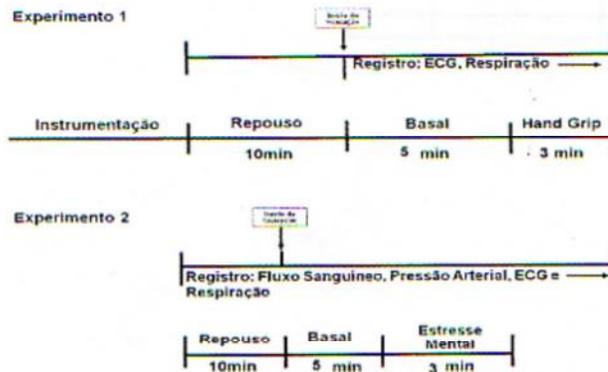
Diagnóstico:.....

**2 – PROTOCOLO EXPERIMENTAL**

Nome do Arquivo Windaq de Calibração.....; Nome do Arquivo do Experimento 1

.....; Nome do Arquivo do Experimento 2.....

Média da Força Máxima:.....30% da Força Máxima.....



Obs: fazer 10 minutos de basal no experimento 1

APÊNDICE 2  
Declaração de presença



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Declaro para os devidos fins que \_\_\_\_\_  
esteve no Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a Saúde  
do Departamento de Educação Física no dia \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_, turno \_\_\_\_\_, para  
realização de exames físicos.

João Pessoa, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2009

  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
*Amilton da Cruz Santos*  
Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos  
Coordenador do LETFADS  
SIAPE - 1199261

### APÊNDICE 3

Termo de compromisso livre esclarecido

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a),

Esta pesquisa é sobre a contribuição da suplementação oral com vitamina C durante um período de seis semanas, na regularização da função cardíaca, (supostamente alterada devido o excesso de peso) em crianças obesas, ela será realizada no Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a Saúde do Departamento de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba sob a orientação do Professor Dr. Amilton da Cruz Santos e da professora Dr<sup>a</sup>. Maria José de Carvalho Costa do Departamento de Nutrição.

O principal objetivo deste estudo é verificar se o uso regular de vitamina C, sob a forma de ácido ascórbico, pode normalizar o controle autonômico cardíaco ao esforço físico em crianças obesas. A finalidade deste trabalho é contribuir para a atualização dos conhecimentos na área da fisiologia nutricional, e como a nutrição pode auxiliar na melhoria da qualidade de vida de crianças obesas.

Solicitamos a sua colaboração no sentido de autorizar para que seu filho (a) possa participar deste estudo onde eles irão ser submetidos a um protocolo de suplementação ou não (placebo) com vitamina C durante seis semanas. Durante o estudo todos os participantes também realizarão as seguintes avaliações:

### AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA

Serão colocados três eletrodos no tórax da criança para captação de sinal eletrocardiográfico, (Este procedimento não apresenta nenhum risco ou desconforto para a criança).

### AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

A frequência respiratória será obtida com a cinta respiratória, colocada ao redor do tronco. (Este procedimento não apresenta nenhum risco ou desconforto para a criança)

### INQUÉRITO DE CONSUMO ALIMENTAR

Os Instrumentos a serem utilizados serão: o inquérito (questionário) de frequência de consumo alimentar que reflete o consumo habitual (Software Dietsys) e o recordatório de consumo de 24h (consumo imediato).

### ANÁLISE BIOQUÍMICA DE VITAMINA C

As análises sanguíneas serão solicitadas pelo do médico (a) do setor de endocrinologia pediátrica do Hospital Lauro Wanderley (HU) no qual serão realizadas coletas em dois momentos distintos; antes do início da suplementação com vitamina C e logo após seu término. A coleta do sangue será feita em jejum nos dois momentos por um profissional (enfermeiro (a)) habilitado do hospital de referência (HU).

Informamos ainda que essa pesquisa não ofereça riscos previsíveis para a saúde da criança.

Também solicitamos sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revistas científicas. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em absoluto sigilo.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) como responsável não são obrigados a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

**Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.**

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante da Pesquisa  
ou Responsável Legal

\_\_\_\_\_  
Assinatura da Testemunha

Digital

### Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o pesquisador: Fábio Alexandre dos Santos Lira  
Endereço: Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciências da Saúde/ Departamento de Educação Física.  
Telefone: 3216 7212 ou 3216 7030, 9148 5007

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
Fábio Alexandre dos Santos Lira  
Pesquisador Responsável

\_\_\_\_\_  
Amilton da Cruz Santo

ARTIGO

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)