# UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

## FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

### Curso de Pós- Graduação em Ciência dos Alimentos

### Área de Nutrição Experimental



BIBLIOTECA
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
Universidade de São Paulo


# Caracterização do Estado Nutricional Relativo ao Selênio de Praticantes de Capoeira


**VANESSA FERNANDES COUTINHO**


**Dissertação para obtenção do grau de**

**Mestre**

**Orientadora:**

**Profa. Dra. SILVIA M. FRANCISCATO COZZOLINO**


15969


**SÃO PAULO**

**1999**

DEDALUS - Acervo - CQ

30100002467

**Ficha Catalográfica**
Elaborada pela Divisão de Biblioteca e
Documentação do Conjunto das Químicas da USP.

Coutinho, Vanessa Fernandes
C871c Caracterização do estado nutricional relativo ao selênio de praticantes de capoeira / Vanessa Fernandes Coutinho. -- São Paulo, 1999.
119p.

Dissertação (mestrado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental.
Orientador: Cozzolino, Sílvia Maria Franciscato

1. Selênio : Avaliação nutricional : Ciência dos alimentos 2. Capoeira : Atividade física I. T. II. Cozzolino, Sílvia Maria Franciscato, orientador.

641.17 CDD

**VANESSA FERNANDES COUTINHO**

# Caracterização do Estado Nutricional Relativo ao Selênio de Praticantes de Capoeira

DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE

**MESTRE**

## COMISSÃO JULGADORA

Profa. Dra. Silvia M. Franciscato Cozzolino
(Orientadora/Presidente)

TURÍBIO LEITE DE BARROS NETO
1°. Examinador

DULCINEIA SAES PARRA ABDALLA
2°. Examinador

São Paulo, 23 de maio de 1999.

## *AGRADECIMENTOS*


À Deus e a todos os Santos pelos ensinamentos de fé na própria VIDA e pela proteção divina!!

À minha mãe que me fez compreender que a verdadeira tese se justifica pelo "T" de VIVER respeitosamente e construindo a própria felicidade. Aos meus irmãos ANDRÉ, PAULO e em especial ao ORLANDO, que me acolheu, acalentou e ensinou, que na vida é preciso ter metas e principalmente concluí-las.

Obrigada pelo amor incondicional ...

Ao meu pai ORLANDO FERNANDES COUTINHO *in memorium.*

Em especial aos capoeiristas que permitiram a realização deste estudo e aos mestres GLADSON, ALCIDES e DORIVAL

A família que reconheço pela genética do amor e linguagem do coração:

- Tio TINHO, Tia RUTE, RICARDO e JULIANA - obrigada pelo carinho e convivência e obrigada por terem me acolhido e acreditado! !
- Às minhas irmãs, DANIELA BRANDT, DANIELA BERSCH, PATRÍCIA FREIRE e EVELINE (Vevi) - pelas alegrias e tristezas compartilhadas com a intensidade de quem ama.
- Aos meus irmãos EDSON PAIXÃO e MARCOS CARDOSO - pela certeza de que há um dia de amanhã, na presença da alegria vivida com vocês. Valeu!!

*- Obrigada pela força, pelos momentos importantes, pela presença nas dificuldades superadas com o carinho de vocês e por compartilharmos juntos a beleza de sentir-se vivo.*

À pessoa que me acompanhou dos primeiros passos ao gosto pela ciência; muito obrigada pela compreensão nas horas difíceis, pela paciência, pela seriedade científica e pelo tratamento humanitário, enfim, obrigada Profa. SILVIA MARIA FRANCISCATO COZZOLINO - à mestra com carinho.

Em especial aos professores RUI CURI e DULCINÉIA ABDALLA, pelas lições científicas e valorosa colaboração no presente estudo.

Aos professores FERNANDO MORENO, CÉLIA COLLI, ALFREDO TENUTA FILHO, pelas orientações e enriquecimento científico.

Ao Prof. ANTÔNIO HERBERT LANCHA JÚNIOR, pela colaboração.

Ao ABEL E CÉLIO pela paciência, amizade e ensinamentos, obrigada por me acompanharam nas madrugadas de análises.

Ao EDIMAR pela aprendizagem e coleguismo.

Ao prof. ALTAIR - TÁTA, pelas sessões de vampirismo e pela tua estimada amizade.

Ao amigo JOSÉ NELSON VANCEA, pelo auxílio profissional na parte estatística e amizade durante estes anos.

Aos colegas do laboratório e departamento: NADIR NOGUEIRA, LÚCIA PEDROSA, DENISE MAFRA, CARLA SORAYA MEDEIROS, DILINA MARREIRO, ELIZABETH CHICOREL, GABRIELA CHIOCCOLA, IRLAND GONZAGA, VANUSCA, MARESILDA, ADRIANA E FABIANA POLTRONIELI.

A amiga e colega VERIDIANA BRAGA BITENCOURT, pelos dias de trabalho no "escurinho do cinema", obrigada pela sua evidente competência profissional e amizade carinhosa.

Aos amigos SANDRA MESQUITA, LUIS SILVA, ANGELA e MÔNICA, obrigada pela convivência.

Ao JOSÉ PERALTA, ainda meu amigo do qual desejo sorte e felicidade, obrigada.

Ao BATALHÃO SERTÃO, pela amizade e convivência animada.

Em especial à minha cunhada NILSE CHIAPETTI e ROBINSON NEGRON, pela noites em claro e participação no trabalho, e por não terem permitido que eu desanima-se. Vocês são maravilhosos!

A VIVIANA BITTENCOURT, que gentilmente cedeu seu computador para que eu pudesse trabalhar com maior dedicação, e não somente este, como a sua amizade, recíproca da minha admiração e amizade.

Ao MARCOS VINÍCIUS, amigo presente nas dificuldades, alegrias, boa sorte.

Ao ALEXSANDRO MACEDO, pelo apoio, incentivo e amizade.

Ao FRANCISCO NEWTON MAGALHÃES, que mostrou que a distância é a proximidade do bem querer, obrigada por acreditar e permitir que houvessem sonhos.

A VERA MAIA, pelas lições de vida sobre a vida.

A SANDRA CHEMIN, pela nossa primeira leitura na biblioteca...

A SANDRA RIBEIRO, minha mestra sobre nutrição esportiva, e amiga querida.

A minha avó ESTHER, Tia TONY, TIO FERNANDO e ANA ESTHER, espero que nossa convivência seja tão longa quanto a beleza de sermos um só.

Aos meus padrinhos, que ensinam-se a amar a cada novo dia, a ter garra e perseverança.

A CAPES pelo auxílio financeiro.

Aos meus amigos que estiveram presentes na construção desta história, que compõem a constelação mais importante da vida, à do amor, à da amizade. Obrigada a estes amigos, tão especiais. Seus sons estarão para sempre na tela de minha vida, para que eu possa ouvir a alegria de estarmos juntos e pintar de felicidade a conquista de realizarmos nosso destino na maravilhosa vida que se segue.

"RAPADURA É DURA, MAS É *DOCE*".

BIBLIOTECA
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
Universidade de São Paulo

# SUMÁRIO

**CAPÍTULOS** **PÁGINAS**

I - INTRODUÇÃO 1

II - REVISÃO DA LITERATURA 3

2.1 CAPOEIRA

III - OBJETIVOS 26

3.1 OBJETIVO GERAL

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

IV - MATERIAIS E MÉTODOS 27

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

4. 2 FLUXOGRAMA DAS ANÁLISES LABORATORIAIS

4. 3 MATERIAIS

4. 3. 1 MANIPULAÇÃO DO MATERIAL

4. 3. 2 REAGENTES

4. 3. 3 PADRÃO DE REFERÊNCIA

4. 4 PARÂMETROS DIETÉTICOS

4. 4. 1 AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

4. 4. 2 ADEQUAÇÃO DA DIETA

4.5 PARÂMETROS DA AVALIAÇÃO CORPORAL

4. 5. 1 ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC)

4. 5. 2 ESPESSURA DO TECIDO SUBCUTÂNEO

4. 5. 3 BIOIMPEDÂNCIA

4. 6 AVALIAÇÃO DO MATERIAL BIOLÓGICO

4. 6. 1 COLETA DE SANGUE

4. 6. 2 COLETA DAS UNHAS

4. 6. 3 ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE SELÊNIO

4. 6. 4 ATIVIDADE ENZIMÁTICA

4. 6. 5 HEMOGRAMA COMPLETO

4. 6. 6 ANÁLISE DE Hb NA MASSA ERITROCITÁRIA

4. 6. 7 PROTEÍNAS TOTAIS DO PLASMA

4. 7 AVALIAÇÃO DO CONDICIONAMENTO FÍSICO

4. 7. 1 TESTE ERGOMÉTRICO PARA PREDIÇÃO DE $VO_2$

4. 8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

V – RESULTADOS 41

5. 1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

5. 1. 1 CARACTERÍSTICAS SOCIAIS

5. 1. 2 ASPECTOS GERAIS

5. 1. 3 CARACTERISTÍCAS DA ATIVIDADE FÍSICA.

5. 2 AVALIAÇÃO DIETÉTICA

5. 2. 1 CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

5. 2. 2 ADEQUAÇÃO ALIMENTAR

5. 3 AVALIAÇÃO CORPORAL

5. 3. 1 PESO – ALTURA – IDADE

5. 3. 2 ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

5. 3. 3 PREGAS CUTÂNEAS

5. 3. 4 PESO IDEAL

5. 4 ANÁLISE DO MATERIAL BIOLÓGICO

5. 4. 1 ANÁLISE DO HEMOGRAMA DOS CAPOEIRISTAS

5. 4. 2 CONCENTRAÇÃO DE SELÊNIO

5. 4. 2. 1 CONCENTRAÇÃO DE Se NAS UNHAS

5. 4. 2. 2 CONCENTRAÇÃO DE Se NO ERITRÓCITO

5. 4. 2. 3 CONCENTRAÇÃO DE Se NO PLASMA

5. 4. 3 ATIVIDADE DA ENZIMA GPx

5. 4. 3. 1 ATIVIDADE ENZIMÁTICA NO ERITRÓCITO

5. 4. 3. 2 ATIVIDADE ENZIMÁTICA NO PLASMA

5. 5 AVALIAÇÃO DO CONDICIONAMENTO FÍSICO

5. 5. 1 TESTE ERGOMÉTRICO PARA PREDIÇÃO DE $VO_2$

VI – DISCUSSÃO 66

6. 1 CAPOEIRA

6.2 AVALIAÇÃO CORPORAL E $VO_2$

6. 3 AVALIAÇÃO DIETÉTICA

6. 4 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE Se

6. 4. 1 CONCENTRAÇÃO DE Se NA UNHAS DOS PÉS

6. 4. 2 CONCENTRAÇÃO DE Se NO ERITRÓCITO

6. 4. 3 CONCENTRAÇÃO DE Se NO PLASMA

6. 4. 4 ATIVIDADE DA ENZIMA GLUTATIONA PEROXIDASE

6. 4. 4. 1 ATIVIDADE NO PLASMA

6. 4. 4. 2 ATIVIDADE NO ERITRÓCITO

6. 5 COMENTÁRIOS GERAIS

VII - CONCLUSÃO 93

VIII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 94

IX - ANEXOS 109

X - RESUMO 119

XI - ABSTRACT 120

# ÍNDICE DE TABELAS


| TABELAS | TÍTULO | PÁG. |
|---|---|---|
| 01 | MEIA VIDA DOS ISÓTOPOS DE Se | 3 |
| 02 | CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL SEGUNDO O IMC. | 32 |
| 03 | VALORES DE REFERÊNCIA DO $VO_2$ PARA MULHERES (AMERICAN HEART ASSOCIATION). | 38 |
| 04 | VALORES DE REFERÊNCIA DO $VO_2$ PARA HOMENS (AMERICAN HEART ASSOCIATION) | 39 |
| 05 | MÉDIA E DESVIO PADRÃO DO CONSUMO ENERGÉTICO E DE Se DOS CAPOEIRISTAS E GRUPO CONTROLE, SP, 1996. | 46 |
| 06 | MÉDIA DE CONSUMO DE MACRONUTRIENTES DA POPULAÇÃO FEMININA, SP, 1996. | 48 |
| 07 | MÉDIA CONSUMO DE MACRONUTRIENTES DA POPULAÇÃO MASCULINA, SP, 1996. | 49 |
| 08 | CONCENTRAÇÃO DE Se DAS UNHAS DA POPULAÇÃO FEMININA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS E CO , SP - 1996. | 55 |
| 09 | CONCENTRAÇÃO DE Se DAS UNHAS DA POPULAÇÃO MASCULINA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS E CO, SP - 1996. | 55 |
| 10 | CONCENTRAÇÃO Se DAS UNHAS DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP - 1996. | 56 |
| 11 | CONCENTRAÇÃO DE Se NO ERITRÓCITO DA POPULAÇÃO FEMININA. DOS CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996. | 56 |
| 12 | CONCENTRAÇÃO DE Se NO ERITRÓCITO DA POPULAÇÃO MASCULINA DOS CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996 | 57 |
| 13 | CONCENTRAÇÃO DE Se NO ERITRÓCITO do GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO),DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996. | 57 |

| | | |
|---|---|---|
| 14 | CONCENTRAÇÕES DE SE NO ERITRÓCITO, EXPRESSADO EM DIFERENTES UNIDADES, PARA O GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E O GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996. | 58 |
| 15 | CONCENTRAÇÃO DE Se NO PLASMA DA POPULAÇÃO FEMININA DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996. | 58 |
| 16 | CONCENTRAÇÃO DE Se NO PLASMA DA POPULAÇÃO MASCULINA DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996. | 59 |
| 17 | CONCENTRAÇÃO DE Se NO PLASMA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996. | 59 |
| 18 | CONCENTRAÇÕES DE Se NO PLASMA EXPRESSO EM DIFERENTES UNIDADES, PARA O GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E O GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996. | 60 |
| 19 | ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO ERITRÓCITO DA POPULAÇÃO FEMININA DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996. | 61 |
| 20 | ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO ERITRÓCITO DA POPULAÇÃO MASCULINA DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996. | 61 |
| 21 | ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO ERITRÓCITO DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996. | 62 |
| 22 | ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO ERITRÓCITO DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996. | 62 |
| 23 | ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO PLASMA DA POPULAÇÃO FEMININA DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996. | 63 |
| 24 | ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO PLASMA DA POPULAÇÃO MASCULINA DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996. | 63 |
| 25 | ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO PLASMA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996. | 64 |

| | | |
|---|---|---|
| 26 | ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO PLASMA, EXPRESSA EM DIFERENTES UNIDADES, DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996. | 64 |
| 27 | PREDIÇÃO DO $VO_2$ MÁX. DA POPULAÇÃO FEMININA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP 1996. | 65 |
| 28 | PREDIÇÃO DO $VO_2$ MÁX. DA POPULAÇÃO MASCULINA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP 1996. | 65 |

# ÍNDICE DE QUADROS


| QUADRO | TÍTULO DOS QUADROS | PAG. |
|---|---|---|
| 01 | IDENTIFICAÇÃO DAS SELENOPROTEÍNAS. | 16 |
| 02 | RECOMENDAÇÃO NUTRICIONAL SEGUNDO A RDA – 1989 | 46 |
| 03 | LISTA DOS ALIMENTOS MAIS CONSUMIDOS - CAP e CO | 47 |
| 04 | COMPARAÇÃO DOS PERCENTUAIS DE MACRONUTRIENTES OBTIDOS COM OS VALORES DE REFERÊNCIA PARA A POPULAÇÃO FEMININA | 48 |
| 05 | COMPARAÇÃO DOS PERCENTUAIS DE MACRONUTRIENTES OBTIDOS COM OS VALORES DE REFERÊNCIA PARA A POPULAÇÃO MASCULINA | 49 |
| 06 | ADEQUAÇÃO ALIMENTAR DA POPULAÇÃO FEMININA - CAP, SP – 1996 | 50 |
| 07 | ADEQUAÇÃO ALIMENTAR DA POPULAÇÃO MASCULINA - CAP, SP – 1996 | 51 |

# ÍNDICE DE FIGURAS


| FIGURA | TÍTULO DAS FIGURAS | PAG. |
|---|---|---|
| 01 | ESTRUTURA ATÔMICA DO Se. | 03 |
| 02 | REPRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA TRIDIMENSIONAL DE UMA MOLÉCULA DE GPx BOVINA (ADAPTADA DE HUANG, 1996). | 17 |
| 03 | ESQUEMA DA REAÇÃO DA GPx (ADAPTADA DE HUANG, 1996) | 18 |
| 04 | ESQUEMA DA AÇÃO ANTIOXIDANTE (ADAPTADO DE HUANG, 1996). | 19 |
| 05 | DITRIBUIÇÃO PERCENTUAL POR SEXO | 41 |
| 06 | DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL QUANTO AO ESTADO CIVIL | 42 |
| 07 | DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL QUANTO AO NÍVEL DE ESCOLARIDADE | 42 |
| 08 | DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL QUANTO À FAIXA SALARIAL | 43 |
| 09 | DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL QUANTO AOS CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO | 43 |
| 10 | DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL QUANTO ÀS DOENÇAS RELATADAS. | 44 |
| 11 | CLASSIFICAÇÃO PERCENTUAL PELA COR DO CORDÃO | 44 |
| 12 | LOCAL DE TREINAMENTO | 45 |
| 13 | PESO, ALTURA E IDADE, SEGUNDO O SEXO | 52 |
| 14 | DADOS PERCENTUAIS DE GORDURA, PESO GORDO E MASSA CORPORAL MAGRA NA POPULAÇÃO FEMININA | 53 |
| 15 | ERITROGRAMA DA POPULAÇÃO FEMININA DE CAPOEIRISTAS | 54 |
| 16 | ERITROGRAMA DA POPULAÇÃO MASCULINA DE CAPOEIRISTAS | 54 |

# ÍNDICES DE ANEXOS


| ANEXO | TÍTULO DO ANEXO | PÁG. |
|---|---|---|
| 01 | SELEÇÃO DE INTERESSADOS EM PARTICIPAR DA PESQUISA | 110 |
| 02 | SELEÇÃO - FICHA DE CADASTRAMENTO | 111 |
| 03 | CONSENTIMENTO ESCLARECIDO | 112 |
| 04 | RECORDATÓRIO DA DIETA ALIMENTAR | 113 |
| 05 | ORIENTAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA | 114 |
| 06 | FICHA DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA | 115 |
| 07 | ORIENTAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DA COLHEITA DE SANGUE | 116 |
| 08 | ORIENTAÇÃO PARA A COLHEITA DAS UNHAS DOS PÉS | 117 |
| 09 | ORIENTAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DO TESTE ERGOESPIROMÉTRIA | 118 |

# I - INTRODUÇÃO

# I – INTRODUÇÃO

O reconhecimento dos minerais como nutrientes essenciais está relacionado com a definição de suas funções no organismo. A partir de 1928, o Ferro, Iodo, Cobre, Manganês, Zinco e Cobalto foram reconhecidos como nutrientes biologicamente necessários.

O selênio (Se) foi descoberto em 1817 pelo químico J.J. BERZELIUS, tendo sido relacionado aos efeitos tóxicos provocados em animais nos anos posteriores. Sua essencialidade foi demonstrada em 1957, pelo médico alemão KLAUS SCHWARZ por sua ação como preventivo da necrose hepática em ratos. Muitas pesquisas foram então desenvolvidas tanto em relação à toxicidade quanto à deficiência deste mineral (LEVANDER, 1987; NÉVE, 1991).

A definição do papel metabólico do selênio contribuiu para os estudos de suas formas químicas, que resultou no descobrimento e na identificação de formas ligadas às proteínas, denominadas de selenoproteínas. A selenocisteína destaca-se como componente da glutationa peroxidase (GPx – código oficial EC 1.11.1.9, pela "Comission on Enzymes of International Union of Biochemistry), uma selenoenzima com importante função no sistema antioxidante do organismo.

Esta enzima cataliza a redução dos hidroperóxidos orgânicos e realiza a conversão dos peróxidos de hidrogênio em água, protegendo o organismo contra os danos oxidativos e o aumento da produção das "espécies reativas de oxigênio" (EROS), que por sua vez são produzidos em excesso durante a atividade física (CHANCE et al., 1979; BURK & HILL, 1993; MICHIELS et al., 1994).

Para a avaliação do estado nutricional relativo ao selênio, considera-se a atividade da GPx como um dos parâmetros mais adequados, já que sua atividade corresponde quantitativamente ao selênio proveniente da dieta (LEVANDER, 1985).

Outros parâmetros bioquímicos também podem ser utilizados com o mesmo fim, como por exemplo a concentração de selênio no plasma, plaquetas, eritrócitos, unhas e cabelos (GIBSON, 1989; FAIRWEATHER-TAIT, 1997).

Considerando portanto, a importância nutricional e fisiológica do Se para o organismo, em especial durante a atividade física, onde ocorre um aumento do consumo de oxigênio e consequentemente maior geração de EROS, torna-se necessário um aporte adequado deste mineral na dieta. Por outro lado, deve-se verificar se a ingestão normal encontrada nas diversas modalidades esportivas, encontra-se adequada, já que a preconização de Se não está prevista nestas condições, pois as recomendações nutricionais são para grupos populacionais ou específicos – RDA e RDI (JI, 1992; DEKKERS et al., 1996).

A capoeira é identificada como uma dança, ou luta, e foi reconhecida oficialmente como esporte em 1995, pelo Comitê Olímpico Brasileiro. Historiadores e pesquisadores sugerem duas origens, uma estaria centrada no campo, em locais de plantações de cana e engenhos de açúcar e a outra nos centros urbanos como Salvador, Recife e Rio de Janeiro (BECHARA, 1995).

A Confederação Brasileira de Capoeira (CBC) divulga que pelo menos 2,5 milhões de brasileiros já praticaram capoeira, e segundo a Federação Paulista de Capoeira (FPC) existem cerca de 5 mil academias no Estado de São Paulo. A capoeira já ganhou adeptos em 48 países e está em campanha por um lugar nos jogos Olímpicos de 2004 (SILVA, 1995).

Este estudo visa avaliar o estado nutricional relativo ao Se, em praticantes de atividade física, especificamente capoeira, já que o número de adeptos deste "esporte" tipicamente brasileiro, vem aumentando em grandes proporções, existindo até uma intenção em transformá-lo em esporte olímpico.

# II - REVISÃO DA LITERATURA

## II - REVISÃO DA LITERATURA

FIGURA 01: ESTRUTURA ATôMICA DO Se

O selênio (Se) foi descoberto em 1817 pelo químico sueco JONS J. BERZELIUS, sendo considerado inicialmente como um elemento tóxico para animais e humanos (NÉVE, 1991). É um elemento químico essencial, não metal, que pertence ao 6° grupo da tabela periódica com n.° atômico 34 e peso atômico 78.96.

Encontra-se naturalmente na forma de isótopos estáveis como: $^{74}Se$, $^{76}Se$, $^{77}Se$, $^{78}Se$, $^{80}Se$ e $^{82}Se$. Os radioisótopos $^{75}Se$, $^{77}Se$ e $^{81}Se$, podem ser gerados por meio de ativação de nêutrons ou por descarga radionuclear (DIPLOCK, 1987).

TABELA 01: MEIA VIDA DOS ISÓTOPOS DE Se

| ISÓTOPO | MEIA VIDA |
|---|---|
| | |
| $^{70}Se$ | 41,1 meses |
| $^{71}Se$ | 4,7 meses |
| $^{72}Se$ | 8,5 dias |
| $^{73}Se$ | 7,15 horas |
| $^{74}Se$ | Estável |
| $^{75}Se$ | 119,78 dias |
| $^{76}Se$ | Estável |
| $^{77}Se$ | Estável |
| $^{78}Se$ | Estável |
| $^{79}Se$ | 65000,0 anos |
| $^{80}Se$ | Estável |
| $^{81}Se$ | 18,5 meses |
| $^{82}Se$ | |
| $^{83}Se$ | 22,3 meses |
| $^{84}Se$ | 3,3 meses |
| | |

FONTE: IUPAC, 1998.

Apresenta-se como Se elementar ($Se^0$) e nos estados oxidados ou formas combinadas. No estado reduzido apresentam-se como selenetos ($Se^{-2}$), sendo solúveis em água, indisponíveis para as plantas em solos ácidos, podendo reagir com metais e ganhar eletróns para formar compostos iônicos. Neste estado, evidencia-se o seleneto de hidrogênio ou ácido selenídrico ($H_2Se$), seleneto de cobre (CuSe), seleneto de cádmio (CdSe) e seleneto de mercúrio (HgSe). Já no estado de oxidação +4 (selenito), identificamos o dióxido de selênio ($SeO_2$), ácido selenioso ($H_2SeO_3$) e sal selenito ($SeO_3^{-2}$). E no estado +6 (selenato), encontramos o ácido selênico ($H_2SeO_4$) e o sal selenato ($SeO_4^{-2}$) que é encontrado em solos alcalinos, sendo mais solúvel que os outros sais de Se e o mais biodisponível para as plantas.

Existem ainda, os compostos orgânicos de Se ou organoselênios, como por exemplo: os ácidos selenoamino carboxílicos, os peptídios contendo selênio, os derivados de Se provenientes dos ácidos nucleicos e outros compostos como a selenometionina (SeMet) e a selenocisteína (SeCis), que ocorrem naturalmente nas células e tecidos, e são incorporados pelas plantas e consumidos pelos animais. Os compostos inorgânicos, como selenito de sódio, somente são incorporados na dieta quando suplementados, ou como contaminantes (NATIONAL ACADEMY PRESS, 1983; REILLY, 1996).

A distribuição de selênio no solo, mantém proporcionalidade com a concentração de enxofre, principalmente quando os solos são alcalinos e possuem carbonato de cálcio livre, encontrados por exemplo, em regiões dos Estados Unidos da América (EUA), Canadá, Novo México, Colômbia, Israel e algumas localidades da China ou África do Sul. As variáveis do solo como pH ácido, umidade e a concentração de outros minerais, têm influências negativas na incorporação de selênio pela planta, originando uma vegetação pobre em Se, como ocorre em solos do Havaí, Porto Rico, Nova Zelândia, Finlândia, Alemanha, França, Grécia, entre outros países (PAINTER, 1941; LAKIN e DAVIDSON, 1967; YANG et al., 1988).

ANDREWS e colaboradores (1968) demonstraram que fatores climáticos como chuvas fortes por períodos prolongados e a irrigação influenciam negativamente na incorporação de Se do solo pelas plantas. Estes fatores causam a precipitação do Se pela combinação química com outras substâncias presentes na água, ou pela adsorção de materiais orgânicos. A adição de sulfato em fertilizantes, inibe a captação

pelas plantas das formas de Se como selenito e selenato, diminuindo sua disponibilidade. Estes efeitos podem ser observados em rebanhos de carneiros depois da estação das chuvas e depois da fertilização das terras com enxofre (BURK, 1978).

Solos ácidos e com teores elevados de hidróxido de ferro, encontrados no Havaí e Porto Rico, possuem altas concentrações de Se, cuja captação pela vegetação é prejudicada devido a combinação do Se com o hidróxido de ferro que forma um composto insolúvel em água (DIPLOCK, 1987).

Regiões com grandes concentrações de Se e até com níveis tóxicos, são denominadas seleníferas, sendo encontradas em áreas dos Estados Unidos da América, Canadá, Novo México, Colômbia, Israel, parte da China e África do Sul (DIPLOCK, 1987).

O conteúdo de selênio dos alimentos é variável, sendo a concentração protéica um dos fatores determinantes na concentração do Se existente, estando o mineral presente principalmente na forma de selenoaminoácidos (Seaa). A selenometionina (SeMet) é predominante em alimentos vegetais, tendo os cereais, os maiores teores. As frutas cítricas e vegetais folhosos por possuírem baixas concentrações protéicas, possuem menor teor de Se. Em alimentos de origem animal, existe predominância de selenocisteína (SeCis), incluindo-se nesta classe os alimentos marinhos. Pressupõem-se que o Se pode ser armazenado nos tecidos animais, estando ligado a uma proteína, cuja finalidade seria suprir as necessidades durante o estresse ou em condições de deficiência (BURK, 1978).

As concentrações de Se em alimentos de origem animal, como carnes em geral, variam de 0,2 a 0,6μg/g e para produtos marinhos têm-se observado concentrações de até 0,87μg/g (LANE et al., 1983; HIGGS et al., 1972; MARTI et al., 1987). Quantidades menores que 0,1μg/g têm sido observadas em produtos lácteos. Para cereais e sementes, as concentrações de selênio variam de 0,1 a 0,66μg/g (GESSEL-NIELSEN, 1974; PASSWATER, 1980; LEVANDER & MORRIS 1984).

COUTINHO & COZZOLINO (1998), encontraram valores de 19,9μg/g de castanha do Pará ou 59,6 μg de Se por amêndoa (peso médio de 3 gramas).

BENDER & BENDER (1997) relatam as concentrações de selênio por porções de consumo dos alimentos, como por exemplo: 383μg de selênio em uma porção de 25g de castanhas do Pará; 165μg de selênio em 150g de rins, 135μg de selênio em 150g de atum enlatado em óleo, 74μg de selênio em 150g de camarões pequenos e 27μg de selênio em 150g de camarões graúdos.

O milho, arroz e soja cultivados na China, quando provenientes de áreas com ocorrência de selenose apresentaram quantidades médias de 8,1; 4,0 e 11,9μg/g respectivamente, no entanto, os mesmos alimentos quando cultivados em área com deficiência de Se, onde há prevalência da doença de Keshan, apresentavam concentrações de Se de 0,005; 0,007 e 0,010μg/g (LEVANDER, 1987).

FAIRWEATHER-TAIT (1997) sugere como fontes ricas em selênio, carnes (principalmente miúdos e peixes), cereais, ovos, alho, cogumelos e castanhas do Pará.

A importância biológica do selênio foi primeiramente evidenciada na década de trinta devido a toxicidade observada em animais nos EUA. Seus efeitos estavam relacionados com a ingestão excessiva, produzindo a doença álcali, identificada como uma selenose (DIPLOCK, 1987; BURK, 1989).

A toxicidade crônica, em animais, manifesta-se após a ingestão prolongada de pastagens e grãos contendo de 10 a 30μg/g. Os sinais clínicos apresentados são: deficiência no crescimento e desenvolvimento, perda de pêlos, perda da crina e rabo em cavalos, perda de peso, transtornos motores, anorexia, anemia, desnutrição ou ainda hemorragias, podendo causar a morte (PAINTER, 1941).

Em humanos, os sinais descritos para a toxicidade foram observados em estudos realizados em áreas endêmicas da China, com ingestões entre 1200 a 5000μg/Se/dia. Os sinais clínicos apresentados foram perda de cabelo e de unhas, anormalidades nas unhas, lesões de pele e lesões no sistema nervoso. Pesquisas no mesmo país, permitiram a avaliação tanto da toxicidade como da deficiência de selênio, devido as variações das concentrações deste mineral no solo de diversas regiões, que refletiam os distúrbios da homeostase nos indivíduos (YANG et al., 1983).

A toxicidade de Se em humanos raramente é reportada. Evidências sugerem que ocorra disfunção hepática, gástrica ou intestinal, principalmente por meio da ingestão prolongada de alimentos como: carnes, leite, ovos e vegetais originários de áreas seleníferas, ou pela inalação de seleneto de hidrogênio, dióxido de selênio ou outros compostos voláteis de Se.

GASMI e colaboradores (1997), do "CENTRE ANTI-POISON " de Paris, relataram dois casos que referem a toxicidade de Se. No primeiro caso, o paciente havia ingerido 30 g/L de ácido selênico e apresentou leves distúrbios gastrointestinais. A análise realizada após três horas da ingestão, demonstrou uma concentração no plasma de 931μg de Se/L, que diminuiu após a meia-vida de 17,5h. O segundo caso relata uma ingestão de 1,7g de selenito de sódio, e a concentração de Se determinada no plasma foi de 2716μg/L após três horas da ingestão. Observou-se a ocorrência de gastroenterites grave, mudanças no eletrocardiograma e um leve aumento na bilirrubina sérica.

Um estudo realizado com um suicida que envenenou-se com "Super Blue" (Gun Blue – 4% $H_2SeO_3$ e 2,5% de $CuSO_4$ em 1,7 NHCL), uma substância altamente tóxica, rica principalmente em ácido selenoso ($H_2SeO_3$), demonstrou após autópsia, edema pulmonar com perfusão pleural, congestão renal, hemorragia estomacal e em outras partes do trato gastrointestinal. Os níveis de Se encontrados foram de 12,7 e 14,2 μg de Se/g de tecido do pulmão e rins, e de 1,2 a 5,4 μg de Se/g de outros tecidos, sendo de 9 a 90 vêzes superiores que os índices obtidos para os indivíduos controles (MATOBA et al., 1986).

Os sinais clínicos encontrados na deficiência de selênio, foram evidenciados pelo médico alemão KLAUS SCHWARZ (NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH), que também identificou o Se como componente de um constituinte orgânico denominado de Fator 3. Este fator seria um material orgânico ativo, constantemente presente em tecidos animais, cuja função estaria relacionada com a capacidade de prevenir necrose hepática em ratos, degeneração necrótica múltipla em camundongos (coração, fígado, rins e músculo) e diátese exudativa em galinhas (edema subcutâneo com degeneração lipídica) (SCHWARZ & FOLTZ, 1957; HOEKSTRA, 1974; DIPLOCK, 1987; BETTGER, 1993).

A busca pela compreensão da função de selênio no organismo levou os pesquisadores a reproduzirem em 1969 a deficiência pura de selênio, obtendo-se um quadro de distúrbios fisiopatológicos resultantes em atrofia pancreática em galinhas. Observaram também prejuízo do crescimento em codornas japonesas, bem como, o prejuízo do crescimento e uma variedade de anomalias na segunda geração de ratos (THOMPSON & SCOTT, 1970; BURK, 1978; COMBS & COMBS, 1984).

A deficiência moderada ou grave de selênio tem sido identificada em muitos grupos populacionais, e suas conseqüências clínicas têm sido descritas, na tentativa de se estabelecer o importante papel bioquímico e fisiológico do Se na causa, prevenção e tratamento de doenças crônicas degenerativas em humanos (NÉVE, 1991).

Um estudo com idosos institucionalizados, evidenciou uma melhora rápida e significativa dos eventos infecciosos e das deficiências comuns manifestadas nesta população, após a suplementação com doses pequenas de vitaminas e minerais, resultados que se evidenciaram, principalmente no grupo que ingeriu Zinco (Zn) e Se. Os indíviduos foram acompanhados por 2 anos, e inicialmente 2/3 estavam com as concentrações séricas de vitamina C, folato, zinco e selênio diminuídas (GIRODON, et al., 1997).

A relação etiológica do selênio e a doença de KESHAN, uma espécie de cardiomiopatia endêmica na China, foi estabelecida pelo "KESCHAN DISEASE RESEARCH GROUP" (KDRG) da CHINESE ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES, de Beijing (KDRG, 1979a; 1979b; SANDO et al., 1992). YANG observou que com a suplementação de Se, supria-se a deficiência de Se, reduzindo a incidência destas doenças, bem como, da morbidade e mortalidade ocasionadas (YANG et al., 1988).

PARIZEK e OSTADOLOVA (1967) apontaram um efeito protetor do Se agindo na diminuição da toxicidade provocada pelo excesso de mercúrio. Estudos subseqüentes tem demostrado que animais deficientes de Se sofrem toxicidade grave com metilmercúrio e com mercúrio inorgânico, evidenciando assim a complexação que ocorre entre estes minerais.

Muitas pesquisas realizadas quanto ao papel carcinoestático, ou ação antitumorigênica do Se, evidenciam a redução da incidência de tumores em animais após suprida a deficiência deste mineral. O câncer é a causa de 25% das mortes entre grupos populacionais de 35 a 64 anos em países ocidentais. Sugere-se que a ação do Se não é mediada pela atividade antioxidante da selenoenzima GPx, mas possivelmente, por uma interação direta do Se com os metabólitos químicos do tumor, porém o mecanismo de ação ainda é desconhecido (CASEY, 1988).

As pesquisas demonstram que pacientes submetidos a nutrição parenteral (NP), têm deficiência de Se. A sintomatologia característica da deficiência deste mineral, tais como distúrbios musculares, desaparece após a suplementação (VAN RIJ et al., 1979).

MEDEIROS (1997), observou que pacientes submetidos a nutrição parenteral domiciliar, após a suplementação de 60 μg de ácido selenoso, apresentaram melhora do estado nutricional relativo ao Se, porém a dose oferecida, não aumenta satisfatoriamente as concentrações séricas do mineral, sugerindo a necessidade de maiores estudos quanto a dose a ser utilizada.

Em resumo, muitas patologias têm sido relacionadas com a ação fisiológica de Se, como por exemplo, cardiomiopatias, distrofia muscular, malária, doenças cardiovasculares e fibrose cística, que de modo geral estão relacionadas com a deficiência de Se. Também se tem verificado na sua deficiência a diminuição da motilidade do esperma em ratos e uma variedade de problemas na reprodução de animais (NATIONAL ACADEMY PRESS, 1983; FOSTER & SUMAR, 1997).

A avaliação do estado nutricional relativo ao selênio tem sido fundamentada na utilização de parâmetros bioquímicos como a concentração de selênio, e a medida do índice funcional, que reflete a atividade da enzima GPx, ambos analisados nos fluídos e tecidos corporais. Preconiza-se no entanto, que a interpretação dos resultados seja interpretada criticamente e no caso de suplementação, o estudo seja proporcional ao período ao qual os indivíduos forem submetidos, utilizando os parâmetros acima citados, em análises no plasma e nas plaquetas para períodos curtos, e em análise dos eritrócitos e unhas para períodos longos (LEVANDER, 1983, GIBSON, 1989; NÉVE, 1995; FAIRWEATHER-TAIT, 1997).

A determinação de Se em amostras biológicas e outras, pode ser realizada por meio de métodos gravimétricos, baseados na precipitação de Se, ou por técnicas instrumentais como por exemplo:

- espectrofotometria de absorção atômica com forno de grafite (GFAAS)
- espectrofotometria de absorção atômica com geração de hidretos (INAA)
- análise por ativação de neutrons (radioquímica)
- diluição isotópica por espectrometria de massa (IDMS)
- ressonância magnética
- fluorimetria.

O método mais usado é a fluorimetria, cujo princípio está baseado na reação com ominodiaminas, onde o Se do material biológico é oxidado pelo peróxido de hidrogênio e se complexa com 2,3 diaminonaftaleno (DAN) formando piazselenol, que é uma substância fluorescente. Esta substância é posteriormente extraída de uma solução ácida com um solvente como o ciclohexano. Este método oferece uma análise precisa cujo limite de detecção é de 0,0002 µg/mL (REILLY, 1996).

De modo geral o Se é bem absorvível. A forma orgânica proveniente da dieta é absorvida em cerca de 85% no trato gastrointestinal, mais precisamente no intestino delgado. Os selenoaminoácidos e selenito são melhor absorvidos no duodeno, tendo os selenoaminoácidos uma via absortiva parecida com a dos aminoácidos. Seu maior armazenamento ocorre nos rins e fígado, retornando posteriormente ao plasma sob a forma metabolizável (BROWN et al., 1972; MUTANEN & MIKKANEN, 1985; BURK, 1989; NÉVE, 1995).

Estudos da biodisponibilidade do selênio em humanos utilizando selenometionina marcada com $^{75}Se$, demonstraram que a selenometionina é mais absorvida que outros compostos como o selenato e o selenito, sendo que, o selenato é melhor absorvido que o selenito, mas não é efetivo para manter os níveis de selênio quando medidos pela atividade da enzima glutationa peroxidase nas plaquetas (LEVANDER, 1983; BUTLER et al., 1991).

BIBLIOTECA
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
Universidade de São Paulo

A forma química do isótopo estável utilizado para marcar o alimento, pode influenciar a distribuição ou a forma química de Se presente naturalmente no alimento. Por isto sugere-se estudos quanto à especiação do Se presente no alimento teste, e considera-se que o potencial nutricional depende não somente de como é absorvido, mas também de como é convertido à forma biologicamente ativa ou retido no organismo (LEVANDER, 1983).

Pesquisas em animais demonstraram que a selenometionina é absorvida por transporte ativo, num mecanismo similar ao da metionina, o selenito por meio de difusão simples, o selenato por transporte mediado por carreador dependente de sódio compartilhado com o sulfato, e a selenocisteína pode compartilhar o mesmo mecanismo de transporte ativo dos aminoácidos essenciais. Em humanos, acredita-se que o mecanismo de absorção ocorra de forma semelhante ao dos animais, no entanto, pode existir variabilidade quanto à eficiência de absorção entre os indivíduos (NÉVE et al., 1987; JANGHORBANI et al., 1990; VENDELAND et al., 1992).

A homeostase do selênio ocorre por meio da regulação de sua excreção, por meio da urina, fezes e na forma volátil (hálito). Dentre os vários metabólitos urinários, o mais estudado tem sido o trimetilselenônio. O dimetilselenido foi encontrado no ar exalado por animais que receberam grande quantidade de selênio, tendo sido também observada a presença significante deste composto na respiração humana em casos de toxicidade (BURK, 1978; DIPLOCK, 1987; LEVANDER & BURK, 1995).

ROBINSON e colaboradores (1997) demonstraram o aumento da excreção de Se em mulheres da Nova Zelândia, suplementadas com 200 μg de selenometionina ou selenato. O grupo que ingeriu selenato excretou mais que o grupo que ingeriu selenometionina, 123 versus 66 μg/d após a segunda semana, ou seja, 57% e 27% da dose ingerida, respectivamente. Os autores ainda sugeriram que as mudanças na depuração de Se servem para apontar a distribuição das frações que contém Se no plasma.

Geralmente a excreção urinária do Se fica ao redor de 65% (10-150 mg/L), e a excreção fecal ao redor de 39%, sendo que os homens possuem maior excreção fecal que as mulheres, resultando em menor absorção aparente.

Estudos demonstram que a excreção de Se em humanos, apresenta-se alterada em tabagistas e mulheres que fazem o uso de contraceptivos orais (LEVANDER & MORRIS, 1984; OLSSON & KALLNER, 1995).

Sugere-se que os estudos sobre a homeostase de Se devem medir a eficácia da absorção e excreção, refletindo diretamente a ingestão dietética. bem como, que considerem a liberação endógena do mineral, podendo assim, demonstrar os níveis de saturação das proteínas carreadoras e das enzimas selenodependentes no "pool" corporal total. Deve-se assumir que alterações moderadas na concentração de Se total, são reflexo normal da homeostase e não necessariamente significariam riscos à saúde (MERTZ, 1998).

Existem diferentes recomendações quanto à ingestão de Se, que têm sido proporcionais às pesquisas realizadas com animais e humanos de diversos países e populações. A preconização da recomendação inicial deste nutriente em 1980, teve como base estudos realizados com animais, onde definiu-se que quase todos animais necessitam de aproximadamente 01μg de Se/g de dieta. Para humanos, a ingestão diária recomendada neste período variava de 50 a 200μg de Se (RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCE - RDA, 1989).

Posteriormente, em 1989, com a 10ª edição da RDA, estabeleceu-se a recomendação de 0,87μg de Se/kg de peso corporal, com base principalmente nos estudos de YANG et al. (1988), que correlacionaram os parâmetros de avaliação de Se em homens chineses com uma ingestão satisfatória de 41 μg/dia deste mineral.

A determinação da recomendação de Se, portanto, é proveniente da determinação da necessidade funcional (ingestão de 41μg/dia), corrigida pela média do peso corporal padrão para americanos, que é de 79kg e 63kg para o homem e a mulher adultos, respectivamente, sobre o valor de 60kg do peso médio corporal para a população chinesa adulta. O fator de segurança de 1,3 assume arbitrariamente um coeficiente de variação de 15% das necessidades de Se. Para crianças a recomendação provém de uma adaptação das necessidades do adulto, a prescrição da necessidade de Se neste caso é de 7 a no máximo 10μg/dia (LEVANDER, 1991; OMS, 1998).

O cálculo para se estabelecer a recomendação de Se segue descrito à seguir:

- 41μg/dia (necessidade funcional) × 79/60 (fator peso) × 1,3 (fator segurança) = 70μg/dia para homens;
- 41μg /dia (necessidade funcional) × 63/60 (fator peso) × 1,3 (fator segurança) = 55 μg /dia para mulheres.

Um simpósio realizado recentemente, em New Orleans, La - EUA, definiu que a ingestão mínima considerada segura de Se, com relevância clínica, é de 300μg/dia, reconhecida como LOWEST OBSERVED ADVERSE EFFECT LEVEL - LOAEL (SANDSTRÖM, 1998).

A ingestão diária de selênio varia nos diferentes países, como por exemplo, em algumas cidades do Canadá encontra-se um consumo médio de 0,098 a 0,224mg, em algumas regiões da América do Norte entre 0,071 a 0,331mg, na Nova Zelândia entre 0,025 a 0,050mg, na China os valores contrastantes variam de 0,010μg a 5mg, já na Turquia os valores encontrados foram de 30μg e no Japão de 130μg (STEWART et al., 1978; THOMSON & ROBINSON, 1980; YANG et al., 1983; NÉVE, 1995; LEVANDER, 1991; BENDER & BENDER, 1997).

Na Finlândia, após três anos de uso de selenato de sódio ao adubo utilizado na agricultura, a ingestão de Se aumentou em 50%, considerando que a ingestão inicial era de 30 a 50μg/dia. Tomou-se como procedência normal o uso da suplementação de Se na agricultura deste país, e atualmente, a média de ingestão da população é de 100 a 200μg/dia (LEVANDER & MORRIS, 1984; SANDSTRÖM, 1998).

No Brasil, estudos de dietas regionais normalmente consumidas por populações de baixa renda nos estados do Mato Grosso e de São Paulo, demonstraram uma ingestão diária de selênio ao redor de 20 a 40μg respectivamente (BOAVENTURA & COZZOLINO, 1993; CINTRA & COZZOLINO, 1993).

Muitos fatores que influenciam a biodisponibilidade de Se nas dietas tem sido identificados, tais como: a concentração de proteína, a concentração de metionina, a concentração de vitamina E, teor elevado de vitamina A, a presença de inibidores como os metais pesados – cádmio, mercúrio e enxofre, e a própria concentração de Se e sua forma química correspondente, presente na dieta (COMBS & COMBS, 1984).

Outros fatores que influenciam a biodisponibilidade de Se referem os processos de cocção. O cozimento de carnes e a fervura de cereais, resultam em quase nenhuma perda deste mineral, enquanto que o aquecimento à seco de cereais, causa perda de até 23%. Porém a grande perda durante a cocção, ocorre com os vegetais, que já possuem baixo teor de Se (BURK, 1978). Estudos sobre as principais fontes de alimentos ricos em Se de uma dieta americana (carnes, alimentos marinhos, ovos e produtos cereais), mostraram não haver perda de quantidades excessivas de Se durante os processos caseiros de cocção. Somente alguns vegetais ricos também em enxofre, como aspargos e cogumelos, perdem quantidades significantes de Se durante o cozimento (HIGGS et al., 1972).

Pela complexidade dos protocolos envolvidos em estudos sobre a biodisponibilidade de Se, recomenda-se que sejam observados criticamente estes protocolos experimentais, para que possam refletir respostas confiáveis quanto à absorção e retenção, e a real distribuição nos tecidos. As mudanças da atividade da GPx nos diversos fluídos corporais, bem como a forma química deste mineral presente nos alimentos também tem sido sugeridas em muitos estudos, como melhores indicativos (LEVANDER, 1983; VAN DAEL & DEELSTRA, 1993).

O Se no organismo encontra-se em diferentes concentrações e nas formas químicas mais variadas, estando principalmente associado a proteínas. Muitas destas formas já foram identificadas e suas funções relacionadas com os seus respectivos papéis bioquímicos e fisiológicos. As formas associadas a proteínas, recebem a denominação de selenoproteínas (SePtn), ou ainda, "proteínas contendo Se" e "proteínas ligadas ao Se". A formação das SePtn depende da concentração de Se, se este está disponível ou não na presença dos selenoaminoácidos (Seaa), ou outras combinações existentes do mineral e demais compostos naturais.

BURK e HILL (1993) citam como formas de Se encontradas nas proteínas, a selenocisteína (SeCis), selenometionina (SeMet), selenotrissulfídios, complexos de Se com metais pesados, e outras formas que ainda estão sendo identificadas, e correlacionadas com a forma estequiométrica e a significância biológica.

Geralmente os Seaas podem ser incorporados nas proteínas por meio de uma ligação não-específica como na incorporação da SeMet, e por ligação específica, como no caso da ligação da SeCis na cadeia peptídica das SePtn (HUANG, 1996).

Dentre as diferentes formas de selênio existentes nas proteínas a mais importante é a selenocisteína (SeCis), tendo sido identificada, em 1976, na proteína A do complexo glicina redutase no *Clostridium sticklandii*. No organismo humano, 80% do Se encontrado está na forma de selenocisteína, que a partir do Se inorgânico é sintetizada junto com as selenoproteínas. A selenocisteína pode ser inserida na proteína sob duas formas: uma pela incorporação direta na cadeia, por meio de mecanismo mediado por RNA transportador, ou pela modificação do resíduo de serina provindo do esqueleto de carbono que forma a selenocisteína da GPx. A selenocisteína é ligada a uma selenoproteína, não se encontrando livre, pois neste caso seria rapidamente catabolizada pela enzima selenocisteína beta-liase, que evitaria seu acúmulo (CONE et al,1976; HAWKES et al., 1985; BURK & HILL, 1993).

Outra importante forma de selenoaminoácido é a selenometionina (SeMet), que é incorporada no lugar da metionina de diversas proteínas. A enzima adenosilmetionina sintetase das bactérias e leveduras metabolizam a selenometionina como se esta fosse um substrato. Há evidências que sugerem não haver distinção entre selenometionina com a metionina, parecendo que no lugar de incorporar a metionina na proteína seja incorporada a selenometionina (SUNDE & HOEKSTRA, 1980; COMBS & COMBS, 1984).

A selenometionina (SeMet) provém especificamente da dieta, já que o organismo não pode sintetizá-la. A SeMet é incorporada translacionalmente nas proteínas via [Se]met-RNAt na posição especificada pelo códon da metionina, não sendo formada no organismo animal. A oferta de selênio para o organismo e a sua concentração nos tecidos está relacionada com a quantidade de selenometionina ingerida, assim, quando o aporte de selênio da dieta é deficiente, a selenometionina fornece este mineral para o organismo. Fenômeno demonstrado, quando indivíduos de áreas com alta ingestão deste mineral mudaram-se para áreas carenciais e consequentemente ingeriram quantidades insuficientes (STADMAN, 1990; LEVANDER & BURK, 1995).

Existem outras formas de Se em proteínas, como o selenotrissulfídeo e os complexos formados com metais pesados. O primeiro existe a partir da reação de selenito com componentes tiol, aparentemente sem apresentar importância fisiológica. Já o complexo de metais pesados com Se em proteínas, reflete a diminuição dos

efeitos tóxicos destes metais, e como consequência pode interferir na biodisponibilidade de Se (GHANTER & CORCORAN, 1969; DIAMOND et al., 1990; BURK & HILL, 1993).

Muitos estudos estão sendo conduzidos quanto a expressão gênica e função fisiológica das selenoproteínas, atualmente 11 selenoproteínas já foram identificadas em mamíferos, conforme apresentado no quadro no abaixo.

QUADRO 01: IDENTIFICAÇÃO DAS SELENOPROTEÍNAS.

| TIPO DE SELENOPROTEÍNAS | AUTORES |
|---|---|
| Glutationa peroxidase celular (cGPx) | ROTRUCK et al., 1973; FLOHÉ et al. , 1973 |
| Glutationa peroxidase extracelular (eGPx) | TAKAHASHI et al., 1987 |
| Glutationa peroxidase hidroperóxido fosfolipídio (phGPx) | URSINI et al. , 1985 |
| Glutationa peroxidase gastrointestinal (giGPx) | CHU et al., 1993 |
| Tipo I iodotironina deiodinase (5'DI) | BEHNE et al., 1990; ARTHUR et al., 1990 |
| Tipo II iodotironina deiodinase | SALVATORE et. al., 1996 |
| Tipo III iodotironina deiodinase | SALVATORE et. al., 1996 |
| Selenoproteína P (Se-P) | READ et al., 1990 |
| Selenoproteína W (Se-W) | VENDELAND et al., 1993 |
| Selenoproteína cápsula mitocondrial (cmSePtn) | KLEENE et al., 1994 |
| Selenoproteína epitélio prostático (PESe) | KALCKLÖCH et al., 1995 |
| Tireoxina redutase | TAMURA e STADTMAN, 1996 |

FONTE: HUANG, 1996

As selenoproteínas com atividades enzimáticas conhecidas, são enzimas redutoras que contém selenoaminoácidos em seus sítios ativos, sendo portanto dependentes do selênio, como por exemplo, a Iodotironina 5'-deiodinase Tipo I (5'DI), cuja função está evidenciada por realizar a conversão por deiodinação do hormônio tiroxina (T4) em triiodotironina (3,5',3'- triiodotironina, T3) que é a forma hormonal mais ativa (BURK & HILL 1993).

Outra selenoproteína importante é a Selenoproteína P, uma glicoproteína que contém resíduos de selenocisteína na sua estrutura primária e se caracteriza por conter mais de uma selenocisteína por cadeia polipeptídica, cuja função está relacionada com a proteção contra radicais livres e com a função de transporte do selênio do fígado para outros tecidos (BURK, 1989; ARTHUR et al., 1993).

Em 1957, a descoberta da enzima denominada glutationa peroxidase (GPx), que exerce a função de proteção dos eritrócitos contra a oxidação da hemoglobina (Hb) e sua conseqüente hemólise, favoreceu mais tarde as pesquisas sobre o selênio. A essencialidade do Se foi evidenciada em humanos no ano de 1973 por ROTRUCK e colaboradores, pela identificação deste mineral no sítio ativo da enzima GPx, sob a forma de selenocisteína contendo quatro subunidades idênticas, cada uma com um átomo de selênio (ROTRUCK et al., 1973; DIPLOCK, 1978; SUNDE & HOEKSTRA, 1980; AWAD et al., 1994).

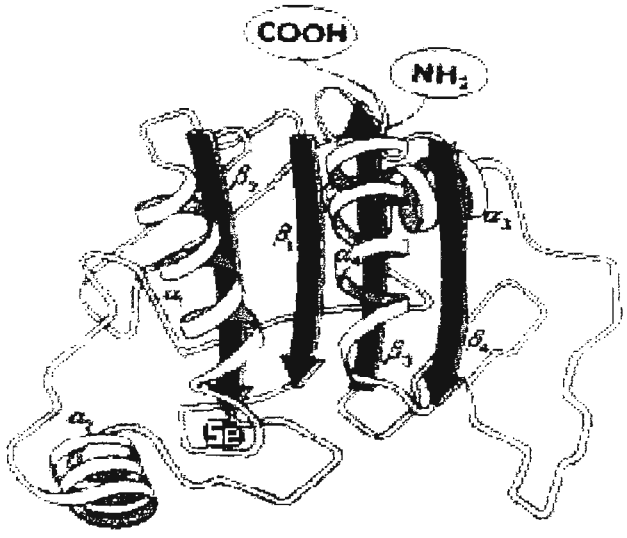



FIGURA 02: REPRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA TRIDIMENSIONAL DE UMA MOLÉCULA DE GPx BOVINA

(Adaptada de HUANG, 1996).

Apesar de identificada em vários tecidos, mas em quantidades variáveis para os diferentes tipos de tecidos (NÉVE et al., 1987; BURK & HILL, 1993), a atividade da enzima GPx encontra-se 60 a 75% no citoplasma de células eucarióticas e de 25 a 40 % na mitocôndrias (MICHIELS et al., 1994).

CHAMBERS e colaboradores (1986) demonstraram que a selenocisteína é incorporada pelo códon UGA de um RNAm, utilizando o seleneto e a serina como precursores, sendo reconhecida por um ácido ribonucléico transportador ($RNAt^{ser}UGA$) específico, para então, ser incorporado dentro da cadeia polipeptídica da GPx (MICHIELS et al., 1994).

Esta enzima apresenta papéis fundamentais, o primeiro é o de converter peróxido de hidrogênio ($H_2O_2$) em $H_2O$ mantendo a concentração de peróxido de hidrogênio diminuída, o segundo é o de reduzir hidroperóxidos lipídicos. (CHANCE et al., 1979)

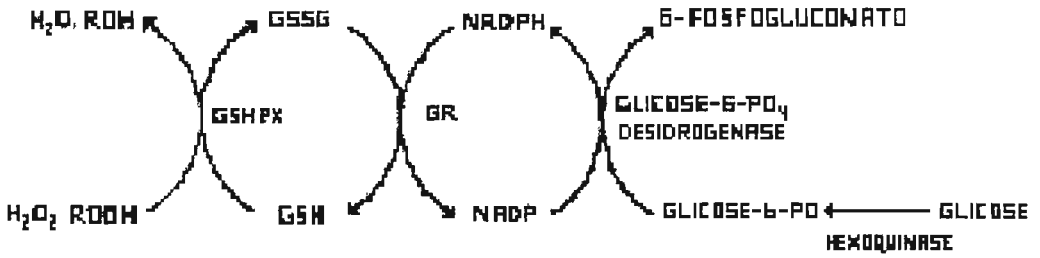



FIGURA 03: ESQUEMA DA REAÇÃO DA GPx (Adaptada de HUANG, 1996).

Esclarecimentos do efeito sinergético entre o Se e a vitamina E foram demonstrados em estudos desenvolvidos com eritrócitos de ratos incubados "in vitro", que evidenciaram a ação protetora da GPx contra a oxidação da Hb e hemólise, na presença de uma adequada concentração de Se (ROTRUCK et al., 1973; DIPLOCK, 1978; SUNDE & HOEKSTRA, 1980; AWAD et al., 1994).

COHEN e colaboradores, em 1989, observaram que na deficiência de Se, a concentração de Se no plasma e nos eritrócitos diminuem paralelamente, assim como, o metabolismo celular dos hidroperóxidos. Observaram também que com a suplementação, ocorre uma elevação na atividade da GPx no plasma, mas a atividade no eritrócito somente volta ao normal após um longo período de suplementação, sugerindo assim, que para haver uma atividade enzimática eficiente, o selênio deve estar presente no momento da formação dos eritroblastos.

Existem diferentes selenoenzimas, porém da mesma família da GPx, como por exemplo, a Glutationa Peroxidase Extracelular (eGPx), reconhecida no plasma com 4 sub-unidades idênticas de 23 kDa, cada uma com uma selenocisteína, com função ainda não totalmente definida. Outra selenoenzima é a Fosfolipídio Hidroperóxido Glutationa Peroxidase (PLGPx) que foi purificada de coração e fígado de porcos, mostrando ser uma forma monômera com 20 kDa, que atua na transformação dos hidroperóxidos no citosol e na redução dos hidroperóxidos fosfolipídicos da membrana celular, que não são substrato para a GPx clássica (URSINI et al., 1985; BURK & HILL, 1993).

Um dos mais importantes papéis metabólicos de selênio portanto, é sua participação nos processos do sistema de defesa antioxidante, devido as glutationas peroxidases agirem na proteção celular contra os danos provocados pelos radicais livres, juntamente com um complexo sistema antioxidante que envolve outras substâncias, como demonstrado na figura abaixo.

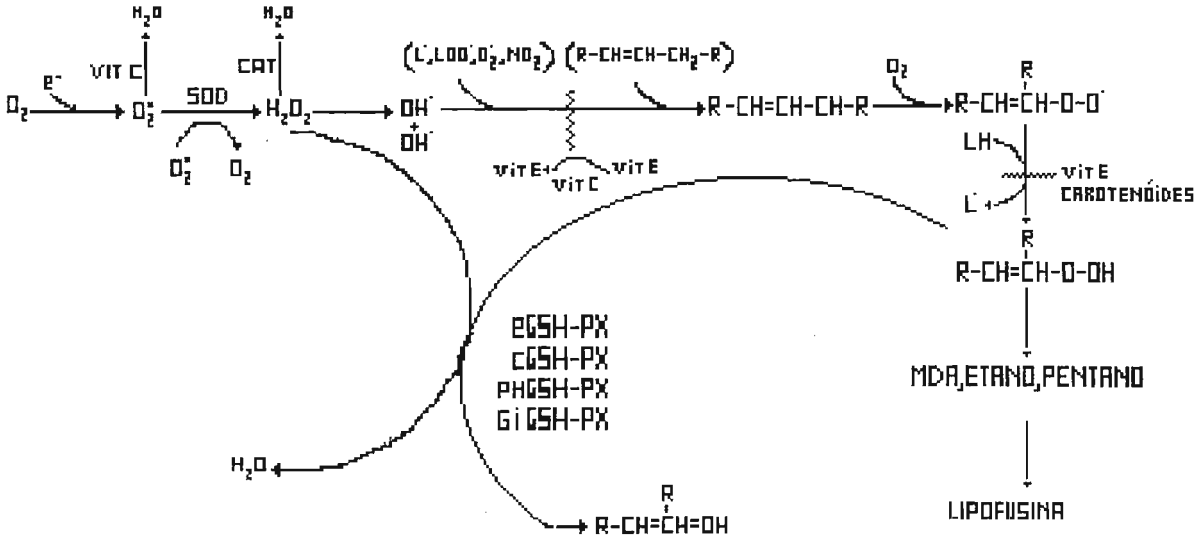



FIGURA 04: ESQUEMA DA AÇÃO ANTIOXIDANTE (Adaptado de HUANG, 1996).

A formação de radicais livres (RL) é um processo natural e contínuo que se apresenta nas reações bioquímicas essenciais do organismo, principalmente quando ocorre a geração da oxidação lipídica. Se apresenta como uma reação em cadeia, originando espécies reativas de oxigênio (EROs), que são geradas "in vivo" no citoplasma, mitocôndrias, retículo endoplasmático, membrana celular e núcleo de células aeróbicas (ABDALLA, 1993; BARBER & HARRIS, 1994; HALLIWELL, 1994; WISEMAN, 1996).

O organismo recorre a uma adaptabilidade funcional para manter as EROs em baixas concentrações, por meio da existência de um sistema de defesa antioxidante, constituído de compostos que protegem o sistema biológico contra os efeitos danosos de processos ou reações que promovem a oxidação de macromóleculas ou estruturas celulares. Estes compostos são subdivididos em sistema de defesa primário, formado por substâncias que evitam a formação ou as interações provocadas pelas EROs, constituído pelas enzimas antioxidantes (GPx, Superóxido dismutase - SOD, Catalase - CAT), proteínas (transferrina e ceruloplasmina) e substâncias não enzimáticas como o urato, ascorbato, albumina, bilirrubina e carotenóides que interagem com as EROs. O sistema de defesa secundário é constituído por compostos fenólicos ou aminas aromáticas ($\alpha$-tocoferol, tocotrienóis, flavonóides e antioxidantes sintéticos). O terceiro mecanismo de defesa é composto pelos sistemas de reparo do DNA (polimerase), proteínas e lipídios respectivamente (ABDALLA, 1993).

HALLIWELL (1994) em WISEMAN (1996), define como antioxidante, qualquer substância que quando presente em baixas concentrações, comparada aos substratos oxidáveis, significantemente retardam ou previnem a oxidação destes substratos.

O estresse oxidativo ocorre quando há depleção dos níveis de antioxidantes (má nutrição, baixas concentrações de vitaminas antioxidantes e dos níveis de Glutationa) ou pelo aumento da formação de EROs (causado por químicos tóxicos e drogas), contribuindo para os processos de envelhecimento e doenças (SALGANIK et al., 1994).

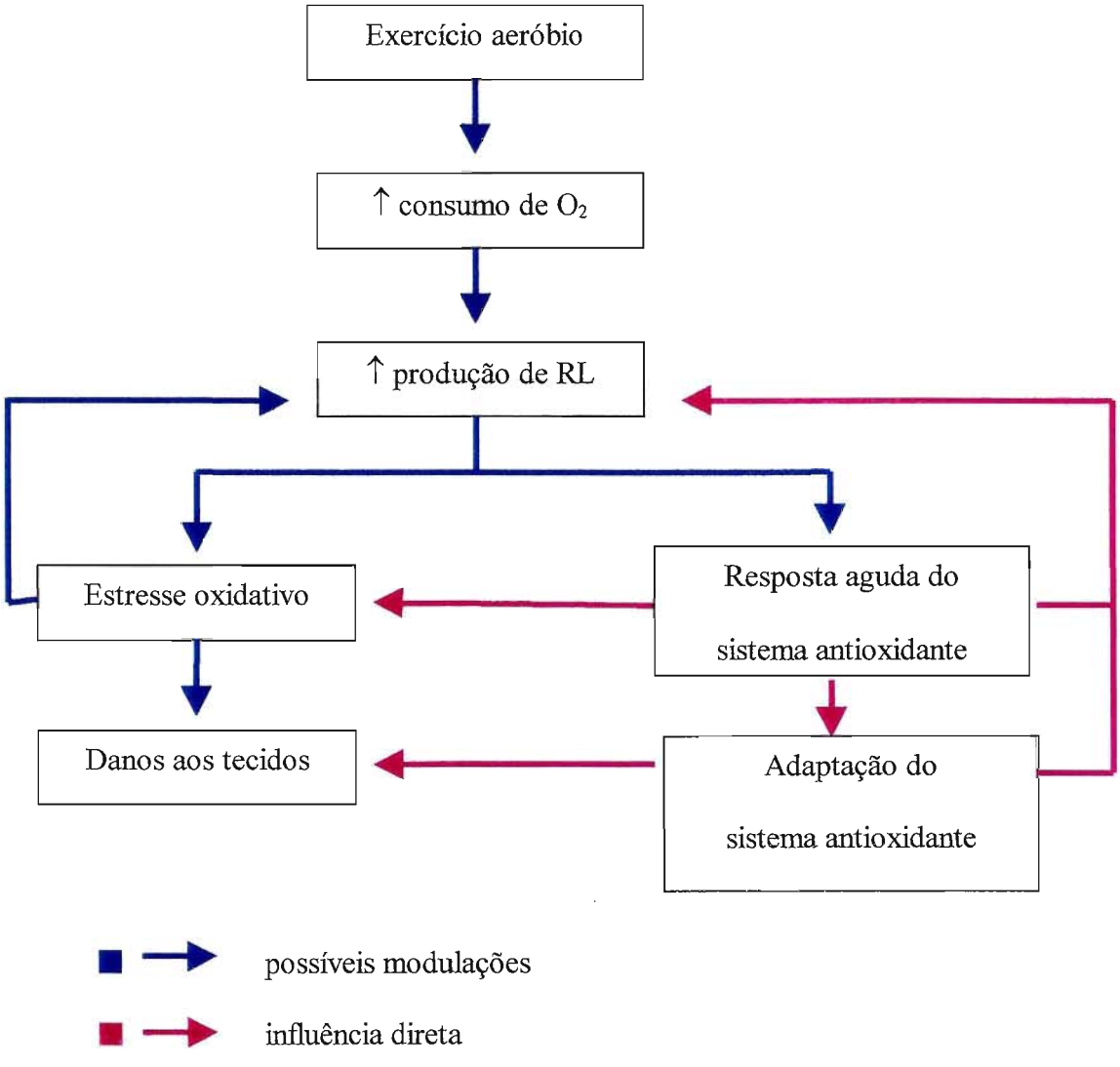
O exercício físico leva a um aumento do consumo de oxigênio de 10 a 15 vezes acima dos valores de repouso e consequentemente a uma maior produção de espécies reativas de oxigênio (EROs). A Glutationa peroxidase e a Glutationa redutase são duas enzimas que compõem o ciclo redox da Glutationa, um dos importantes mecanismos do sistema de defesa antioxidante. Porém não foram relatados até o momento, estudos conclusivos da relação destas enzimas com o exercício físico.

Um estudo realizado com indivíduos treinados, que receberam suplementação de selênio na forma de selenometionina, demonstrou o efeito positivo desta suplementação na atividade enzimática da GPx e nos níveis de selênio nos eritrócitos. Entretanto não houve correlação significativa destes parâmetros com um possível aumento do $VO_2$ máx. durante o treinamento. Por outro lado, observaram uma maior oxidação da Glutationa, provavelmente pela maior produção de EROs (TESSIER et al., 1995).

WOLINSKY & HICKSON (1994) demonstraram o aumento da peroxidação lipídica na mitocôndria do músculo esquelético de ratos deficientes de selênio após o exercício. A ação do selênio como antioxidante, em conjunto com a vitamina E, na redução da peroxidação lipídica nas células, demonstra a importância deste mineral quando ocorre a peroxidação lipídica induzida pelo exercício árduo.

Estudos posteriores, também confirmaram que ratos treinados e que receberam dietas deficientes de selênio, apresentaram redução da atividade da GPx nos músculos e fígado em 80%, outros experimentos na mesma linha de pesquisa, também demonstraram que os níveis da GPx diminuíram em 90% no fígado e mais de 75% no músculo esquelético de ratos deficientes de selênio (JI, 1995).

O mesmo autor propôs o esquema abaixo, como um possível esclarecimento da resposta antioxidante e da adaptação do organismo durante a prática de exercícios:




(Adaptado de JI, 1995).

## 2. 1 CAPOEIRA

A colonização do Brasil evidencia sua cultura eclética oriunda da miscigenação de povos brancos, negros e índios. A historiografia clássica evidencia a formação dos hábitos sócio culturais hoje existentes, tais como os herdados pela forte cultura Africana, seja nos hábitos gastronômicos, no sincretismo religioso, nas artes plásticas, na literatura, música ou na dança.

As manifestações culturais e a formação da cultura afro-brasileira são as vertentes da capoeira, que na atualidade apresenta-se sob duas tendências principais: a capoeira de Angola e a Regional. No que concerne à capoeira há dificuldades em definir-se com precisão seus limites históricos e culturais, se sua origem é oriunda da África ou tenha sido criada no Brasil, porém é evidente que sua maturidade foi atingida no Brasil, bem como o aprimoramento dos golpes praticados e a inserção de golpes provindos das artes marciais orientais como o judô e o Jiu Jitsu (SOARES, 1994).

A capoeira é identificada como uma dança, uma luta ou um jogo psicomotor. Foi reconhecida oficialmente como esporte somente em 1995, pelo Comitê Olímpico Brasileiro. De 1808 a 1831 já haviam relatos de praticantes de capoeira, identificados como capoeiras ou capoeiristas. A prática foi considerada crime previsto pelo Código Penal da República, no período de 1890 a 1937. Historiadores e pesquisadores tem sugerido duas origens: uma estaria centrada no campo, em locais de plantações de cana e engenhos de açúcar e a outra nos centros urbanos como Salvador, Recife e Rio de Janeiro (SOARES,1994)

A Confederação Brasileira de Capoeira divulga que pelo menos 2,5 milhões de brasileiros já praticaram capoeira, e segundo a Federação Paulista de Capoeira (FPC) existem cerca de 5 mil academias no Estado de São Paulo. A capoeira já ganhou adeptos em 48 países e está em campanha por um lugar nos jogos Olímpicos de 2004 (SILVA, 1995).

A graduação da capoeira Regional varia de grupo para grupo, sendo que em média preconiza-se 10 estágios, e pela FPC são 12 estágios, representados pelo uso de cordões usados na cintura, cuja combinação de cores foi inspirado nas cores da

BIBLIOTECA
Faculdade de Ciências Farmacêuti...

bandeira. A utilização do cordão defini uma escala hierárquica, cujo sistema não é utilizado por todos os grupos de capoeira existentes, assim como não é padronizado o treinamento, ficando a critério do mestre (instrutor ou treinador) a formação do grupo de alunos, futuros professores e mestres (SILVA, 1995).

Os movimentos da capoeira são classificados em traumatizantes, desequilibrantes e acrobáticos, e 76 golpes já foram listados para normatização do esporte e homogeneidade na prática, sendo definidos pelo ritmo da música, sempre presente nas manifestações, e pelo ritmo e desfecho dos golpes do parceiro com quem se joga (SILVA, 1995).

Os movimentos mais praticados pelos capoeiristas atualmente seguem exemplificados abaixo:

- Armada
- Aú
- Aú batido
- Aú chibata
- Banda de costas
- Banda de dentro
- Banda traçada
- Benção
- Cabeçada
- Chapa de chão
- Chapa de chão de costas
- Chapa de chão de frente
- Chapa de costas
- Cocorinha
- Coice
- Cruz
- Escorão
- Esquivas
- Gancho
- Giro
- Macaco
- Martelo
- Martelo voador
- Meia lua de compasso
- Meia lua de frente
- Negativa
- Parafuso
- Pião de mão
- Ponte
- Ponteira
- Queda de três
- Queixada
- Rabo de arraia
- Rasteira
- Rolê
- Saída de ponte
- S dobrado
- Tesoura de costas
- Tesoura de frente
- Vingativa
- Vôo de morcego

Existem ainda outros movimentos, e muitos deles são praticados associados ou sequenciados com golpes de outras modalidades de luta intermitentes. Isto dificulta o trabalho de padronização desta pratica esportiva, principalmente para a realização de competições.

Portanto a proposta do presente estudo, será avaliar o estado nutricional relativo ao Se, cuja importância se evidencia pelas suas funções fisiológicas, em indivíduos praticantes de atividade física, especificamente capoeira, um esporte cada vez mais em evidência no Brasil.

# III - OBJETIVOS

# III – OBJETIVOS

## 3. 1 OBJETIVO GERAL:

Caracterizar o estado nutricional relativo ao selênio (Se) de praticantes de capoeira.

## 3. 2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Avaliar o perfil social e alimentar dos praticantes de capoeira, integrantes da pesquisa;
- Avaliar o estado nutricional geral dos indivíduos integrantes da pesquisa;
- Caracterizar o estado nutricional dos indivíduos integrantes da pesquisa em relação ao selênio por meio de parâmetros bioquímicos no sangue e tecidos;
- Caracterizar a atividade enzimática da enzima selenodependente, a glutationa peroxidase (GPX, E.C. 1.11.1.9);
- Caracterizar o consumo de máximo de oxigênio por meio da predição de $VO_2$ máx, obtido por teste de esforço;
- Avaliar o efeito da atividade física sobre o estado nutricional do Se e da atividade da GPx.

# IV - MATERIAIS E MÉTODOS

# IV - MATERIAIS E MÉTODOS

## 4. 1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

A seleção dos voluntários para participarem da pesquisa se deu por meio do preenchimento de um formulário de inscrição dos candidatos interessados, conforme anexo 01. Para tanto, foram realizadas explicações sobre o projeto, nos próprios locais de prática esportiva, ou sejam: o CEPEUSP (Centro Poliesportivo da USP), CEACA (Centro de Estudos e Aplicação da Capoeira - CRUSP), e o DEFE (Departamento de Educação Física do Estado) .

A amostra inicial foi constituída por 124 voluntários, dos quais foram selecionados 44 capoeiristas experientes para a composição do grupo experimental, (identificado como **CAP**), e 11 iniciantes nessa prática desportiva, os quais formaram o grupo controle (identificado como **CO**).

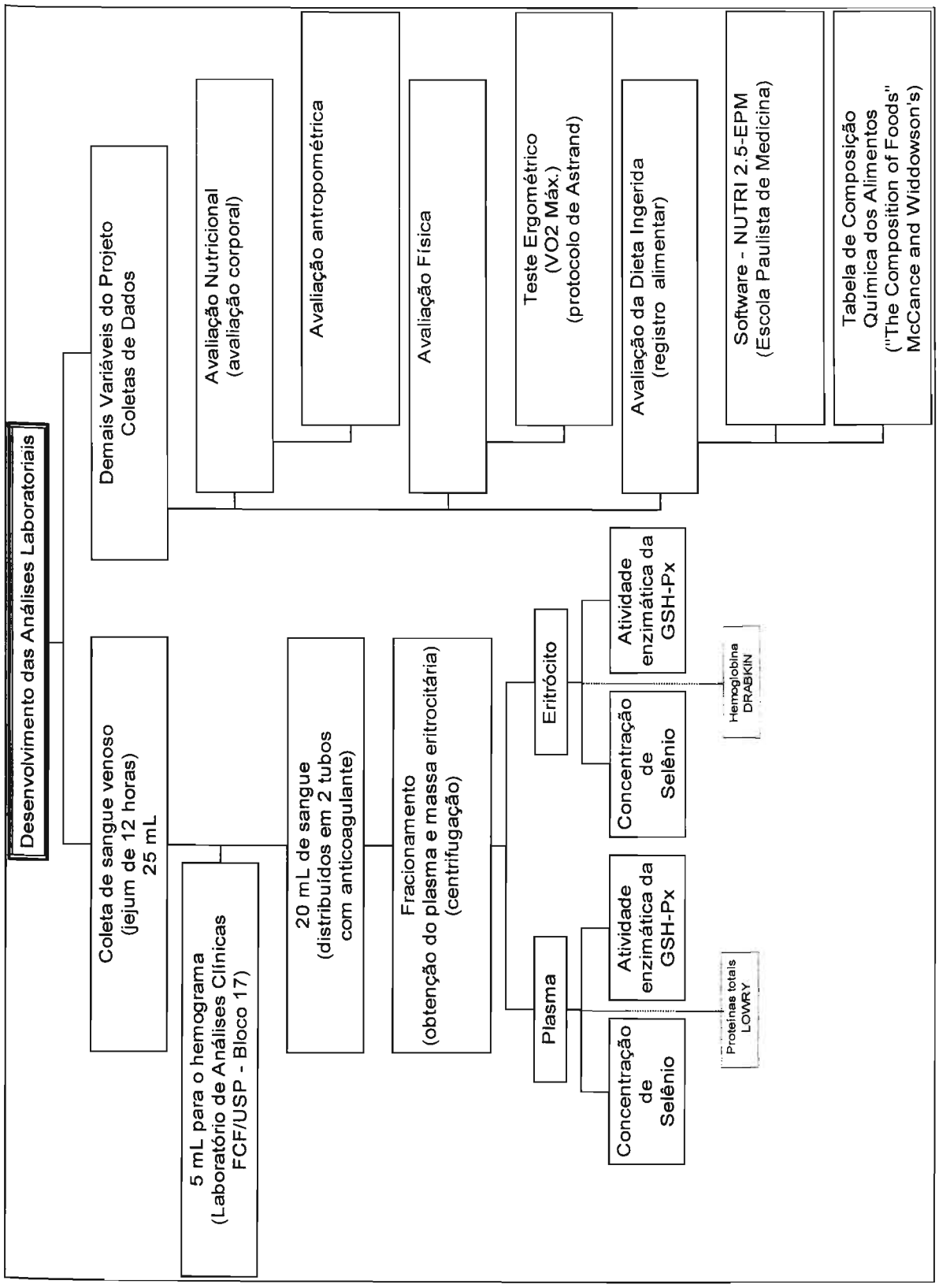
Ambos os grupos foram submetidos às mesmas condições previstas no protocolo da pesquisa. Realizou-se uma entrevista individual, acompanhada do preenchimento de um questionário, denominado FICHA DE CADASTRAMENTO (anexo 02), para definição do nível da atividade praticada e caracterização da população. Os critérios de seleção utilizados foram os seguintes:

- ausência do uso de fármacos
- ausência do uso de suplementos de vitaminas e minerais
- ausência de enfermidades graves
- não tabagistas
- Para o grupo - CAP, se obteve o critério quanto a frequência de treinamento de no mínimo 4 vezes por semana, e com a duração mínima de 2 h/cada treino.
- Para o grupo - CO, se obteve um critério de recém inscritos na prática esportiva, e sem experiências anteriores.

Os voluntários assinaram um formulário que refere o consentimento esclarecido e descritivo do projeto ao qual foram submetidos, de acordo com a "Declaração de Helsinque III ", capítulo 50, parágrafos 50.20/27, que trata da proteção dos participantes, e orienta procedimentos referentes às pesquisas que necessitam experiências com humanos, conforme anexo 03.

## 4. 2 FLUXOGRAMA DAS ANÁLISES LABORATORIAIS

As análises foram realizadas conforme seqüência abaixo:



## 4. 3 MATERIAIS

### 4. 3. 1 MANIPULAÇÃO DO MATERIAL

Todo o material de vidraria e plásticos utilizados para o procedimento de análise de selênio, foram previamente desmineralizados em banho de ácido nítrico a 30% pelo mínimo de 12 horas, e posteriormente enxaguados pelo menos 10 vezes com água desionizada (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

### 4. 3. 2 REAGENTES

Os reagentes utilizados para todas as análises realizadas, foram de grau de pureza analítica P. A. A água utilizada para o preparo de soluções e diluições das amostras foi desionizada (MILLI-Q®).

### 4. 3. 3 PADRÃO DE REFERÊNCIA

Para o efetivo controle da análise de minerais para obtenção da qualidade metodológica, foi utilizado um padrão certificado de material de referência – BCR 185® da "COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, COMMINITY BUREAU OF REFERENCE" .

## 4. 4 PARÂMETROS DIETÉTICOS

### 4. 4. 1 AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

Utilizou-se o registro alimentar de 3 dias da semana, sendo 2 dias durante a semana e 1 dia do final de semana, para a obtenção dos dados de consumo alimentar.

Foram anotadas todas as refeições realizadas durante o dia, com prévia orientação dada através de palestra explicativa e demonstrativa quanto às medidas caseiras e utensílios domésticos utilizados, com consequente entrega de formulário modelo, conforme anexo 04.

Foram excluídos da pesquisa os indivíduos que consumissem barras energéticas ou de cereais, como por exemplo NUTRY ®, por serem elaboradas com castanhas, o que seria um interferente para o presente estudo.

As análises da composição de nutrientes dos alimentos ingeridos, foram obtidas pelo programa de computador (software) "SISTEMA DE APOIO A DECISÃO EM NUTRIÇÃO", do Centro de Informática em Saúde da Escola Paulista de Medicina. Alimentos ou elementos inexistentes no banco de dados do software, foram calculados por meio da Tabela de Composição Química dos Alimentos – "THE COMPOSITION OF FOODS" (McCANCE & WIDDONSON'S, 1991).

### 4. 4. 2 ADEQUAÇÃO DA DIETA

A adequação da dieta quanto aos padrões de normalidade, conforme idade e sexo, foi realizada de acordo com os parâmetros da RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCES (RDA, 1989).

## 4.5. PARÂMETROS DA AVALIAÇÃO CORPORAL

Os voluntários receberam um informativo prévio da data, horário, local e do protocolo de procedimento conforme anexo 05. Os resultados foram anotados em formulário padronizado conforme anexo 06.

Foram medidos:

A) Peso – Obtido pela utilização de balança digital - ECHOLAC®. Onde os participantes vestiam roupas esportivas leves (shorts e camiseta) e estavam descalços.

B) Altura - Obtida por meio de fita métrica, fixada em uma parede lisa, sem rodapé. Os participantes mantiveram postura ereta e cabeça erguida.

### 4.5.1 ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC):

O IMC ou "Índice de QUETELET", é a razão entre o peso atual (PA, em kg) do indivíduo e a altura (A, em metro) ao quadrado (WHO, 1995). Apesar deste indicador não oferecer a representação percentual ou compartimental do peso corporal total, é utilizado para classificar o estado nutricional geral de um indivíduo. A tabela a seguir apresenta a interpretação deste indicador:

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{):} \quad \left( \frac{\text{PA (kg)}}{(\text{A})^2} \right)$$

TABELA 02: CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL SEGUNDO O IMC

| ESTADO NUTRICIONAL | IMC (kg/m$^2$) |
|---|---|
| Normal | 18,5 – 24,99 |
| Magreza – grau I | 17,0 – 18,49 |
| Magreza – grau II | 16,0 – 16,99 |
| Magreza – grau III | < 16,0 |
| Sobrepeso – grau I | 25,0 – 29,99 |
| Sobrepeso – grau II | 30,0 – 39,99 |
| Sobrepeso – grau III | > 40,0 |

Fonte: WHO, 1995

## 4.5.2 ESPESSURA DO TECIDO SUBCUTÂNEO (PREGAS CUTÂNEAS)

As medidas para espessura do tecido subcutâneo (dobras cutâneas), foram provenientes da média obtida após a coleta de uma série de três tomadas (triplicata) do mesmo local, no hemicorpo direito do indivíduo avaliado. Utilizou-se o compasso de LANGE (LANGE SKINFOLD CALIPER – Cambridge Scientific Industries Inc.), cuja pressão constante é de $10g/mm^2$, com precisão de 0,1 milímetro e escala de 0 - 65 mm.

A circunferência do pulso foi obtida pela utilização de uma fita métrica, com escala de 0 a 180cm, com variação de 1mm.

Medidas obtidas:

- PCT (prega cutânea tricipital)
- PCA (prega cutânea abdominal)
- PCS (prega cutânea subscapular)
- PCSI (prega cutânea supra-ilíaca)
- PCC (prega cutânea da coxa)

Os cálculos dos indicadores antropométricos foram aplicados a partir de fórmulas de vários autores, com base na "Equação de SIRI - 1961", adaptada para a população brasileira, por GUEDES (1994).

ETAPAS:

Calcula-se inicialmente o valor predito para a densidade corporal ($g.mL^{-1}$), através das seguintes equações de acordo com o sexo:

- Sexo masculino (M):

$$DENS = 1,1714 - 0,0671 \ Log_{10} (PCT + PCSI + PCA)$$

- Sexo Feminino (F):

$$DENS = 1,1665 - 0,0706 \ Log_{10} (PCC + PCSI + PCS)$$

A conversão da densidade corporal pode ser realizada pela aplicação de outra equação ou pela utilização de tabelas percentuais. Portanto em uma segunda etapa, aplica-se o somatório das pregas cutâneas (PC) colhidas para se obter o equivalente da quantidade relativa de gordura do peso corporal total, comumente identificada como gordura corporal percentual (% G), para então aplicar fórmulas que predizem o peso de gordura ou peso gordo (PG, kg), a massa corporal magra (MCM, kg), o peso ideal (PI, kg) e o peso corporal em excesso (PE, kg).

$\sum$ PC (cm) = X  Masculino = $\sum$ de PCT + PCSI + PCA,

Feminino = $\sum$ de PCC + PCSI + PCS

Vide tabela = Y (% G)

$$\text{PG (KG)} = \text{Peso corporal atual (PA)} \times \left( \frac{\text{Y (\% G)}}{100} \right)$$

MCM (kg) = PA – PG

PI (kg) = MCM ÷ 0,85 (fator constante)

PE (kg) = PA - PI

## 4. 6 AVALIAÇÃO DO MATERIAL BIOLÓGICO

### 4.6.1. COLETA DE SANGUE

A coleta de sangue venoso consistiu na retirada de 25 mL de sangue, utilizando seringas e agulhas descartáveis, em tubos de polipropileno (Sorvall Centrifuges), previamente desmineralizados, contendo 0,10 mL de citrato de sódio a 30 % como anticoagulante, para cada 10 mL de sangue total. O sangue foi fracionado em centrífuga refrigerada (Sorvall Instruments - RC5C - Automatic Superspeed Refrigerated Centrifuge) a 907 g, por 15 minutos a 4°C, para obtenção do plasma, que foi imediatamente congelado em nitrogênio líquido e armazenado em freezer a -70°C,. que é a temperatura necessária para posterior análise enzimática. Em sequência separou-se o eritrócito por meio de 3 lavagens sucessivas com 5 mL de solução salina a 0,9%, utilizando centrifugação a 10086 g por 10 minutos, também a 4°C. Estes foram armazenados como descrito acima para o plasma.

Os voluntários receberam um informativo sobre o procedimento para a coleta de sangue, com data, local e horário. Foi estabelecido jejum de 12 h, orientado conforme protocolo (anexo 07).

### 4.6.2 COLETA DAS UNHAS

Foi realizada uma reunião prévia com os participantes da pesquisa, para explicação do procedimento da coleta de unhas, conforme anexo 08. As unhas foram imersas em detergente neutro a 5% por 12 horas, sonificadas por 5 minutos e enxaguadas 8 vezes com água desionizada e secas em estufa á 105°C por 12 horas.

A quantidade de material coletado, correspondeu a uma alíquota única proporcional a quantidade de unhas entregue pelos participantes.

### 4.6.3 ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE SELÊNIO

O teor de selênio foi determinado no plasma, eritrócito e unhas, pelo método fluorimétrico (WATKINSON, 1966), como descrito a seguir. As alíquotas utilizadas para as análises foram de 1000 μL para o plasma, 500 μL para o eritrócito e proporcional ao material coletado dos participantes para a determinação de Se nas unhas.

A prévia oxidação das amostras por via úmida, consistiu na utilização de 3 mL de ácido Nítrico P.A., durante a noite seguido do aquecimento em bloco digestor a 200°C até o volume ser reduzido para 1 mL, onde então se acrescentou 2 mL de ácido Perclórico P.A., e novamente aqueceu-se o material em bloco digestor (200°C) até o volume ser reduzido a 1 mL.

A análise de Se no material biológico foi realizada com triplicatas para todas as amostras (unhas, eritrócitos e plasma). Para a determinação de Se nas unhas foi utilizado todo o conteúdo entregue pelos participantes, para plasma utilizou-se 1 mL e para a análise no eritrócito foi utilizado 0,5 mL (500μg). Após a digestão acrescentou-se 1,25 mL de HCL (1+9) e levou-se a banho-maria a 50 °C por 30 minutos, seguido pelo esfriamento completo e adição de 2,5 mL de EDTA +Hidroxilamina, sendo a amostra transferida para um tubo de ensaio com tampa esmirilhada. A viragem de pH foi realizada pelo uso de indicador vermelho de Cresol e adição de gotas de Hidróxido de amônia ($NH_4OH$) até a viragem da cor para amarelo, indicando pH básico, seguido da adição de gotas de HCL (1+9) até modificar a cor para salmão, indicando o pH ácido. Após igualar o pH, realizou-se a complexação do Se pela adição de 2,5 mL de 2,3 diaminonaftaleno (DAN), e todo o processo subsequente foi realizado com ausência de luz.

O solvente para extração utilizado foi o ciclohexano, 5 mL para cada amostra, seguido de agitação em Shaker horizontal por 5 minutos, aspirando-se a fração sobrenadante para um tubo contendo 12,5 mL de HCL 0,1 N e submetendo-se à agitação por mais 1 minuto, seguido da aspiração da fração sobrenadante para tubos de 5 mL. O complexo formado fosse lido em espectrofluorímetro HITACHI modelo 3010, em comprimento de onda de 340 nm para excitação e 525 nm para emissão.

Como padrão foi utilizado uma solução com 0,1 μg de Se/mL, preparada com selenito de sódio pentahidratado. A fluorescência emitida pelas amostras foram relacionadas com os resultados das análises da curva padrão.

### 4.6.4 ATIVIDADE ENZIMÁTICA:

A atividade da enzima Glutationa Peroxidase (GPx, EC. 1.11.1.9) foi determinada no plasma e eritrócitos, seguindo o método cinético de WENDEL (1981) modificado, e a leitura foi realizada a 37°C, em espectrofotômetro GILFORD, com comprimento de onda de 340 nm. As análises foram realizadas no Laboratório de Fisiologia Celular do Departamento de Fisiologia do Instituto de Ciências Biomédicas – USP.

- Glutationa Peroxidase no plasma,
- Glutationa Peroxidase no eritrócito.

### 4.6.5 HEMOGRAMA COMPLETO

Foi realizado no Laboratório de Análises Clínicas da FCF/USP, por contagem automática em aparelho CELL-DYN 3000 (ABBOT) (WINTROBE, 1981; BESSMAN, 1983).

### 4.6.6 ANÁLISE DE HEMOGLOBINA NA MASSA ERITROCITÁRIA

O teor de hemoglobina foi determinado pelo método de cianometahemoglobina, descrito por DRABKIN (1935), e HENRY (1974). Esta análise é utilizada para expressar os resultados de Se (μg Se/g Hb) e a atividade enzimática da GPx (μmol NADPH oxidado/min/g Hb), ambos no eritrócito.

### 4.6.7 PROTEÍNAS TOTAIS DO PLASMA

Os teores protéicos foram determinados pelo método descrito por LOWRY et al. (1951) utilizando-se albumina bovina como padrão. Esta análise foi utilizada para expressar os resultados de Se (μg Se/mg ptn) e a atividade da enzima GPx (μmol NADPH oxidado/min/mg ptn), ambos no plasma.

BIBLIOTECA
Faculdade de Ciências Farmacêuticas

## 4.7 AVALIAÇÃO DO $VO_2$ MÁXIMO (Máx.)

### 4.7.1 TESTE ERGOMÉTRICO PARA PREDIÇÃO DE $VO_2$ Máx

Os voluntários receberam um informativo para a realização do teste conforme anexo 09.

O teste consiste numa etapa inicial de aquecimento prévio e curto dos participantes, seguido de cargas de trabalho definidas em 150 Watts para a população masculina e 100 Watts para a população feminina, realizado em uma bicicleta ergométrica, por um período de 5 minutos.

Foi registrada a frequência cardíaca no quarto ou quinto minuto, através da utilização de um frequencímetro POLAR. Observou-se o valor médio da frequência cardíaca e utilizando-se a fórmula preconizada por ASTRAND em um protocolo adaptado por ARAÚJO (1984), obteve-se a predição de $VO_2$ Máx.

Os padrões para os valores de referência utilizados foram os preconizados pelo AMERICAN HEART ASSOCIATION (1995), conforme demonstrado nas tabelas a seguir.

TABELA 03: VALORES DE REFERÊNCIA DO $VO_2$ DE ACORDO COM A IDADE, PARA MULHERES

| IDADE | MUITO BAIXA | REGULAR | BOA | ALTA |
|---|---|---|---|---|
| 17 – 29 anos | < 23 | 31 – 37 | 38 - 48 | > 49 |
| 30 – 39 anos | < 23 | 28 – 33 | 34 – 44 | > 45 |
| 40 – 49 anos | < 16 | 24 – 30 | 31 – 41 | > 42 |
| 50 – 59 anos | < 16 | 21 – 27 | 28 – 37 | > 38 |
| 60 – 69 anos | <12 | 18 – 23 | 24 – 34 | > 35 |

FONTE: AMERICAN HEART ASSOCIATION (1995)

TABELA 04: VALORES DE REFERÊNCIA DO $VO_2$ DE ACORDO COM A IDADE , PARA HOMENS

| IDADE | BAIXA | REGULAR | BOA | ALTA |
|---|---|---|---|---|
| 17 – 29 anos | 25 – 33 | 34 – 42 | 43 – 52 | > 53 |
| 30 – 39 anos | 23 – 30 | 31 – 38 | 39 – 48 | > 49 |
| 40 – 49 anos | 20 – 26 | 27 – 35 | 36 – 44 | > 45 |
| 50 – 59 anos | 18 – 24 | 25 – 33 | 34 – 42 | > 43 |
| 60 – 69 anos | 17 - 22 | 23 - 30 | 31 - 40 | > 41 |

FONTE: AMERICAN HEART ASSOCIATION (1995)

## 4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA*

A análise estatística foi realizada tanto para a validação da metodologia, como para o tratamento das amostras. O primeiro consistiu em verificar o desempenho do método quanto à sua exatidão, pelo uso de material de referência, curvas padrão e testes de recuperação, inferindo respostas quanto a precisão, sensibilidade e seletividade do método.

Inicialmente realizou-se uma análise descritiva unidimensional das variáveis existentes. Foram calculadas a média, mediana e erro-padrão de cada variável, considerando o sexo (feminino e masculino). Como medida de posição foi adotada a média, uma vez não foi encontrada diferença significativa entre os valores da média e mediana (ANDERSON, 1958).

A análise inferencial paramétrica foi realizada para a média das concentrações de Se e a atividade enzimática da Glutationa Peroxidase (GPx), no plasma e no eritrócito. Para avaliar a existência de diferenças significativas nas concentrações médias de Se e GPx observadas no plasma e eritrócito, foi aplicada uma técnica univariada – Análise de Variância com Medidas Repetidas (NETER., 1990), tendo-se inicialmente verificado as suposições iniciais, que levam em consideração:

- Distribuição normal de cada grupo por sexo
- Igualdade de variâncias entre os grupos.

A verificação da suposição de normalidade dos dados de concentração de Se e GPx, foi realizada através da aplicação do Teste de ANDERSON-DARLIN. Ainda com o intuito de averiguar a igualdade das variâncias dos grupos comparados (sexo - masculino e feminino), considerando a suposição de normalidade dos dados, foi aplicado o Teste de BARTLET e Teste de LEVENE, que consideram a distribuição contínua dos dados (NETER, 1990).

Os programas computacionais utilizados foram:

- EXCEL for Windows – versão 5.0
- WORD for Windows – versão 6.0
- SPSS for Windows – versão 6.0
- BMDP for Windows – versão 1.1
- MINITAB for Windows – versão 10.2
- MICROCAL ORIGIN for Windows – versão 4.0

As técnicas estatísticas utilizadas foram:

- Análise Descritiva Unidimensional (03:010)**
- Análise Descritiva Bidimensional (03:010)**
- Análise de Variância com Medidas Repetidas (10:050)**

** Entre parênteses encontra-se a classificação de acordo com o "STATISTICAL THEORY & METHOD ABSTRACT" (ISI).

* As análises estatísticas foram realizadas pela pesquisadora e pelo estatístico Jose Nelson Vancea.

# V - RESULTADOS

## 5.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

Através da aplicação de um questionário foram observadas as características gerais referentes ao grupo de capoeiristas, já que existem poucos estudos que retratem esta população. Por meio da experiência prática, não relatada na literatura, sabe-se que o perfil de praticantes de capoeira é bastante heterogêneo; os integrantes são provenientes de classes sociais diferentes e apresentam hábitos culturais variados.

Com o objetivo de tornar a amostra homogênea, excluiu-se grande parte dos voluntários, devido aos critérios pré-estabelecidos já descritos na metodologia.

Os dados obtidos foram subdivididos em 3 partes:

- a primeira define o perfil sócio econômico e o nível de instrução, denominado de características sociais.
- a segunda define os aspectos gerais, denominado de características clínicas.
- a terceira apresenta o perfil quanto a atividade exercida, denominado de caraterísticas da atividade física.

### 5.1.1 CARACTERÍSTICAS SOCIAIS:

Na figura 05 observa-se que 53% (n = 29) da população era do sexo masculino, e 47 % (n = 26) era do sexo feminino, perfazendo um total de 55 indivíduos participantes da pesquisa.

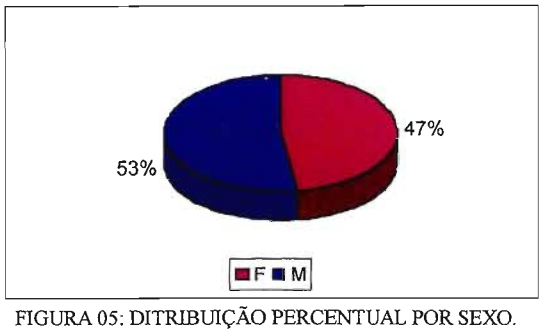



FIGURA 05: DITRIBUIÇÃO PERCENTUAL POR SEXO.

A maioria dos participantes (98%) da pesquisa eram solteiros, conforme demonstrada figura a seguir.

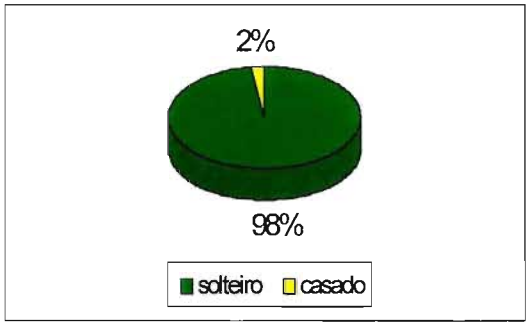



FIGURA 06: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL QUANTO AO ESTADO CIVIL

Na figura 07 expressa-se o número de indivíduos conforme o nível de escolaridade, demostrando que a maioria dos integrantes da pesquisa (61%) possuía um nível de instrução superior incompleto, sendo estes, alunos da Universidade de São Paulo.

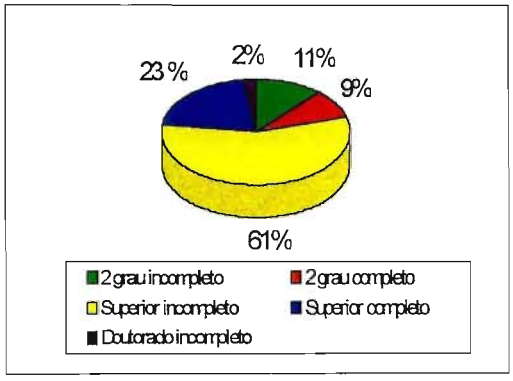



FIGURA 07: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL QUANTO AO NÍVEL DE ESCOLARIDADE

Observa-se, na figura 08, que dos 27% capoeiristas que trabalhavam, 32% recebiam remuneração de 1 a 5 salários mínimos, sendo que 9% destes contribuíam com as despesas familiares.

FIGURA 08: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL QUANTO À FAIXA SALARIAL

### 5.1.2 ASPECTOS GERAIS:

Nenhum dos participantes da pesquisa (CAP e CO) possuíam hábito tabagista, ingeria suplementos de vitaminas e/ou minerais, ou fazia tratamento medicamentoso. As variáveis de exclusão, demonstradas na figura 09, que objetivaram a homogeneidade da amostra, reduziram o número de voluntários, de 124 para 55, ou seja, foram excluídos 44,35% dos indivíduos.

O uso de suplementos de vitaminas e/ou minerais, representou 66% dos 80 indivíduos excluídos, que utilizavam principalmente a vitamina C (58%), em altas doses (média de ingestão de 4,77 ± 1,74 g).

O percentual de 5% refere-se à desistência voluntária, problemas musculares ou ósseos, como distensão ou fratura, que surgiram do período inicial da entrevista até o dia da coleta de sangue.

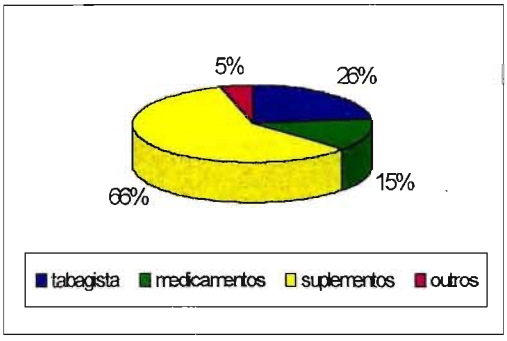



FIGURA 09: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL QUANTO AOS CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Os integrantes da pesquisa não referiram nenhuma enfermidade grave, conforme se observa na figura 10. Houveram 10 relatos de rinite alérgica e 5 de sinusite, não sendo relevantes para as averiguações pertinentes para à pesquisa (figura 10).

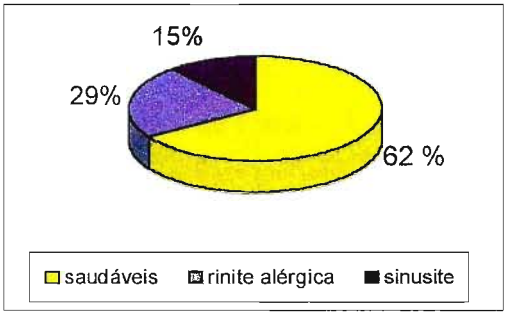



FIGURA 10: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL QUANTO ÀS DOENÇAS RELATADAS

### 5.1.3 CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE FÍSICA:

Os cordões amarelo e verde apresentam similaridade quanto ao domínio dos golpes praticados, e foram os predominantes nos integrantes da pesquisa, como apresentado na figura 11.

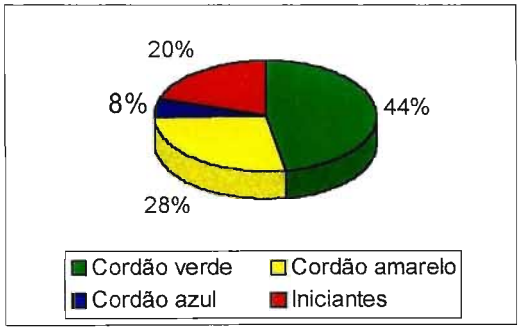



FIGURA 11: CLASSIFICAÇÃO PERCENTUAL PELA COR DO CORDÃO

O grupo de capoeiristas (CAP) treinava em média 4 vezes por semana (4,00 ± 0.84) e a duração do treinamento foi de 109 minutos (109,46 ± 20,27), pelo menos nos últimos seis meses que antecederam a seleção. O grupo controle (CO) havia iniciado um programa de treinamento com 2 treinos semanais, com duração de 83 minutos cada ( 83,00 ± 12.71).

O tempo de permanência na roda, ou de jogo como também é chamado, foi de 2.23 ± 0,26 para o grupo CAP, enquanto que para o grupo CO foi de 40 segundos (40,00 ± 16,24).

O gráfico abaixo apresenta os locais de treinamento. Deve-se considerar que os capoeiristas que praticavam no DEFE e no CEPEUSP, tinham o mesmo treinador, o mestre Gladson Soares, e o grupo que treinava no CEACA estava sob o treinamento dos mestres Alcides de Lima e Dorival dos Santos.

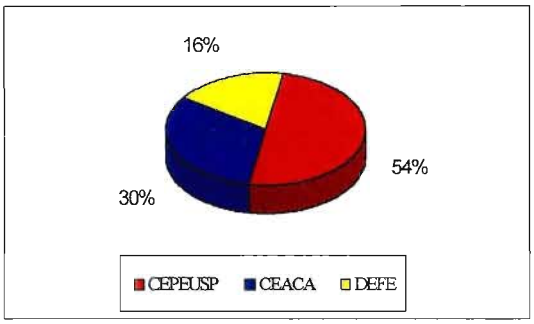



FIGURA 12: LOCAL DE TREINAMENTO.

## 5.2 AVALIAÇÃO DIETÉTICA

As recomendações quanto à ingestão de nutrientes baseadas na RDA 89 (U.S. RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCES, 1989), de acordo com a faixa etária e o sexo dos integrantes da pesquisa, estão demonstrados no quadro abaixo.

QUADRO 02: RECOMENDAÇÃO NUTRICIONAL SEGUNDO A RDA - 1989

| NUTRIENTE | HOMENS | MULHERES |
|---|---|---|
| | 19 – 24 e 25 –50 anos | 19 – 24 e 25 – 50 anos |
| | | |
| Energia (kcal) | 2900 | 2200 |
| Proteína (g/kg peso corporal/ dia) | 0,8 | 0,8 |
| SELÊNIO (µg) | 70 | 55 |

## 5.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

A tabela 05 apresenta o consumo alimentar referente a ingestão energética e a ingestão de Se, obtidos a partir da média da dieta da semana, de acordo com o sexo e o grupo participante da pesquisa.

TABELA 05: MÉDIA E DESVIO PADRÃO DO CONSUMO ENERGÉTICO E DE Se DOS CAPOEIRISTAS (CAP) E GRUPO CONTROLE (CO) SP, 1996.

| | CAP [a] | CO [a] | CAP [a] | CO [a] |
|---|---|---|---|---|
| SEXO | ENERGIA kcal/dia | ENERGIA kcal/dia | SELÊNIO µg/dia | SELÊNIO µg/dia |
| Masculino [b] | 3281 ± 646,82 | 3008 ± 819,20 | 61,35 ± 20,69 | 59,74 ± 34,95 |
| Feminino [b] | 2169 ± 615 | 2074 ± 675 | 42,06 ± 16,35 | 46,13 ± 32,53 |

a → As médias entre o CAP e CO, não são significativamente diferentes ($p > 0,05$)
b → significativamente diferentes ($p<0,05$)

Os dados apresentados no quadro 03 referem-se aos alimentos mais consumidos de acordo com a ingestão semanal, e os que são fontes significativas de Se, sendo relativos a ambos os sexos e grupos, uma vez que não foram observadas diferenças estatísticas significativas relativas a tais variáveis.

QUADRO 03: LISTA DOS ALIMENTOS MAIS CONSUMIDOS - GRUPOS CAP e CO

| GRUPO DE ALIMENTOS MAIS CONSUMIDOS NA DIETA | TIPO DE ALIMENTO | % DE CONSUMO | ALIMENTOS FONTE µg Se/100g de alimento |
|---|---|---|---|
| Laticínios (leite e derivados) | Leite tipo B | 80 | 10 a 30 [a] |
| | Queijo tipo muzzarela | 61 | 10 a 30 [a] |
| | Iogurte com sabor | 41 | ~2,42 [b] |
| Carnes | Carne branca - Frango | 37 | 7,33 [c] |
| | Carne vermelha - Alcatra | 21 | 8,0 [c] |
| Carboidratos | Macarrão | 80 | - |
| | Arroz | 42 | 4,24 [c] |
| | Bolacha recheada | 18 | - |
| | Pão francês | 74 | 2,83 [c] |
| Leguminosas | Feijão – carioca | 59 | 16,0 [c] |
| Frutas | Banana | 41 | 0,4 a 7 [a] |
| | Laranja | 38 | |
| | Mamão | 25 | |
| Verduras e Legumes | Alface | 62 | 0,4 a 7 [a] |
| | Tomate | 40 | |
| | Batata | 33 | |
| | Cenoura | 16 | |
| | Brócolis | 14 | 0,88 [b] |
| Açúcares e Doces | Açúcar branco refinado | 23 | - |
| | Adoçantes | 18 | - |
| | Chocolate em barra | 14 | ? |
| | Pão de mel | 13 | ? |
| Óleos e Gorduras | Margarina vegetal | 51 | - |
| | Óleo de soja | 36 | - |
| Alimentos utilizados por esportistas | Bebida energéticas (Gatorade®) | 32 | - |
| Bebidas Alcóolicas | Cerveja | 41 | 0 [b] |

a → FOSTER, L. H. et al., (1997)
b → LANE, H.W. et al., (1983)
c → BENDER & BENDER (1997)

TABELA 06: MÉDIA DE CONSUMO DE MACRONUTRIENTES DA POPULAÇÃO FEMININA, DOS CAPOEIRISTAS (CAP) E GRUPO CONTROLE (CO) SP, 1996.

| | CAP | CO | CAP | CO | CAP | CO | CAP | CO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NUTRIENTES | **g/kg** | **g/kg** | **g/dia** | **g/dia** | **kcal** | **kcal** | **%** | **%** |
| HC | 5,3 | 4,5 | 309,0 | 279,0 | 1236,0 | 1116,0 | 57 | 53 |
| PTN | 1,7 | 1,5 | 98,5 | 94,5 | 394,0 | 378,0 | 18 | 18 |
| LIP | 1,1 | 1,1 | 60,8 | 67,5 | 547,0 | 606,0 | 25 | 29 |
| Total | | | | | 2169,0 | 2074,0 | 100 | 100 |

CAP e CO - Não há diferenças significativas (p>0,05)
CAP = Capoeiristas
CO = Grupo Controle
HC = Hidratos de Carbono (Carboidratos)
PTN = Proteínas
LIP = Lipídios
g. = Gramas
kcal = Quilo calorias
% = Percentual
g/kg = Gramas por quilo de peso corporal

QUADRO 04: COMPARAÇÃO DOS PERCENTUAIS DE MACRONUTRIENTES OBTIDOS COM OS VALORES DE REFERÊNCIA PARA A POPULAÇÃO FEMININA DOS CAPOEIRISTAS (CAP) E GRUPO CONTROLE (CO) SP, 1996.

| **NUTRIENTES** | **RDA 89 %** | **CAP %** | **CO %** |
|---|---|---|---|
| HC | 60 – 70 | 57 | 53 |
| PTN | 10 – 15 | 18 | 18 |
| LIP | < 30 | 25 | 29 |

1 → RDA (1989), NATIONAL RESEARCH COUNCIL
2 → HC = Hidratos de Carbono (Carboidratos)
3 → PTN = Proteínas
4 → LIP = Lipídios

TABELA 07: MÉDIA CONSUMO DE MACRONUTRIENTES DA POPULAÇÃO MASCULINA, DOS CAPOEIRISTAS (CAP) E GRUPO CONTROLE (CO) SP. 1996.

| | CAP | CO | CAP | CO | CAP | CO | CAP | CO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NUTRIENTES | g/kg | g/kg | g/dia | g/dia | kcal | kcal | % | % |
| HC | 6,5 | 5,5 | 474,0 | 408,0 | 1897,0 | 1656,0 | 58 | 55 |
| PTN | 2,4 | 1,9 | 172,8 | 142,5 | 691,0 | 570,0 | 21 | 19 |
| LIP | 1,1 | 1,2 | 77,0 | 86,3 | 693,0 | 776,0 | 21 | 26 |
| Total | | | | | 3314,0 | 3008,0 | 100 | 100 |

CAP e CO - Não há diferenças significativas ($p<0,05$)
CAP = Capoeiristas
CO = Grupo Controle
HC = Hidratos de Carbono (Carboidratos)
PTN = Proteínas
LIP = Lipídios
g. = Gramas
kcal = Quilo calorias
% = Percentual
g/kg = Gramas por quilo de peso corporal

QUADRO 05: COMPARAÇÃO DOS PERCENTUAIS DE MACRONUTRIENTES OBTIDOS COM OS VALORES DE REFERÊNCIA PARA A POPULAÇÃO MASCULINA DOS CAPOEIRISTAS (CAP) E GRUPO CONTROLE (CO) SP, 1996.

| NUTRIENTES | RDA 89 % | CAP % | CO % |
|---|---|---|---|
| HC | 60 – 70 | 58 | 55 |
| PTN | 10 – 15 | 21 | 19 |
| LIP | < 30 | 21 | 26 |

1 → RDA (1989), NATIONAL RESEARCH COUNCIL
2 → HC = Hidratos de Carbono (Carboidratos)
3 → PTN = Proteínas
4 → LIP = Lipídios

## 5.2.2 ADEQUAÇÃO ALIMENTAR

A composição da dieta está apresentada no quadro a seguir (06), com a distribuição dos macronutrientes e os micronutrientes, de acordo com as recomendações conforme a idade e o sexo. Os dados foram obtidos a partir da avaliação dos inquéritos alimentares, ou seja, o registro de 3 dias.

QUADRO 06: ADEQUAÇÃO ALIMENTAR DA POPULAÇÃO FEMININA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP), SP – 1996.

| NUTRIENTES | RDA (idade) dia | VALORES ENCONTRADOS | % ENCONTRADO |
|---|---|---|---|
| Calorias totais | 2200 kcal | 2169 ± 615 | 98.5 |
| Carboidratos | 60 – 70 % do VCT [1] | 56 % do VCT | |
| | 1320 a 1540 kcal | 1236 kcal | |
| Fibras | 18 g | 6,70 | 37 |
| Proteínas | 0.8 g/kg | 1,67 ± 0,173 | 209 |
| Lipídios | < 30% do VCT | 25 % | |
| | Máx. 638 kcal | 547 kcal | |
| AGS/AGPol./AGM | 1:1:1 | 1,0 : 0,6 : 1,1 | |
| Vitamina A | 800 µg RE | 3412 µg RE | 427 |
| Vitamina D | 5 µg | 12 | 240 |
| Vitamina E | 8 µg | 4,7 | 59 |
| Vitamina K | 65 µg | 43 | 66 |
| Vitamina C | 60 µg | 56,32 | 94 |
| Tiamina | 1.1 mg | 3 | 273 |
| Riboflavina | 1.3 mg | 2,34 | 180 |
| Niacina | 15 mg NE | 17 | 113 |
| Vitamina .B6 | 1.6 mg | 1,7 | 106 |
| Folato | 180 µg | 369,2 | 205 |
| Vitamina B12 | 2.0 µg | 3,3 | 165 |
| Cálcio | 800 mg | 914,4 | 114 |
| Fósforo | 800 mg | 937,9 | 117 |
| Magnésio | 280 mg | 255,2 | 91 |
| Ferro | 15 mg | 11,2 | 75 |
| Iodo | 150 µg | 158,76 | 106 |
| Zinco | 12 mg | 16,8 | 140 |
| **Selênio** | **55 µg** | **42,06 ± 20,69** | **76** |

1 →Recomendação aceita pelo Comitê Olímpico Internacional

QUADRO 07: ADEQUAÇÃO ALIMENTAR DA POPULAÇÃO MASCULINA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP), SP - 1996.

| NUTRIENTES | RDA (idade) dia | VALORES ENCONTRADO | % ENCONTRADO |
|---|---|---|---|
| Calorias totais | 2900 | 3281 | 113 |
| Carboidratos | 60 – 70% do VCT [1] | 59 % | |
| | 1740 a 2030 kcal | 1930 kcal | |
| Fibras | 25 g | 9,6 | 38 |
| Proteínas | 0,8 | 2,4 | 300 |
| Lipídios | < 30% do VCT[1] | 21 % | |
| | Máx. 841 kcal | 691 kcal | |
| AGS/AGPol./AGM | 1:1:1 | 1,4 : 0,7 : 1 | |
| Vitamina A | 800 μg RE | 2641 | 330 |
| Vitamina D | 5 μg | 21 | 420 |
| Vitamina E | 8 μg | 3,4 | 43 |
| Vitamina K | 65 μg | 52 | 80 |
| Vitamina C | 60 μg | 51 | 85 |
| Tiamina | 1.1 mg | 4 | 400 |
| Riboflavina | 1.3 mg | 2,5 | 227 |
| Niacina | 15 mg NE | 20,3 | 135 |
| Vitamina .B6 | 1.6 mg | 1,1 | 69 |
| Folato | 180 μg | 276 | 153 |
| Vitamina B12 | 2.0 μg | 4,7 | 235 |
| Cálcio | 800 mg | 1785 | 223 |
| Fósforo | 800 mg | 1760 | 220 |
| Magnésio | 280 mg | 238 | 85 |
| Ferro | 15 mg | 18 | 120 |
| Iodo | 150 μg | 187 | 125 |
| Zinco | 12 mg | 19 | 158 |
| **Selênio** | **70 μg** | **61,35 ± 20,69** | 88 |

1 → Recomendação aceita pelo Comitê Olímpico Internacional

# V - RESULTADOS

## 5.3 AVALIAÇÃO CORPORAL

### 5.3.1 PESO – ALTURA – IDADE

Os resultados obtidos de peso atual, altura e idade, demonstrados na figura 13, não apresentam diferença estatisticamente significativa quando estratificados por sexo.

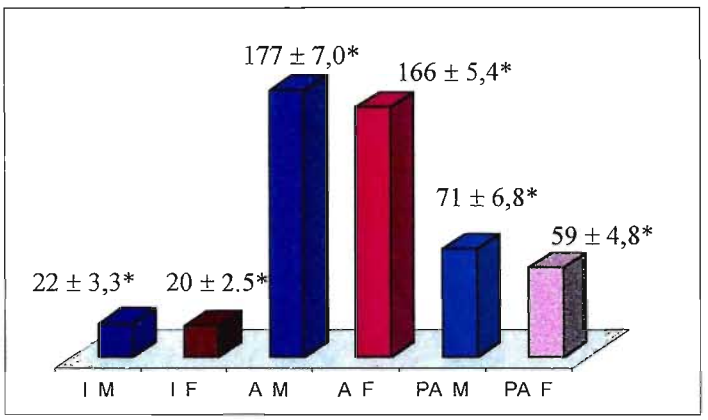



FIGURA 13: PESO, ALTURA E IDADE, SEGUNDO O SEXO.

*Valores médios e desvio padrão
I M = Idade da população Masculina
I F = Idade da população Feminina
A M = Altura da população Masculina
A F = Altura da população Feminina
PA M = Peso Atual da população Masculina
PA F = Peso Atual da população Feminina

O grupo controle apresentou idade média de 22 ± 3,2 e 22 ± 4,3, peso atual de 63 kg, e 75 kg, e a altura encontrada foi de 163 cm e 180 cm para o sexo feminino e masculino, respectivamente.

### 5.3.2 ÍNDICE DE MASSA CORPORAL:

Os resultados obtidos para IMC, segundo WHO 1995, foi de 21,5 ± 1,43 para as mulheres e 22,7 ± 1,77 para os homens, apresentando-se dentro dos padrões da normalidade para ambos os sexos, com a observação de que 11,11% (2 indivíduos) do sexo masculino apresentaram sobrepeso de grau I.

O grupo CO apresentou o IMC de 23,8 ± 3,12 e 21,56 ± 2,09 para os sexo feminino e masculino respectivamente, também dentro dos padrões da normalidade para ambos os sexos.

### 5.3.3 PREGAS CUTÂNEAS:

Tendo em vista a enorme variabilidade das medidas das dobras cutâneas, foi estipulada a eliminação de discrepâncias de até 3% em cada série de três tomadas (triplicata) do mesmo local.

Os resultados do percentual de gordura (%G), peso gordo (kg) e massa corporal magra (MCM, kg), conforme o sexo, segundo GUEDES (1994), estão apresentados na figura abaixo.

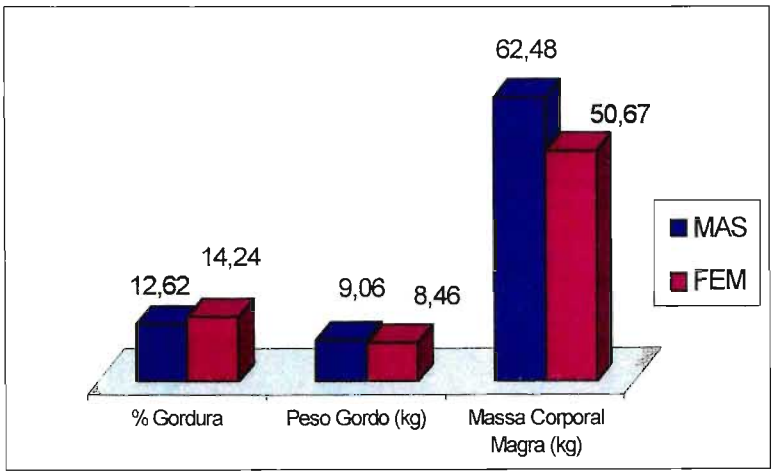



FIGURA 14: DADOS PERCENTUAIS DE GORDURA, PESO GORDO E MASSA CORPORAL MAGRA NA POPULAÇÃO FEMININA E MASCULINA, SEGUNDO GUEDES, (1994).

A média de peso corporal (kg) e da idade (anos), da população feminina foi de 59,14 ± 4,25 e 20,1 ± 2,52 respectivamente. Para a população masculina, as médias para peso corporal (kg) e idade foram de 71,54 ± 6,27 e 21,6 ± 2,92, respectivamente.

## 5. 4 ANÁLISE DO MATERIAL BIOLÓGICO,

### 5. 4. 1 ANÁLISE DO HEMOGRAMA DOS CAPOEIRISTAS:

Os resultados do eritrograma encontram-se dentro da normalidade para ambos os sexos, como demonstrado para a população masculina na figura 16 e para população feminina na figura 15.

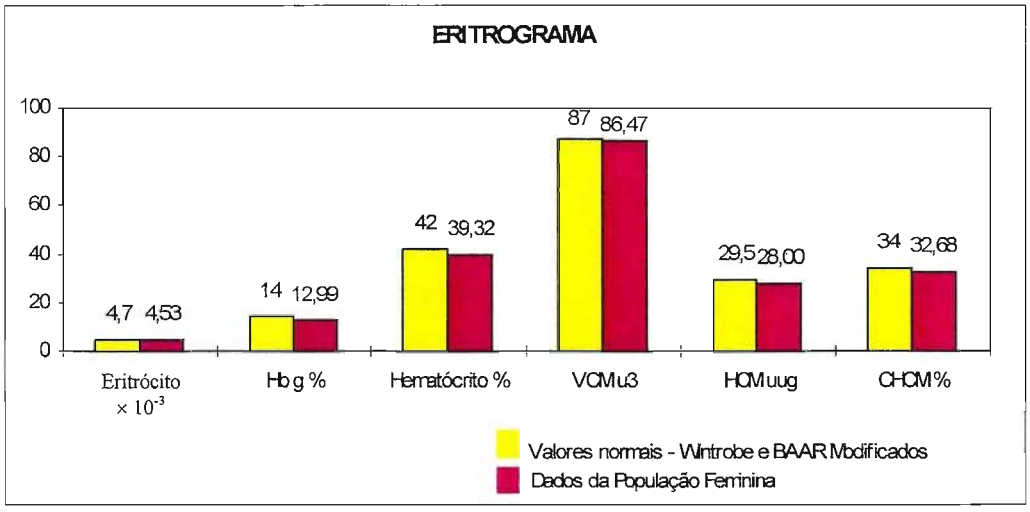



FIGURA 15: ERITROGRAMA DA POPULAÇÃO FEMININA DE CAPOEIRISTAS
Hb - Hemoglobina
VCM – Volume Corpuscular Médio
HCM – Hemoglobina Corpuscular Média
CHCM – Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média

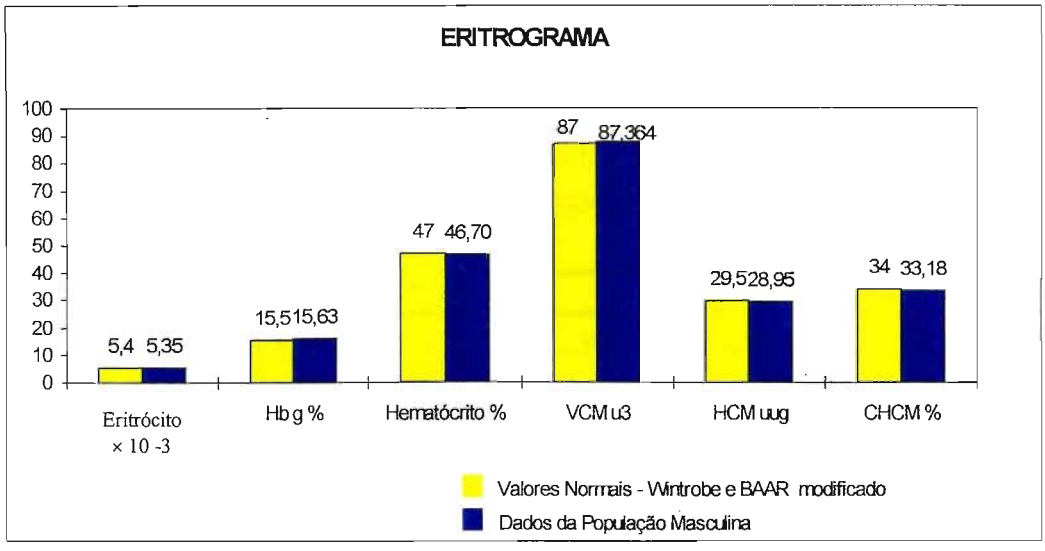



FIGURA 16: ERITROGRAMA DA POPULAÇÃO MASCULINA DE CAPOEIRISTAS
Hb - Hemoglobina
VCM – Volume Corpuscular Médio
HCM – Hemoglobina Corpuscular Média
CHCM – Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média

## 5.4.2 CONCENTRAÇÃO DE SELÊNIO:

### 5.4.2.1 CONCENTRAÇÃO DE Se NAS UNHAS:

Devido à pratica esportiva da capoeira ser realizada com os indivíduos descalços, os integrantes manifestaram desconforto em permitir o crescimento das unhas dos pés, por isto 25 % (14) dos indivíduos não entregaram as amostras de unhas. Os dados obtidos da análise estão apresentados na tabela abaixo.

As análises de variância demonstraram não haver diferenças significativas entre o grupo de capoeiristas (CAP) e o grupo controle (CO), para ambos os sexos ($p>0,05$). Também não houve evidências de diferença significativa entre os sexos quanto a variável concentração de Se em unhas ($p > 0,05$).

TABELA 08: CONCENTRAÇÃO DE Se DAS UNHAS DA POPULAÇÃO FEMININA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO (CO), SP, 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | µg Se/ kg | |
| Média | 570,14 | 641,00 |
| Erro Padrão | 44,04 | 70,84 |
| Desvio Padrão | 164,78 | 158,42 |
| Mediana | 583,5 | 715,00 |
| Coeficiente de Variação | 28,90 | 24,71 |
| Intervalo de Confiança | 483,83<570,14>656,46 | 502,15< 641,00 > 779,85 |
| N | 14 | 05 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 09: CONCENTRAÇÃO DE Se DAS UNHAS DA POPULAÇÃO MASCULINA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO (CO), SP, 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | µg Se/ kg | |
| Média | 624,76 | 716,67 |
| Erro Padrão | 60,26 | 57,32 |
| Desvio Padrão | 241,07 | 140,42 |
| Mediana | 657,00 | 713,50 |
| Coeficiente de Variação | 38,59 | 19,59 |
| Intervalo de Confiança | 506,64 < 624,76>742,88 | 604,31 < 716,67 > 829,02 |
| n | 16 | 06 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 10: CONCENTRAÇÃO Se DAS UNHAS DE AMBOS OS SEXOS DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP - 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | μg Se/ kg | |
| Média | 599,27 | 682,27 |
| Erro Padrão | 44,17 | 37,86 |
| Desvio Padrão | 207,36 | 146,42 |
| Mediana | 715,00 | 629,00 |
| Coeficiente de Variação | 34,60 | 21,47 |
| Intervalo de Confiança | 538,0 < 599,27 > 660,54 | 595,70 < 682,27 > 768,83 |
| N | 30 | 11 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

## 5.4.2.2 CONCENTRAÇÃO DE Se NO ERITRÓCITO:

Considerando os resultados obtidos, as análises descritivas e de variância demonstram não haver diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de capoeiristas (CAP) e o grupo controle (CO), para ambos os sexos ($p > 0,05$), nem entre os sexos ($p > 0,05$), no que diz respeito ao aspecto em questão.

TABELA 11: CONCENTRAÇÃO DE Se NO ERITRÓCITO DA POPULAÇÃO FEMININA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | μg Se/L | |
| Média | 125,46 | 117,83 |
| Erro Padrão | 9,35 | 13,05 |
| Desvio Padrão | 42,86 | 29,18 |
| Mediana | 110,00 | 111,94 |
| Coeficiente de Variação | 34,16 | 24,76 |
| Intervalo de Confiança | 107,13 < 125,46 > 143,79 | 92,26 < 117,83 > 143,41 |
| n. | 21 | 05 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

BIBLIOTECA
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
Universidade de São Paulo

TABELA 12: CONCENTRAÇÃO DE Se NO ERITRÓCITO DA POPULAÇÃO MASCULINA DOS CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | μg Se/L | |
| Média | 121,64 | 113,80 |
| Erro Padrão | 6,84 | 10,16 |
| Desvio Padrão | 32,82 | 24,89 |
| Mediana | 110,00 | 110,5 |
| Coeficiente de variação | 26,98 | 21,87 |
| Intervalo de Confiança | 108,23 < 121,64 > 135,05 | 93,88 < 113,8 > 133,71 |
| n. | 23 | 06 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

A tabela 13 apresenta os resultados por grupo, sem considerar as diferenças por sexo. Os valores encontrados não apresentam diferenças estatisticamente significativas entre o grupo CAP e o grupo CO ($p > 0,05$).

TABELA 13: CONCENTRAÇÃO DE Se NO ERITRÓCITO DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | μg Se/L | |
| Média | 123,46 | 115,63 |
| Erro Padrão | 5,66 | 7,71 |
| Desvio Padrão | 37,54 | 25,59 |
| Mediana | 110,00 | 111,94 |
| Coeficiente de Variação | 30,41 | 22,13 |
| Intervalo de Confiança | 112,37 < 123,46 > 134,55 | 100,5 < 115,63 > 130,75 |
| n. | 44 | 11 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 14: CONCENTRAÇÕES DE Se NO ERITRÓCITO, EXPRESSADO EM DIFERENTES UNIDADES, PARA O GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E O GRUPO CONTROLE (CO), PARA AMBOS OS SEXOS, SP – 1996.

| GRUPO | UNIDADES | N | MÉDIA DP | CV | INTERVALO DE CONFIANÇA |
|---|---|---|---|---|---|
| CAP | µg Se/mL | 44 | 0,124 ± 0.038 | 30,40 | 0,113 < 0,124 > 0,135 |
| | ng Se/mL | | 123,46 ± 37,54 | 30,40 | 112,88 < 123,46 > 134,55 |
| | µmol Se/ L | | 1,56 ± 0,47 | 30,40 | 1,42 < 1,56 > 1,70 |
| CO | µg Se/mL | 11 | 0,116 ± 0,03 | 22,13 | 0,100 < 0,116 > 0,130 |
| | ng Se/mL | | 115,63 ± 25,59 | 22,13 | 100,51 < 115,63 > 130,75 |
| | µmol Se/ L | | 1,46 ± 0,33 | 22,13 | 1,27 < 1,46 > 1,65 |

n. → tamanho da amostra
DP → desvio padrão
CV → coeficiente de variação
CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle
a → µg Se/ mL (microgramas de selênio por mililitro)
b → ng Se/ mL (nanogramas de selênio por mililitro)
c → µmol Se/ L (micromol de selênio por litro)

### 5.4.2.3 CONCENTRAÇÃO DE Se NO PLASMA

Considerando os resultados obtidos, as análises descritivas e de variância demonstraram não haver diferenças significativas entre o grupo de capoeiristas (CAP) e o grupo controle (CO), para ambos os sexos (p>0,05), nem entre os sexos (p>0,05), no que se refere a este aspecto.

TABELA 15: CONCENTRAÇÃO DE Se NO PLASMA DA POPULAÇÃO FEMININA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | µg Se/L | |
| Média | 80,65 | 77,67 |
| Erro Padrão | 2,39 | 2,93 |
| Desvio Padrão | 10,96 | 6,54 |
| Mediana | 78,66 | 76,23 |
| Coeficiente de Variação | 13,59 | 8,43 |
| Intervalo de Confiança | 75,96 < 80,65 > 85,34 | 71,94 < 77,67 > 83,41 |
| n. | 21 | 05 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 16: CONCENTRAÇÃO DE Se NO PLASMA DA POPULAÇÃO MASCULINA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | μg Se/L | |
| Média | 75,85 | 69,94 |
| Erro Padrão | 2,68 | 6,08 |
| Desvio Padrão | 12,87 | 14,88 |
| Mediana | 74,66 | 72,71 |
| Coeficiente de Variação | 16,96 | 21,28 |
| Intervalo de Confiança | 70,59 < 75,85 > 81,11 | 58,03 < 69,94 > 81,85 |
| n. | 23 | 06 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 17: CONCENTRAÇÃO DE Se NO PLASMA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | μg Se/L | |
| Média | 78,14 | 73,45 |
| Erro Padrão | 1,82 | 3,62 |
| Desvio Padrão | 12,10 | 12,01 |
| Mediana | 77,08 | 76,12 |
| Coeficiente de Variação | 15,49 | 16,35 |
| Intervalo de Confiança | 74,56 < 78,14 > 81,72 | 66,36 < 73,45 > 80,55 |
| n. | 44 | 11 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 18: CONCENTRAÇÕES DE Se NO PLASMA EXPRESSO EM DIFERENTES UNIDADES, PARA O GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E O GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996.

| GRUPO | UNIDADES | n | MÉDIA DP | CV | INTERVALO DE CONFIANÇA |
|---|---|---|---|---|---|
| CAP | **µg Se/ mL** [a] | 44 | 0,078 ± 0,012 | 15,49 | 0,075 < 0,078 > 0,082 |
| | **ng Se/ mL** [b] | | 78,14 ± 12,10 | 15,48 | 74,76 < 78,14 > 81,72 |
| | **µmol Se/ L** [c] | | 0,99 ± 0,15 | 15,48 | 0,94 < 0,99 > 1,04 |
| CO | **µg Se/ mL** [a] | 11 | 0,073 ± 0,012 | 16,35 | 0,066 < 0,073 > 0,08 |
| | **ng Se/ mL** [b] | | 73,45 ± 12,01 | 16,35 | 66,36 < 73,45 > 80,55 |
| | **µmol Se/ L** [c] | | 0,93 ± 0.15 | 16,35 | 0,84 < 0,93 > 1,02 |

n. → tamanho da amostra
DP → desvio padrão
CV → coeficiente de variação
CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle
a → µg Se/ mL (microgramas de selênio por mililitro)
b → ng Se/ mL (nanogramas de selênio por mililitro)
c → µmol Se/ L (micromol de selênio por litro)

## 5.4. 3 ATIVIDADE DA ENZIMA GLUTATIONA PEROXIDASE (GPx)

### 5.4.3.1 ATIVIDADE ENZIMÁTICA NO ERITRÓCITO

A Análise estatística demonstrou haver diferença significativa ($p<0,05$) entre os grupos CAP e CO, sem distinção de sexo, ou seja, a atividade enzimática no eritrócito foi maior no grupo treinado (CAP) do que no grupo de principiantes (CO). Não houve diferença estatística significativa entre a população do sexo feminino e masculino.

TABELA 19: ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO ERITRÓCITO DA POPULAÇÃO FEMININA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | µmol NADPH oxi / min/ mL | |
| Média | 25,19 | 18,93 |
| Erro Padrão | 1,18 | 3,33 |
| Desvio Padrão | 5,40 | 7,45 |
| Mediana | 24,95 | 15,33 |
| Coeficiente de Variação | 21,43 | 39,37 |
| Intervalo de Confiança | 22,89 < 25,19 > 27,51 | 12,40 < 18,93 > 25,47 |
| n. | 21 | 05 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 20: ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO ERITRÓCITO DA POPULAÇÃO MASCULINA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | µmol NADPH oxi / min/ mL | |
| Média | 28,40 | 19,19 |
| Erro Padrão | 1,72 | 1,36 |
| Desvio Padrão | 8,27 | 3,33 |
| Mediana | 28,13 | 19,30 |
| Coeficiente de Variação | 29,10 | 17,33 |
| Intervalo de Confiança | 25,02 < 28,40 > 31,78 | 16,53 < 19,19 > 21,85 |
| n. | 23 | 06 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 21: ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO ERITRÓCITO DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | μmol NADPH oxi/ min/ mL | |
| Média | 26,87 | 19, 07 |
| Erro Padrão | 1,08 | 1,59 |
| Desvio Padrão | 7,15 | 5,27 |
| Mediana | 25,86 | 18,36 |
| Coeficiente de Variação | 26,61 | 27,63 |
| Intervalo de Confiança | 24,76 < 26,87 > 28,98 | 15,95 < 19,07 > 22,18 |
| n. | 44 | 11 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 22: ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO ERITRÓCITO DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | μmol NADPH oxi/ min/ g Hb | |
| Média | 55,20 | 36,17 |
| Erro Padrão | 2,28 | 2,91 |
| Desvio Padrão | 15,11 | 9,67 |
| Mediana | 52,32 | 38,77 |
| Coeficiente de Variação | 27,37 | 26,73 |
| Intervalo de Confiança | 50,74 < 55,20 > 59,67 | 30,45 < 36,17 > 41,88 |
| n. | 44 | 11 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

### 5.4.3.2 ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO PLASMA

A Análise estatística demonstrou haver diferença significativa ($p<0,05$) entre os grupos CAP e CO, sem distinção de sexo, ou seja, a atividade enzimática no plasma foi maior no grupo treinado (CAP) do que no grupo de principiantes (CO). Não houve diferença estatística significativa entre a população do sexo feminino e masculino.

TABELA 23: ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO PLASMA DA POPULAÇÃO FEMININA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | µmol NADPH oxi/min/ L | |
| Média | 104,71 | 73,72 |
| Erro Padrão | 6,346 | 14,66 |
| Desvio Padrão | 29,08 | 32,79 |
| Mediana | 101,38 | 57,43 |
| Coeficiente de Variação | 27,77 | 44,486 |
| Intervalo de Confiança | 92,27 < 104,71 > 117,15 | 44,97 < 73,72 > 102,46 |
| N | 21 | 05 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 24: ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO PLASMA DA POPULAÇÃO MASCULINA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | µmol NADPH oxi / min/ L | |
| Média | 90,08 | 66,89 |
| Erro Padrão | 5,44 | 6,65 |
| Desvio Padrão | 26,09 | 16,28 |
| Mediana | 81,34 | 60.77 |
| Coeficiente de Variação | 28,96 | 24,34 |
| Intervalo de Confiança | 79,42 < 90,09 > 100,75 | 53,86 < 66,88 > 79,91 |
| n. | 23 | 06 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 25: ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO PLASMA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996.

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | µmol NADPH oxi/ min/ L | |
| Média | 97,06 | 69,99 |
| Erro Padrão | 4,25 | 7,23 |
| Desvio Padrão | 28,22 | 23,98 |
| Mediana | 98,59 | 60,26 |
| Coeficiente de Variação | 29,07 | 34,27 |
| Intervalo de Confiança | 88,72 < 97,06 > 105,40 | 55,82 < 69,99 > 84,17 |
| n. | 44 | 11 |

CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 26: ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPx NO PLASMA, EXPRESSA EM DIFERENTES UNIDADES, DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), DE AMBOS OS SEXOS, SP – 1996.

| GRUPO | UNIDADES | n | MÉDIA DP | CV | INTERVALO DE CONFIANÇA |
|---|---|---|---|---|---|
| CAP | **µmol / mg ptn** [a] | 44 | 0,013 ± 0,0004 | 29,84 | 0,011 < 0,013 > 0,014 |
| | **Nmol / mg ptn** [b] | | 1,29 ± 0,38 | 29,84 | 1,17 <1,29 > 1,40 |
| | **UI** [c] | | 97,06 ± 28,22 | 29,07 | 88,72 < 97,06 > 105,40 |
| CO | **µmol / mg ptn** [a] | 11 | 0,00093 ± 0,00026 | 27,75 | 0,0008 < 0,00093 > 0,001 |
| | **nmol / mg ptn** [b] | | 0,94 ± 0,26 | 27,75 | 0,78 < 0,94 > 1,09 |
| | **UI** [c] | | 69,99 ± 23,28 | 34,27 | 55,82 < 69,99 > 84,17 |

n. → tamanho da amostra
DP → desvio padrão
CV → coeficiente de variação
CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle
a → µmol NADPH oxi/ min/ mg ptn (micromol, proteína)
b → nmol NADPH oxi/ min/ mg ptn (nanomol, proteína)
c → Unidades Internacionais

## 5.5 AVALIAÇÃO DO $VO_2$ MÁXIMO (MÁX.)

Os valores encontrados para a população feminina do grupo de capoeiristas (CAP) apresentaram diferença estatística significativa ($p<0,05$) quando comparada ao grupo CO, bem como, houve evidência estatística significativa quando estratificado por sexo ($p < 0,05$).

### 5.5.1 TESTE ERGOMÉTRICO PARA PREDIÇÃO DE $VO_2$

TABELA 27: PREDIÇÃO DO $VO_2$ Máx. DA POPULAÇÃO FEMININA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP 1996

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | mL/ kg/ min | |
| Média | 39,41 [a] | 29,94 [b] |
| Desvio Padrão | 4,02 | 8,87 |
| Coeficiente de Variação | 15,71 | 31,40 |
| Intervalo de Confiança | 39,81< 41,72 > 43,63 | 13,40 < 29,94 > 46,47 |
| n | 17 | 05 |

Letras diferentes indicam diferença estatística significativa ($p<0,05$)
CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

TABELA 28: PREDIÇÃO DO $VO_2$ Máx. DA POPULAÇÃO MASCULINA DO GRUPO DE CAPOEIRISTAS (CAP) E DO GRUPO CONTROLE (CO), SP 1996

| | CAP | CO |
|---|---|---|
| | mL/ kg/ min | |
| Média | 41,70 [a] | 33,48 [b] |
| Desvio Padrão | 4,27 | 6,35 |
| Coeficiente de Variação | 13,19 | 28,71 |
| Intervalo de Confiança | < 47,11 > | < 33,48 > |
| N | 20 | 04 |

Letras diferentes indicam diferença estatística significativa ($p<0,05$)
CAP → Grupo de capoeiristas
CO → Grupo controle

# VI - DISCUSSÃO

# VI – DISCUSSÃO

No Brasil encontramos diferentes concentrações de Se nos alimentos devido à grande diversidade geoquímica do solo. Os alimentos produzidos nestes solos, pela sua fitodisponibilidade, podem possuir baixas concentrações de Se e refletir uma dieta ingerida com quantidades de Se insatisfatória, e por consequência concentrações orgânicas deficientes deste mineral (informações não publicadas, fornecidas pelo Prof. ZANETTI, São Paulo).

No que se refere ao estado de São Paulo, não existem muitas contribuições provenientes da literatura que tratam dos teores de Se encontrados no solo brasileiro, havendo, portanto, a necessidade de maiores estudos a esse respeito. Pesquisas realizadas no Laboratório de Nutrição-Minerais da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, com o objetivo de investigar em grupos populacionais o estado nutricional relativo ao Se e sua biodisponibilidade em dietas, evidenciaram a ocorrência de baixos teores de Se no organismo comparadas à literatura disponível, e em relação à biodisponibilidade, foi observado que a concentração deste mineral na dieta, era o principal fator limitante do estado nutricional relativo ao Se (CINTRA E COZZOLINO, 1993; BOAVENTURA, 1994; MEDEIROS, 1997).

No que se refere às funções biológicas do Se, destaca-se a importância de sua participação no sistema de defesa antioxidante. O Se está particularmente envolvido nesse processo, sendo necessário para a síntese e adequada atividade da principal enzima desse sistema, a glutationa peroxidase (GPx). Sua deficiência pode causar o desequilíbrio no sistema antioxidante. Portanto, é fundamental que haja eficiência no sistema antioxidante dos desportistas, uma vez que o exercício físico implica em danos celulares e dos tecidos, devido às alterações do metabolismo oxidativo, provocado pelo aumento do consumo de oxigênio (JACKSON, 1990; BETTGER, 1993; MICHELS et al., 1994).

A população do presente estudo foi composta por praticantes de atividade física. Trata-se, portanto, de um grupo mais suscetível aos efeitos danosos de um estado nutricional inadequado no que diz respeito aos níveis e funções fisiológicas de Se.

Por não existirem padrões de referência para a população em estudo quanto aos parâmetros bioquímicos, foi utilizado um grupo controle (CO), também de estudantes universitários, com as mesmas características sociais do grupo treinado, ou seja, do grupo de capoeiras (CAP). Foram consideradas ainda publicações científicas sobre a prática de atividade física relacionada ao Se.

A seguir serão abordados os tópicos que fundamentam o delineamento do presente estudo.

## 6.1 CAPOEIRA

Diante da escassez de literatura científica sobre os aspectos fisiológicos, as características esportivas, o treinamento físico e o condicionamento dos capoeiristas, sentiu-se a necessidade de realizar a caracterização da população participante do estudo de maneira mais profunda, com o intuito de delinear o perfil do grupo em estudo no que se refere aos aspectos sociais e específicos da atividade física em questão - capoeira.

A capoeira comumente é mais referida como um jogo psicomotor, do que como um esporte. Em entrevista com alguns dos mestres de capoeira (instrutores), durante a formação da população para esta pesquisa, estes referiram ser a prática uma identidade cultural do povo brasileiro, a qual seria prejudicada ao ser definida ou entendida "apenas" como esporte, já que seu intuito tem caracter lúdico e cultural.

Esta característica se torna evidente ao considerarmos os resultados do questionário de avaliação das características predominantes neste grupo, que apresentou como principal motivo da escolha da prática de capoeira, a socialização promovida (62%), a flexibilidade alcançada (34%), a identificação cultural nacionalista (25%) e a pratica de uma modalidade esportiva condizente com as artes marciais (21%).

WILKERSON (1997) apresentou como principais atrativos para os praticantes de artes marciais, os seguintes aspectos: autodefesa, melhora cardiovascular, flexibilidade e melhora da auto-estima.

A população do presente estudo foi composta por dois grupos: um de capoeiristas (CAP), com um mesmo período de treinamento, composto por 44 integrantes (21 do sexo feminino e 23 do sexo masculino), e um de indivíduos que haviam iniciado a prática de capoeira no mesmo período da seleção, denominado grupo controle (CO), o qual foi composto por 11 integrantes (5 do sexo feminino e 6 do sexo masculino).

Em sua maioria os indivíduos eram solteiros e estudantes universitários, sendo que 61% destes estudavam regularmente na Universidade de São Paulo. Além disso, a maioria dos participantes não trabalhava, dedicando-se exclusivamente aos seus estudos e à pratica regular de capoeira.

O período em que os praticantes iniciaram a prática de capoeira era heterogêneo (2 a 14 anos) e não consecutivo em sua extensão. Alguns mestres (treinadores) relataram que durante os vários anos de treinamento é comum haver períodos de interrupção. No entanto, os participantes deste estudo estavam há pelo menos um ano praticando ininterruptamente, e nos últimos seis meses, treinavam em média 4 vezes por semana.

O grupo CAP exercitava-se em média 109 minutos em cada treino, enquanto que o CO estava iniciando um programa de treinamento com duração de 83 minutos.

O treinamento de capoeira é determinado pelo mestre ou professor responsável pelo grupo, que nem sempre possui conhecimento sobre atividade física ou a fisiologia do exercício. Muitas vezes não ocorre uma sequência de treino adequada às habilidades desenvolvidas por esta prática.

A capoeira necessita certas atenções, como por exemplo, as citadas por BECHARA (1995): um adequado "aquecimento" antes do período de treinamento, exercícios aeróbios e anaeróbios, e um alongamento posterior ao término das atividades. É necessário tomar cuidado com a predominância da lateralidade e a sobrecarga para a coluna lombar, isto porque o praticante tende a efetuar os movimentos predominantemente para um lado do seu corpo.

Os danos físicos mais comuns referidos na literatura especializada para praticante de artes marciais, são injúrias provocadas na região dos pés, cabeça, pescoço e tronco, bem como hematomas, lacerações e traumas leves (WILKERSON, 1997).

A fim de manter-se uma homogeneidade da amostra em estudo, tomou-se o cuidado em selecionar indivíduos que realizavam um treinamento prévio à execução da roda.

## 6.2 AVALIAÇÃO CORPORAL E $VO_2$ Máx.

No presente estudo, para avaliar-se a composição corporal dos indivíduos, optou-se pela técnica antropométrica, que considera as medidas de circunferência corporal, diâmetro e espessura de dobras cutâneas.

Muitos autores, tais como BEHNKE E WILMORE (1974) e HEYWARD E STOLARCZYK (1996), tem evidenciado o emprego desta técnica pela sua praticidade na interpretação, bem como pela simplicidade do material empregado na coleta de dados (fita métrica, compasso e paquímetros).

No que se refere à população do presente estudo, foram encontrados os seguintes dados: no grupo CAP, um peso médio de 59 ± 4,8 kg para as mulheres e 71 ± 6,8 kg para os homens. A idade encontrada foi de 20 ± 2,5 anos e 22 ± 3,3 anos para a população feminina e masculina, respectivamente. A altura encontrada foi de 166± 5,4 cm e 177 ± 7,0 cm, para mulheres e homens, respectivamente.

Estes resultados são semelhantes àqueles encontrados por ANSELMO e colaboradores (1992), em um estudo sobre o estado nutricional em adultos sedentários sadios, realizado em uma população de classe média brasileira. Estes autores apresentaram um peso médio de 62,1 ± 9,4 kg e 73,9 ± 10,8 kg, para a população feminina e masculina, respectivamente, e uma altura de 157,8 ± 7,7 cm e 172,0 ± 5,8 cm, para a população feminina e masculina, respectivamente.

Para determinar o percentual de gordura, bem como o peso gordo e a massa corporal magra, foi adotada a equação segundo GUEDES (1994), a qual foi validada para a população brasileira. Nossos resultados estão apresentados no capítulo 5, seção - 5.3.3 (figura 14) do presente estudo.

No presente estudo encontramos 12,62% de gordura corporal (9 kg de peso gordo) para a população masculina e 14,24% de gordura corporal (8,46 kg) na população feminina, ambos do grupo de capoeiristas (CAP). Estes resultados não apresentaram diferença estatística significativa quando estratificados entre os sexos, demonstrando haver igualdade entre os percentuais de gordura e o peso gordo do grupo CAP.

Portanto pode-se concluir que a diferença entre os compartimentos corporais dos mulheres e dos homens é demonstrado na massa corporal magra, onde a população masculina apresentou maior valor de massa magra com 62,48 kg e a população feminina com 50,67 kg, sendo estes valores estatisticamente significativos ($p<0,05$).

vanERP-BAART (1989) encontrou de acordo com a modalidade esportiva, em homens praticantes de judô, um percentual de 8,7% e 10,4% de gordura corporal, e em fisioculturistas e levantadores de peso o percentual encontrado foi de 15,3%. Para a população feminina praticante de ginástica e fisioculturismo foram observados valores de 18,9 e 20,5% de gordura corporal respectivamente.

Outro parâmetro abordado foi o Índice de Massa Corporal, que reflete a relação do peso corporal com a altura dos indivíduos. Neste estudo, os valores médios encontrados se apresentaram dentro dos parâmetros de normalidade para ambos os sexos.

Considerando todos os parâmetros relativos à composição corporal, abordados na presente pesquisa, pode-se dizer que os resultados do presente estudo encontram-se dentro dos padrões de normalidade para a população em questão.

A eficiência de um exercício está relacionada não somente aos parâmetros sobre a composição corporal, mas também à quantidade de oxigênio consumida para a realização do esforço. Este consumo relaciona-se ao peso corporal e mais especificamente, à massa corporal magra.

É aconselhável expressar o consumo de oxigênio por $mL.kg^{-1}.min^{-1}$, principalmente para atividades em que há necessidade de deslocamento corporal sem suporte do próprio peso, como o realizado na capoeira (CORREIA. 1996).

No presente estudo, os valores encontrados para a população feminina do grupo de capoeiristas (CAP) foi de 39,41 ± 4,02 mL/kg/min, e para o grupo CO, de 29,94 ± 8,87 mL/kg/min, apresentando uma diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$) entre os grupos, demonstrando, como se poderia esperar, que o grupo CAP possui uma maior intensidade relativa na realização do esforço, do que o grupo iniciante na prática desportiva (CO).

Em um estudo ainda não publicado, realizado com capoeiristas homens do estado de São Paulo, foram encontrados valores relativos à media do consumo máximo de oxigênio ($VO_2$ máx.) de 44 mL/kg/min (informação pessoal MESSINA, F.), sendo concordantes aos valores obtidos em nosso estudo, para a população masculina, de 41,7 ± 4,27 mL/kg/min para o grupo de capoeiristas.

O grupo CO apresentou um $VO_2$ máx. de 33,48 ± 6,35 mL/kg/min, indicando menor intensidade de esforço, quando comparado ao grupo CAP.

Quando considerado o sexo, foram encontradas diferenças significativas ($p<0,05$) entre os valores apresentados por homens e mulheres, em ambos os grupos.

TESSIER e colaboradores (1995) evidenciaram que quando o exercício é realizado dentro do $VO_2$ máximo da capacidade do indivíduo, ocorre um aumento da produção de espécies reativas de oxigênio, o que causa um desequilíbrio no sistema redox da glutationa. Esses autores encontraram uma correlação significativa entre o $VO_2$ e a atividade da GPx em eritrócitos de indivíduos submetidos a treino aeróbio e que recebiam suplemento de Se.

No presente estudo, não foi encontrada correlação entre o $VO_2$ Máx. e qualquer parâmetro relativo ao Se. Isto se justifica ao considerarmos que nas diferentes modalidades desportivas, ocorre uma resposta metabólica proporcional à intensidade do esforço. Assim, ao interpretarmos o $VO_2$ máx. dos capoeiristas, devemos lembrar que a atividade praticada pelos mesmos classifica-se como de baixa a moderada intensidade (<60% $VO_2$ máx.).

BIBLIOTECA
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
Universidade de São Paulo

## 6.3 AVALIAÇÃO DIETÉTICA

A dieta é a premissa básica para a saúde de um indivíduo. Sua composição é a base necessária para a compreensão do papel dos diferentes nutrientes. Os praticantes de atividade física, por apresentarem o metabolismo alterado, necessitam de uma adequada monitoração da composição da dieta ingerida. Por isso idealiza-se a prescrição dietética para os mesmos de acordo com a necessidade de energia, macro e micronutrientes.

O consumo alimentar infere importantes considerações sobre os nutrientes e suas funções. A ingestão adequada confere um bom estado nutricional e de saúde ao indivíduo. A necessidade de energia é definida pelo nível de ingestão energética da dieta, considerando a utilização desta nas diferentes atividades e para a manutenção normal do organismo.

Alguns fatores influenciam diretamente no balanço energético do organismo, tais como: o tamanho do indivíduo, a composição corporal, as atividades praticadas, e as características individuais (genótipo). Estes fatores determinam alterações fisiológicas, que devem ser consideradas na adequação do custo energético (SBAN, 1990; OMS, 1998).

São bem descritas na literatura as evidências sobre a correlação existente entre o consumo de alimentos e o gasto energético aumentado pela prática esportiva (McARDLE, et. al. 1991; WILMORE, 1992). A determinação do gasto energético envolve variáveis como: a taxa metabólica total (TMB), a razão metabólica de repouso (RMR), o efeito térmico dos alimentos (TEF) e a energia despendida durante a atividade física (EEact). Esta última é a principal responsável pelas alterações energéticas, não só nas considerações sobre a movimentação habitual, ou atividade expontânea, mas principalmente quando consideramos a pratica de exercícios (HILL, et al. 1995; DURNIN, 1996).

As recomendações da RDA, 1989, estabelecem as necessidades dos indivíduos de acordo com a sua faixa etária e sexo. Torna-se aceitável considerar-se como parâmetros de normalidade estas recomendações, já que o grupo em estudo pode ser interpretado como praticantes de atividade física moderada, ou até recreativa.

A RDA (1989) recomenda para os indivíduos que se encontram na faixa etária de 15 a 50 anos, um consumo de 2200 e 2900 kcal/dia para o sexo feminino e masculino respectivamente. Estas necessidades são aceitas pelo Comitê Olímpico Internacional (COI), dada a especificidade exigida para algumas modalidades esportivas específicas.

O consumo energético médio encontrado no presente estudo foi de 3281 ± 646,82 e 3008 ± 819,20 kcal/ dia, para a população masculina do grupo de capoeiristas (CAP) e grupo controle (CO) respectivamente. Para a população feminina o consumo encontrado foi de 2169 ± 615 kcal/ dia (CAP) e 2074 ± 605 kcal/ dia (CO).

Estes valores apresentam-se 13 % acima da RDA para o grupo treinado (CAP) para a população masculina e próximos às recomendações ideais para a população feminina, para ambos os grupos.

Os resultados encontrados demonstram não haver diferenças significativas do consumo de energia, entre o grupo CAP e o CO, para indivíduos do mesmo sexo. No entanto, existe diferença estatísticas entre os sexos, havendo um maior consumo de energia por parte da população masculina, como era esperado.

Os resultados deste estudo são condizentes com os encontrados na literatura, onde autores referem a ingestão média de acordo com a modalidade esportiva.

NUVIALA e colaboradores (1996) apresentaram um estudo sobre mulheres praticantes de atividades física, e encontraram um consumo energético de 2008 ± 495 kcal/dia para os praticantes de karate, 2284,6 ± 547,6 para praticantes de handball, entre outras modalidades esportivas. Os dados encontrados demonstram uma redução em média de 15% da RDA, porém quando estes valores foram comparados ao grupo controle, não foi demonstrado haver diferenças significativas, com exceção do grupo de praticantes de handball.

vanERP-BAART e colaboradores (1989) apresentaram o consumo energético de indivíduos praticantes de diversas modalidades esportivas, divididas em atividades de endurance (resistência), de força e de desportos de equipe, para ambos os sexos. Em atividades como judô, o consumo médio variou de 2900 a 3400 kcal/dia.

Alguns autores evidenciam similaridades entre a recomendação da ingestão calórica para mulheres com baixo nível de atividade (2100 kcal) e o consumo calórico encontrado em mulheres atletas (2149 kcal/dia). Em parte, a similaridade é explicada pela evidência de que as mulheres possuem menor massa corporal e menor massa magra, que é o tecido metabolicamente mais ativo, apresentando, portanto, menor gasto energético durante as atividades (COSTILL, 1986; HAWLEY, et al., 1995; GELIEBTER, et al., 1997).

Resultados similares foram encontrados no presente estudo, uma vez que para a população feminina não foi observada diferença estatisticamente significativa ($p>0.05$) no consumo energético entre o grupo CAP e o grupo CO.

A ingestão calórica para ambos os sexos apresentou-se adequada para a população de capoeiristas, de ambos os sexos. Isto se evidencia quando se relacionam os resultados do grupo CAP com os do grupo CO, onde se verifica a igualdade das médias, bem como a equivalência das mesmas em relação à recomendação segundo a RDA (1989).

A prática nutricional adequada visa satisfazer as necessidades de cada nutriente, portanto a dieta assume uma valorização qualitativa. De acordo com os hábitos culturais e regionais de uma população, assume-se uma diferente ingestão de alimentos e consequentemente a predominância de maior ou menor quantidade de um ou outro nutriente.

Em relação aos macronutrientes consumidos na dieta e apresentados nas tabelas 06 e 07 (RESULTADOS), não houve diferenças significativas ($p>0,05$) entre os grupos CAP e CO, para qualquer um dos macronutrientes - CH (carboidratos), PTN (proteína) e LIP (lipídios). Porém foram evidentes as diferenças estatísticas quando realizada a estratificação por sexo ($p<0,05$).

A dieta ingerida pela população do presente estudo apresentou-se em desequilíbrio com os percentuais recomendados para os macronutrientes em relação ao valor energético total (VET), reforçando o pressuposto de que o alto consumo de um macronutriente resulta no baixo consumo de outros.

A população feminina apresentou um percentual médio de 57% do VET para os CH, 18% do VET para PTN e 25% do VET para lipídios, enquanto que a população masculina apresentou um percentual médio de 58% do VET para CH, 21% do VET para PTN e 21% do VET para LIP.

Estes valores apresentam-se ligeiramente inferiores às recomendações ideais para carboidratos, altos para proteínas e adequados para lipídios. A RDA (1989) recomenda percentuais de 60 a 70% do VET para CH, 10 a 15% do VET para PTN e <30 do VET para LIP.

Em um estudo envolvendo uma população de estudantes da Universidade de São Paulo, com a mesma faixa etária dos capoeiristas do nosso estudo, cuja metodologia de avaliação da dieta foi a mesma aplicada no presente estudo, observou-se uma ingestão de 53,4% do VET para CH, 15,7% do VET para PTN e 32,9% do VET para LIP, para o sexo feminino, e 53% do VET para CH, 15,2% do VET para PTN e 23,6% do VET para LIP, para a população masculina (BOAVENTURA, 1994).

Uma possível razão para o desequilíbrio quanto a proporção de macronutrientes da dieta, está no alto consumo de proteínas, justificável ao considerarmos que os alimentos mais consumidos foram laticínios e carnes. Outro possível motivo para a desproporção encontrada é a conhecida crença errônea dos praticantes de atividade física no que se refere aos efeitos do consumo exacerbado de proteínas para o aumento da massa muscular e melhora no desempenho.

Este tipo de alimentação é predominante nas sociedades industrializadas, e têm sido caracterizada pelo alto teor energético e protéico (MALASSIS & PADILLA 1986; OLIVEIRA, et al., 1998).

Informações publicadas em folhetos explicativos, revistas e propagandas não científicos, garantem aos desportistas e atletas que a alta ingestão protéica evita a fadiga muscular e aumenta a massa muscular (JÚNIOR e BORELLI, 1994).

A ingestão de proteína dos capoeristas do presente estudo apresenta-se idêntica à ingestão percentual de 18 a 23% do VET para PTN, obtida em estudos sobre as dietas de levantadores de peso, jogadores de basquete e beisebol (WOLINSKY & HICKSON Jr., 1994).

vanERP-BAART e colaboradores (1989) relatam que a recomendação protéica na Holanda para praticantes de atividade física é de 1,0 g/kg de peso corporal para mulheres e de 1,2 g/kg de peso corporal para homens. Para atletas submetidos ao treinamento intensivo a recomendação seria de até 1,5 g/kg de peso corporal.

Apesar das controvérsias na literatura científica em relação aos "possíveis benefícios" da necessidade aumentada de proteínas, LEMON (1996) recomenda cerca de 15% do VET para PTN para desportistas em geral, com exceção de atletas de endurance, que realizam atividades de longa duração.

De fato o consumo apresentado de 18% do VET para PTN ou 1,67g/kg de peso corporal, para os capoeiristas do sexo feminino, e de 21% do VET para PTN ou 2,4g/kg de peso corporal, para os capoeiristas do sexo masculino, é claramente alto, principalmente ao considerarmos a atividade física por eles praticada.

Em relação ao consumo de carboidratos (CH) encontrou-se na população estudada valores de 56% e 58% do VET para a população feminina e masculina, respectivamente, os quais estão em concordância com os percentuais recomendados pela RDA (1989) de 60 a 70% sobre o valor calórico total (VET) da dieta ingerida.

Os índices tão próximos das recomendações mínimas para a população feminina poderiam apresentar um efeito negativo, dada a importância de uma dieta rica em CH para os praticantes de atividade física. A literatura refere o consumo de CH como principal fonte de energia para o organismo (CORREIA, 1996).

Na eventualidade de haver uma ingestão diminuída de CH, a glicose necessária será obtida a partir do desdobramento de glicogênio muscular, e desse modo pode-se evidenciar uma menor eficiência no desempenho e recuperação pós exercício do esportista (OWEN, et al. 1986; KATCH, 1994).

Os atletas que praticam esportes de longa duração têm seu estoque de glicogênio consumido e após certo tempo, utilizam predominantemente a energia proveniente dos ácidos graxos. A literatura científica refere ser satisfatória a ingestão de lipídios oferecida, ao redor de 30% do VET.

O consumo de lipídios apresenta consideráveis diferenças (15 a 40% do VET), proporcionais às modalidades esportivas praticadas. GRANDJEAN (1989) encontrou um consumo de 34% do VET para lipídios em praticantes de judô e de 41% do VET para lipídios em jogadores de basquete.

No presente estudo encontrou-se valores percentuais do consumo de lipídios de 25% do VET ou 60,77g/dia para a população feminina, e de 21% ou 77g/dia para a população masculina. Pode-se considerar estes valores satisfatórios ao se interpretar qualitativamente a dieta ingerida, já que os mesmos se apresentam dentro das recomendações preconizadas de 20 a 25% segundo a SBAN, e menores de 30% de acordo com a RDA (1989).

É importante ressaltar que o consumo de carnes foi levemente maior para a população feminina do que para população masculina, bem como o consumo de frutas e vegetais. A alimentação predominante na população masculina consistiu de massas.

Outros alimentos consumidos pelos indivíduos do presente estudo foram: chocolate em barra (14%), pão de mel (13%), bebidas energéticas, como GATORADE ® (32%) e bebida alcóolica (cerveja, 41%), principalmente nos finais de semana.

Em geral, uma dieta variada, adequada em calorias, com a ingestão de vários tipos de alimentos, e um consumo abundante de frutas e verduras, pode satisfazer as necessidades nutricionais de um indivíduo e em especial de um desportista como o capoeirista, no que concerne aos macro e micronutrientes, como as vitaminas e os minerais.

As vitaminas são os reguladores orgânicos, tendo o importante papel de atuarem como coenzimas em diversas reações do metabolismo, e também como função serem catalisadoras dos processos bioquímicos e oxidativos, cuja participação é essencial para a adequada regulação do metabolismo energético.

Muitas revisões têm mostrado os efeitos da deficiência de vitaminas em indivíduos praticantes de atividade física, com a diminuição do desempenho do desportista (WILLIAMS, 1995).

Ao analisar-se a dieta ingerida, observou-se que as vitaminas do complexo B, em relação à RDA (1989), encontram-se levemente aumentadas na dieta da população feminina e significativamente aumentadas na dieta dos indivíduos do sexo masculino. A vitamina B6 ou Piridoxina, apresenta-se significativamente diminuída na dieta da população masculina.

O consumo de vitamina C também se apresentou alterado em ambos os sexos, mas é importante considerar que a ingestão encontrada está muito próxima da recomendação, principalmente para a população feminina. Os alimentos mais consumidos e que são melhores fontes de ácido ascórbico, são a laranja, o mamão e o brócolis.

É comum haver a ingestão de grandes quantidades de vitamina C pelo uso indiscriminado de suplementos. Este fato foi observado no grupo de voluntários que foram excluídos do presente estudo, por consumirem suplementos de vitaminas e minerais (80 indivíduos). Destes, 58% consumiam altas doses de vitamina C ($4,77 \pm 1,74$ g).

Poucas evidências têm sido descritas para que se justifique o uso de suplementos de vitaminas ou da preconização de uma ingestão maior que a recomendada pela RDA. Em geral, as necessidades dos desportistas não são maiores do que as recomendadas para a população normal. Quando a atividade física for intensa ou de longa duração, ao satisfazer a necessidade energética, proporcionalmente será satisfeita a necessidade de micronutrientes, exceto se o processo de deficiência de vitaminas e de minerais já existir (PERCEY, 1978; McARDLE, et al., 1991; WILLIAMS, 1995).

Em relação ao consumo de vitamina E ou alfa-tocoferol ($\alpha$-TH), os resultados do presente estudo indicam um valor diminuído médio de 50% do recomendado, segundo a RDA (1989), o que poderia ser esperado ao avaliarmos a dieta alimentar dos capoeiristas, que apresentaram baixa ingestão das principais fontes desta vitamina.

Estudos em humanos sugerem que não ocorre deficiência de α-TH no organismo, e que os mesmos quando submetidos a uma dieta insuficiente desta vitamina por períodos curtos, não apresentam sinais agudos de doença. Isto porque a vitamina em questão pode ser regenerada pela ação conjunta da vitamina C ou da glutationa nas membranas celulares (ABDALLA,1993).

Este processo é caracterizado pela ação antioxidante lipídica da vitamina E, que reage com os produtos intermediários da reação em cadeia (radical peroxil, $LOO^{\bullet}$), inibindo a peroxidação lipídica, pela transformação do α-TH em α-$TH^{\bullet}$ (radical tocoferoxil) (ABDALLA,1993; ARUOMA, 1994).

A ação metabólica antioxidante da vitamina E ocorre por um processo de interação com o efeito poupador entre esta vitamina e o selênio, ou ainda pela ação sinérgica com a vitamina C, responsável pela sua regeneração à α-TH (HALLIWELL, 1994; SHILS, 1988).

A relação do Se com a vitamina E é descrita pela ação da glutationa nos processos antioxidantes enzimáticos ou não enzimáticos. A vitamina E interage com os aminoácidos sulfurados na decomposição dos peróxidos, numa ação dependente das selenoproteínas em função da selenoenzima GPx, que por sua vez é dependente das concentrações fisiológicas de glutationa reduzida e da incorporação de Se no seu sítio ativo. Também esta relação deve considerar a concentração de ácidos graxos existente na dieta ingerida (HOEKSTRA, 1974).

A ação das selenoenzimas na membrana celular torna-se mais eficiente na presença de quantidades satisfatórias de vitamina E, principalmente quando as concentrações de ácidos graxos estão aumentadas, e sua ação poupa o α-TH da oxidação em condições apropriadas (DIPLOCK, 1978).

A interação entre os compostos antioxidantes e as ações fisiológicas dependem do suprimento dietético oferecido pela ingestão dos nutrientes que desempenham função antioxidante.

Em relação ao consumo de minerais na dieta dos capoeiristas, as mulheres apresentaram uma ingestão de ferro de 75%, em relação às recomendações da RDA (1989), comparada com os 120% para os homens. Sessenta por cento dos participantes consumiam carnes pelo menos 4 vezes por semana. As melhores fontes de ferro das dietas foram a carne de boi, frango e o feijão.

Não foi possível realizar a análise do consumo de Iodo dos recordatórios das dietas consumidas, por não ter constado o sal iodado ingerido na alimentação.

É interessante, contudo, salientarmos que há uma inter-relação existente entre o metabolismo do iodo e de selênio, pela ação de uma enzima deiodinase que contém Se, responsável pela conversão da tiroxina em 3,5,3'-triodotironina (T3), justificando assim averiguações sobre o consumo e estado nutricional de ambos minerais.

Quanto ao consumo de Se da dieta, foi observado que em ambos os sexos a ingestão foi menor do que a recomendação segundo a RDA (1989). Entretanto, deve-se considerar que existe dados demonstrando um alto grau de variação individual na ingestão diária de Se da dieta usual, entre indivíduos do mesmo sexo e mesma faixa etária, considerando-se ainda que a ingestão diária de 50 a 200 μg é segura e adequada (ESADI - US) (OMS, 1998).

Os resultados da presente investigação indicaram uma ingestão de Se diminuída em relação à recomendação, por volta de 76% (42,06 ± 20,69 μg) para o sexo feminino e de 88% (61,35 ± 20,69μg) para o sexo masculino, para o grupo CAP. Para o grupo CO foi observada uma ingestão de 73% (40,15 ± 18,65 μg) e 79% (55,94 ± 29,41 μg) para o sexo feminino e masculino, respectivamente. Considerando estes resultados as análises descritivas entre os grupos CAP e CO, e entre o sexo, não apresentaram diferença estatística significativa.

Estes valores são concordantes com os publicados pela FAO, em um estudo patrocinado pela International Atomic Energy Agency (IAEA), sobre o consumo de minerais traço em 15 diferentes países, que apresentam para a população brasileira a ingestão média 60 μg Se /dia da dieta brasileira, ou seja 85% da RDA (REILLY, 1996).

A ingestão de Se varia em diferentes países, como por exemplo, de 6,6 a 47,4 μg Se/dia na Itália, de 60 a 150 μg Se/dia e 99 a 102 μg Se/dia em diferentes regiões dos Estados Unidos, de 63 a 122 μg Se/dia em Bangladesh, de 234 μg Se/dia em Glasgow na Escócia (THOMSON & ROBINSON, 1980).

No Brasil, estudos sobre a ingestão de Se na dieta comumente ingerida na cidade de São Paulo variam de 20 a 60 μg. Em outras cidades pesquisadas, a ingestão diária encontrada foi de 98 μg para a cidade de Manaus (AM), e de 55,3 a 114,5 μg no Estado de Santa Catarina (COZZOLINO, S.M.F, 1997).

No que se refere à variabilidade das concentrações de Se em relação ao peso corporal, os resultados foram significativamente diferentes ($p<0,05$) entre os sexos e entre os grupos CAP e CO, cujos valores de ingestão apresentados foram de 0,71 μg Se/kg/dia e de 0,8 μg Se/kg/dia para as mulheres e homens, respectivamente, no grupo CAP, e de 0,64 μg Se/kg/dia e de 0,74 μg Se/kg/dia para as mulheres e homens, respectivamente, no grupo CO. Estes resultados não podem ser interpretados como fator de risco pela ingestão inadequada de Se, quando se considera a necessidade normativa para o mesmo da dieta. Para manter o nível de armazenamento de tecido ou outra reserva desejável de Se, são estipulados como valores adequados 0,39 μg Se/kg de peso corporal para o sexo feminino e 0,42 μg Se/kg de peso corporal para o sexo masculino (YANG, 1988).

Também poderíamos considerar as necessidades individuais com base na taxa metabólica basal, derivada dos limites mínimos de variações de segurança de ingestões médias da população. Neste caso, poderíamos prever a relação esperada para a necessidade normativa, em consideração ao sexo e peso corporal, sendo de 32 μg Se/dia e 43,7 μg Se/dia, para o sexo feminino e masculino do grupo CAP (LEVANDER, 1991; OMS, 1998).

A ingestão habitual do Se ou dieta ingerida refletem na eficiência da absorção e/ou excreção, nos níveis de saturação do carreadores proteícos e consequentemente nas reservas corporais. Admite-se, no entanto, uma variabilidade nos padrões estabelecidos como normais para a ingestão deste mineral, que não implica em risco à saúde, sendo mais importante considerar a forma química presente na dieta, já que o Se é considerado satisfatoriamente biodisponível (MERTZ, 1998).

Estudos tem procurado averiguar o grau de confiabilidade da metodologia da medida de consumo alimentar pelo recordatório de dieta consumida. No recordatório de apenas um dia, encontrou-se um erro de cerca de 90%, quando estimada a ingestão de Se a longo prazo para um indivíduo. Assim, é recomendado como mais representativo o método recordatório de 7 dias, por apresentar-se dentro de 35% das ingestões "verdadeiras" do indivíduo a longo prazo, com 95% de confiança (OMS, 1998).

Em relação aos desportistas, não se tem demonstrado alterações quanto a ingestão de Se proporcionalmente à modalidade esportiva ou à intensidade da atividade física, e sim como resultado do hábito alimentar, ou seja, da dieta ingerida. Considera-se improvável haver deficiência da ingestão deste mineral. No entanto, alguns estudos tem postulado efeitos benéficos da suplementação de Se, justificando uma possível e discutível melhora do sistema de defesa antioxidante.

A suplementação de Se tem evidenciado uma redução nos níveis de peróxidos lipidícos produzidos pelo exercício extenuante, tanto em estudos com animais quanto em humanos, e este efeito está intimamente ligado à ação da selenoenzima GPx (CLARKSON, 1991).

## 6.4 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE Se:

O estado nutricional dos indivíduos em relação ao Se pode ser medido por meio de parâmetros bioquímicos, tais como: concentrações do mineral em diferentes tecidos (unhas dos pés, cabelos, etc.), no sangue total, no soro, no plasma, nos eritrócitos e nas plaquetas. Em especial a avaliação do sangue e suas frações é considerada um método satisfatório, tanto para as análises clínicas como para investigações experimentais. No entanto, a escolha de um método apropriado e eficiente deve refletir uma estimativa razoável quanto as concentrações deste mineral e sua significância biológica (DIPLOCK, 1993).

As análises de Se foram realizadas por fluorimetria, sendo este um método altamente sensível (0,05ng, 5ng/L), acurado e preciso, reconhecido pela literatura como um método analítico reprodutível para materiais biológicos (KOH, 1983; TAMARI, et al., 1986; REILLY, 1996).

Como índice do estado nutricional em humanos, foi utilizada a atividade da glutationa peroxidase (GPx), preconizada como um método adequado e representativo da concentração de Se no organismo. Deve-se ressaltar que o cálculo das necessidades normativas de Se, é fundamentado na ingestão do mineral necessária para que a GPx alcance 2/3 da sua atividade máxima (McMASTER, et al.1990; OMS, 1998).

Na apresentação dos dados foram consideradas as diferenças por sexo (masculino e feminino) e por grupo (CAP e CO). Diante da não observância de diferença estatisticamente significativas entre os sexos, optou-se pela apresentação dos dados em conjunto (masculino + feminino). Deve-se ressaltar que as publicações científicas, considerando alguns grupos etários distintos, como crianças, adultos jovens, adultos e idosos entre outros, também não referem diferenças significativas entre os sexos,.

Os estudos que buscam relacionar as possíveis alterações entre os diversos parâmetros sanguíneos relativos ao Se (plasma, eritrócitos e sangue total) com a atividade física, em desportistas, apresentam-se pouco conclusivos e contraditórios (WOLINSKY et al., 1994).

### 6.4.1 CONCENTRAÇÃO DE Se NA UNHAS DOS PÉS

Segundo GIBSON (1989), as unhas são bons parâmetros para medir o estado nutricional de Se, pois a concentração deste mineral nas mesmas será proporcional à sua incorporação e velocidade de crescimento (6 a 9 meses). Outros autores também referem a análise deste material como um parâmetro indicativo da disponibilidade de Se, com a vantagem de ser considerado um método não invasivo e representativo do estado nutricional de Se a longo prazo.

No presente estudo, conforme já relatado anteriormente, devido ao tipo de atividade física praticada ser realizada com os indivíduos descalços e por haver muita aproximação corporal entre os praticantes durante o jogo, principalmente com os pés, 25% dos capoeiristas não entregaram as amostras de unhas para análise.

Inicialmente assumimos no protocolo desta pesquisa, a coleta das unhas do dedão dos pés em separado das unhas coletadas nos demais dedos, por haver

diferença no tempo de crescimento das mesmas. Porém não encontramos diferença estatística significativa nos resultados da análise nas unhas do dedão e dos demais dedos, portanto após a realização dos testes para padronização, consideramos no presente estudo as unhas dos pés em geral.

As análises de variância demonstram não haver diferenças significativas quanto à concentração de Se nas unhas dos pés ($p>0,05$), entre os grupos CAP e CO para ambos os sexos, como também não houve evidência de diferença significativa entre os sexos.

O intervalo de confiança obtido neste estudo quanto ao parâmetro discutido, apresentou-se levemente menor para o grupo CAP do que para o grupo CO, o que poderia justificar-se pelo menor número de indivíduos no grupo CO.

Conforme pode ser observado, as concentrações médias de Se nas unhas dos pés do grupo CAP foram de 570,14 ± 164,78 μg/kg para o sexo feminino e de 624,76 ± 241,07 μg/kg para o sexo masculino. Enquanto que o grupo CO apresentou, 641,0 ± 158,42 μg/kg e 716,67 ± 140,42μg/kg para o sexo feminino e masculino, respectivamente.

HUNTER e colaboradores (1990), apresentaram uma correlação positiva entre o consumo de Se e as concentrações deste elemento nas unhas dos pés de mulheres americanas que recebiam ou não suplementação com Se, encontrando concentrações de 906μg/kg e 801μg/kg, respectivamente. Evidências similares foram relatadas por SWANSON e colaboradores (1990), ao estudarem um grupo de indivíduos adultos residentes em uma região nos Estados Unidos com altas concentrações de Se. Foram encontradas concentrações de 1200 ug/kg.

O efeito da suplementação com diferentes formas de Se também foi evidenciado ao se estudar não somente a resposta à suplementação durante um ano, mas principalmente a forma de Se oferecida como selenato ou seleniometionina, em relação as concentrações das unhas dos pés, que foram de 397 ± 87 ng/g (ug/kg) e 646 ± 131 ng/g (ug/kg) respectivamente (XIA, et al.,1992).

MEDEIROS (1997), ao estudar a suplementação de Se em pacientes submetidos à nutrição parenteral, encontrou no seu grupo controle, composto por

BIBLIOTECA
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
Universidade de São Paulo

indivíduos adultos da comunidade da USP, em São Paulo, um intervalo de 518,28 a 617,49 ug/kg desse mineral nas unhas dos pés.

Portanto, ao avaliar as concentrações de Se nas unhas dos pés dos grupos estudados pôde-se verificar que a média das concentrações foi de 599,17 ug/kg, com intervalo de 538 a 660,54 ug/kg, apresentando-se muito próxima à apontada nos resultados obtidos por MEDEIROS (1997).

Esta última interpretação é justificável se considerarmos que ocorre naturalmente uma proximidade em relação aos hábitos alimentares de uma mesma região, e consequentemente, uma variação similar na ingestão de Se.

Não houve correlação ($r^2 = 0,28$) entre o consumo de Se e a concentração encontrada nas unhas, entre os grupos CAP e CO ou entre os sexos. Estes resultados são concordantes com aqueles apresentados no estudo de SCHUBER e colaboradores (1987), que investigaram esta possível correlação, não tendo observado este efeito.

Mesmo ao considerarmos a importância da taxa de crescimento das unhas com as concentrações de Se encontradas no organismo, os trabalhos não relatam uma correlação sob este aspecto. Também não é evidente que a referência das unhas como depósito de Se possa suprir eventuais deficiências no organismo, já que não está bem estabelecido o mecanismo quanto à disponibilidade do mineral em caso de deficiência.

### 6.4.2 CONCENTRAÇÃO DE Se NO ERITRÓCITO

Os parâmetros hematológicos averiguados apresentaram valores normais quanto ao hemograma dos capoeiristas, estando os valores de hemoglobina, eritrócito, volume corpuscular médio, hemoglobina corpuscular média e a concentração da hemoglobina corpuscular média, dentro da faixa de normalidade para ambos os sexos.

As concentrações de Se no eritrócito normalmente são de 1,0 a 2,0 vezes maiores do que no plasma, pois primeiro são necessárias mudanças nas concentrações do plasma para depois ocorrer alterações nos padrões do eritrócito, que refletem o estado nutricional de Se a longo prazo, servindo como indicador da utilização e

retenção dos estoques corporais (VAN DAEL & DEELSTRA, 1993; FAIRWEATHER-TAIT, 1997).

A resposta mais lenta no eritrócito quando comparados ao plasma, deve-se ao tempo necessário para a eritropoiese, sendo que a meia vida média do primeiro é de 100 a 120 dias.

Considerando nossos resultados, as análises estatísticas não demostraram diferenças significativas entre os grupos CAP e CO ou entre os sexos. A concentração de Se nos eritrócitos encontrada foi de 125,46 ± 42,86 μg/L para o grupo CAP e 117,83 ± 29,18 μg/L para o grupo CO considerando o sexo feminino, e de 121,64 ± 32,82 μg/L para o grupo CAP e 113,80 ± 24,89 μg/L para o grupo CO, considerando o sexo masculino.

Ao considerarmos as concentrações sem distinção quanto ao sexo, no grupo CAP e no grupo CO, foram encontrados valores de 123,46 ± 37,54 μg/L e 115,63 ± 25,59 μg/L, respectivamente.

MEDEIROS (1997) encontrou um intervalo de confiança de 90 a 116 ng/mL no seu grupo controle, composto por indivíduos saudáveis, semelhantes aos resultados obtidos no presente estudo para o grupo controle, cujo intervalo obtido foi de 100,5 a 130,75 ng/mL. O grupo CAP apresentou valores ligeiramente maiores, intervalo de 112,88 a 134,55 ng/mL.

Muitos estudos propõem a utilização da correlação entre a ingestão de Se e a concentração deste no eritrócito, como um bom parâmetro para avaliar as respostas quanto ao consumo de Se na dieta (REILLY, 1996) .

Em países com baixa ingestão de Se, como na Nova Zelândia, foram propostos padrões de normalidade de concentração de selênio no eritrócito para adultos, tendo sido encontrado valores de 83 ± 16 ng/mL a 98 ± 21 ng/mL para indivíduos saudáveis, que não apresentavam sinais clinicamente demonstráveis de deficiência (ROBINSON, 1989).

Níveis normais também foram evidenciados por ORTUNÕ e colaboradores (1997), apresentando uma variação de 60 a 120 μg/L (ng/mL), enquanto PLEBAN e col. (1982) estabeleceram valores normais de 149 a 250 ng/mL para indivíduos saudáveis.

LANG e colaboradores (1987), num estudo em ratos deficientes em Se, não encontraram alterações da concentração de Se nos eritrócitos, entre um grupo controle sem treinamento e outro grupo treinado, sugerindo que talvez o exercício físico não seja afetado pela deficiência de Se.

A combinação do exercício com o estresse fisiológico, diminui significativamente as concentrações de Se no plasma, porém parece não afetar as concentrações no eritrócito ou a excreção urinária (SINGH et al., 1991).

Considerando portanto, que a concentração de Se do eritrócito é dependente da distribuição deste na hemoglobina e da incorporação deste na GPx (10 a 15%), pode-se interpretar que os capoeiristas apresentavam um bom estado nutricional, segundo este parâmetro.

### 6.4.3 CONCENTRAÇÃO DE Se NO PLASMA

A concentração de Se no plasma é influenciada por alterações metabólicas resultantes das mudanças nas reservas corporais. Pode-se assumir portanto, que o estado nutricional deste mineral quando medido por este parâmetro, considera um período curto, já que implica na homeostase de Se, deve-se ainda considerar que as alterações não significam necessariamente riscos à saúde.

No presente estudo, não houveram diferenças significativas entre os grupos CAP e CO, nem entre os sexos, em todas as condições analisadas. Os resultados obtidos para o sexo feminino foram de 80,65 ± 10,96 μg/L e 77,6 ± 6,54 nos grupos CAP e CO, respectivamente, e para o sexo masculino de 75,85 ± 12,87 μg/L e 69,94 ± 14,88 nos grupos CAP e CO, respectivamente.

Esta evidência estatística também foi demonstrada por ALEGRÍA e colaboradores (1996), que não encontraram diferença significativa entre os sexos da populaçao por eles estudada.

O intervalo encontrado no grupo de capoeiristas, sem divisão por sexo, foi de 74,56 a 81,72 μg/L e para o grupo CAP, de 66,36 a 80,55 μg/L para o grupo CO, demonstrando não haver diferenças entre o grupo treinado e o grupo controle.

Nossos resultados encontram-se de acordo com os valores de 53,03 a 108,96 μg/L propostos por ALEGRÍA (1996), para a população saudável de Valencia, na Espanha, e também dentro dos padrões de normalidade sugeridos por VAN DAEL & DEELSTRA (1993), que consideram como níveis normais concentrações de 60 a 120 μg/L (0,76 a 1,52 μmol/L), ou ainda os níveis apresentados por VERSIECK e CORNELIS (1989) de 0,053 a 0,161 μg/mL, que levam em consideração a idade e os fatores geográficos.

Os resultados obtidos na presente pesquisa são menores do que as concentrações de 119 a 134 μg/L, sugeridas por GIBSON (1989) para adultos jovens norte americanos, residentes em áreas consideradas marginalmente adequadas ou com baixas concentrações de Se no solo, o que se deve, provavelmente, a diferenças nas concentrações do solo e no hábito alimentar dos indivíduos estudados.

XIA e colaboradores (1992), observaram diferentes concentrações de Se no plasma de indivíduos, variando de acordo com a região de procedência. Para áreas consideradas deficientes em Se, os valores obtidos foram de 17,4 ± 5,8 ng/mL; para áreas adequadas em níveis de Se, as concentrações obtidas foram de 96,2 ± 10,9 ng/mL; e finalmente, em áreas com grandes concentrações de Se os valores foram de 494,0 ± 147,1 ng/mL.

A concentração de Se no plasma é dependente das concentrações protéicas, por este estar ligado à proteínas durante seu transporte, preferencialmente a α- e a β-globulinas e também a lipoproteínas. Aparentemente a concentração desse mineral no plasma não é dependente da idade, mas talvez de raça, pois estudos têm demonstrado que adultos da raça negra nos EUA, possuem menores concentrações do que adultos da raça branca (McADAM et al., 1984; GIBSON, 1989).

Em relação à atividade física, SINGH e colaboradores (1991) sugerem que as alterações observadas no plasma podem ser devido ao fato do organismo mobilizar inicialmente o Se do plasma para suprir o sistema antioxidante do organismo e se proteger contra a oxidação induzida pela atividade física.

Os capoeiristas apresentaram uma ingestão de Se inferior à recomendada pela RDA, calculada com base na ingestão da população americana, que serve como referência para os padrões de normalidade, cuja variação é de 60 a 220 μg de Se ao dia. Assim sendo, podemos afirmar que encontramos uma ingestão diminuída de Se pelos indivíduos do presente estudo, quando comparadas as observadas para a população americana.

Quanto à proporcionalidade entre as concentrações do eritrócito e do plasma referidas, de 1 a 2 vezes maior no eritrócito, os resultados da presente pesquisa apresentaram coerência entre as concentrações sanguíneas, pois para o grupo CAP a relação encontrada foi de 1,58 vezes maior no eritrócito do que no plasma, e para o grupo CO a relação foi de 1,57.

### 6.4.4 ATIVIDADE DA ENZIMA GLUTATIONA PEROXIDASE

A relação entre o estado nutricional do indivíduo relativo ao Se e a ação biológica deste mineral, pode ser obtida pela determinação "in vivo" da atividade da selenoenzima ou mais especificamente da glutationa peroxidase (GPx), que possui função dependente de Se. Apenas as concentrações teciduais podem não refletir o Se bioquimicamente ativo. Portanto a determinação da GPx ainda é um dos parâmetros mais aceitos para a avaliação do estado nutricional de Se, sendo reconhecida como seu índice funcional, o que se aplica a populações que tenham um consumo deficiente ou moderado (GIBSON, 1989; SALBE & LEVANDER, 1990; NÉVE, 1991).

Quando a quantidade de Se ingerida é insatisfatória, a atividade da GPx é reduzida, resultando em maior peroxidação lipídica. A atividade dessa enzima pode ser restaurada com um suprimento adequado de Se (WHITE et al., 1994).

Com o intuito de comparar os resultados obtidos neste trabalho com os de outros autores, procurou-se expressar a atividade da GPx em várias unidades, apresentadas na tabela 26 (RESULTADOS).

Muitos trabalhos tem evidenciado uma boa correlação entre os níveis de Se nos parâmetros sanguíneos (plasma, eritrócito e plaquetas). Principalmente com a atividade da GPx em indivíduos que apresentem concentração deste mineral de até

0,1 mg/L, pois acima deste valor, outros fatores parecem assumir maior proporcionalidade na influência da atividade da GPx (THOMSON et al., 1977 Apud: REILLY , 1996).

### 6. 4. 4. 1 ATIVIDADE DA GPx NO PLASMA

Utiliza-se este parâmetro como um indicativo do estado nutricional recente ou atual de Se, principalmente como resposta de indivíduos já deficientes e que tenham recebido suplementação de Se. Também pode ser utilizado como uma medida de resposta imediata ao mecanismo de defesa antioxidante. Portanto, para investigar a ingestão baixa ou moderada de Se, a atividade da GPx no plasma é preconizada.

Nossos resultados apresentaram valores quanto a atividade enzimática da GPx de 104,71 ± 29,08 μmol NADPH oxi/ min/ mL para o grupo CAP, e de 73,72 ± 32,79 μmol NADPH oxi/ min/ mL para o grupo CO, ambos do sexo feminino. E para o sexo masculino encontramos valores de 90,08 ± 26,09 μmol NADPH oxi/ min/ mL para o grupo CAP e de 66.89 ± 16.28 μmol NADPH oxi/ min/ mL para o grupo CO.

Os valores encontrados para os grupos, sem distinção de sexo, foram de 97,06 ± 28.22 μmol NADPH oxi/ min/ mL para o grupo CAP e de 69,99 ± 23.98 μmol NADPH oxi/ min/ mL para o grupo CO.

Comparando os resultados obtidos por TESSIER e colaboradores (1995), que verificaram que os indivíduos que receberam suplementação de selênio e treinamento, tiveram a atividade da enzima (GPx) aumentada, constatamos que existem similaridades com os resultados derivados do presente trabalho, os quais foram significativamente diferentes ($p<0,05$) entre os grupos CAP e CO, sem distinção de sexo, ou seja, a atividade enzimática no plasma foi maior no grupo treinado (CAP) do que no grupo de principiantes (CO).

Estudos populacionais têm evidenciado valores considerados como seguros de 312,5 ± 25,2 U/L (PLEBAN e colaboradores,1982). Já o padrão referido como normal para a população de Valencia na Espanha aceita uma variação de 196 a 477 U/L. Nossos resultados em unidades por litro foram de 97, 06 ± 28,02 para o grupo

de capoeristas, portanto inferiores aos preconizados por estes autores como de uma atividade satisfatória.

Porém, nossos resultados são consistentes com os encontrados para a população do estado de São Paulo, pois estudos anteriores também apresentaram valores inferiores aos discutidos na literatura referidos como ideais, provavelmente devido à menor ingestão de Se, pelo menos no período em que foram realizados os estudos (CINTRA & COZZOLINO, 1993; BOAVENTURA, 1994; MEDEIROS, 1997).

### 6. 4. 4. 2 ATIVIDADE DA GPx NO ERITRÓCITO

No presente estudo foram encontrados valores para a atividade da GPx no plasma para a população feminina de 25,19 ± 5,40 μmol NADPH oxi/ min/ mL para o grupo CAP, e de 18,93 ± 7,45 μmol NADPH oxi/ min/ mL para o grupo CO; para a população masculina os valores encontrados foram de 28,40 ± 8,27 μmol NADPH oxi/ min/ mL no grupo CAP e de 19,19 ± 3,33 μmol NADPH oxi/ min/ mL no grupo CO.

As análises estatísticas evidenciaram diferença estatística significativa ($p<0,05$) entre o grupo de capoeiristas e o grupo controle, tanto para a população feminina quanto para a população masculina. Porém não foi encontrada a evidência de diferença estatística entre os sexos.

Ao considerar-se o grupo independente do sexo, nossos resultados foram de 26,87 ± 25,86 μmol NADPH oxi/ min/ mL para o grupo de capoeiristas e 19,07 ± 18,36 μmol NADPH oxi/ min/ mL para o grupo controle. Estes resultados foram estatisticamente diferentes ($p < 0,05$), demonstrando que o grupo CAP apresenta maior atividade da GPx, do que o grupo CO. Pode-se portanto, considerar que talvez ocorra uma adaptabilidade na utilização da GPx pelo grupo de capoeiristas, já que na atividade física a peroxidação lipídica está aumentada, necessitando portanto haver maior eficácia desta enzima.

Outra forma de expressar este parâmetro, é representar a atividade da GPx em relação a concentração de hemoglobina. Assim sendo, quando considerado o grupo, independentemente do sexo, foram de 55,20 ± 15,11 μmol NADPH oxidado/ min/ g Hb para o grupo de capoeiristas (CAP) e de 36,17 ± 9,67 μmol NADPH oxidado/ min/ g Hb para o grupo controle (CO).

Estes valores são concordantes com os obtidos por MEDEIROS, (1997), que encontrou uma variação de 48,87 a 58,23 μmol NADPH oxidado/ min/ g Hb, na população adulta saudável de São Paulo.

Alguns autores têm evidenciado que atividades de endurance parecem não alterar a atividade da glutationa peroxidase em experimentos com ratos controle e ratos treinados. Por outro lado, evidências tem sido descritas quanto a peroxidação lipídica estar aumentada na mitocôndria do músculo esquelético de ratos treinados, que estavam deficientes em Se (LANG et al., 1987; JI et al., 1988)

Sobre outro enfoque estudos experimentais sobre a expressão celular da GPx tem proposto que a principal função desta enzima poderia ser como uma forma de armazenamento do Se no organismo, tendo portanto, um importante papel na homeostase deste mineral (CHENG et al., 1997).

# VII- CONCLUSÃO

# VII - CONCLUSÃO

✓ A determinação de Se nos parâmetros bioquímicos analisados (plasma, eritrócito, unhas), demostrou não haver influência do exercício nestes parâmetros, bem como, não haver influência quanto ao sexo (F e M);

✓ A atividade da GPx foi maior nos indivíduos treinados (CAP) porém não houve evidências de diferença quanto ao sexo;

✓ Foi observada uma ingestão diminuída de Se tanto para o grupo treinado (CAP), como para o grupo controle (CO);

✓ A avaliação nutricional dos participantes se apresentou dentro da normalidade de acordo com a idade e sexo;

✓ $VO_2$ Máx. dos indivíduos treinados se apresentou regular quanto aos parâmetros adotados.

# VIII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## VIII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, D.S.P. Antioxidantes: conceitos básicos e perspectivas terapêuticas. *Ars Cvrandi*, São Paulo, v.26, p.144–164, 1993.

ALEGRÍA, A., BARBERÁ, R., CLEMENTE, G., FARRÉ, R., GARCÍA, M.J., LAGARDA, M.J. Selenium and glutathione peroxidase reference values in whole blood and plasma of a reference population living in Valencia, Spain. *J. Trace Elem. Med. Biol.*, Berlin, v.10, p.223-228, 1996.

AMERICAN HEART ASSOCIATION. Guidelines for clinical exercises testing laboratories circulation. v.9, n.3, p.912-921, 1995.

ANDERSON, T.W. *A introduction to multivariate statistical analysis*. New York: Wiley, 1958.

ANDREWS e colaboradores (1968) Apud: BURK, R.F. Selenium in nutrition. *World Rev. Nurt. Diet.*, London, v.30, p.88-106, 1978.

ANSELMO, M.A.C., BURINI, R.C., ANGELELI, A.Y.O., MOTA, N.G.S., CAMPANA, A.O. Assesment of nutritional status of healthy middle class young and adult subjects living in botacutu, stata of São Paulo, Brasil. Energy and protein intakes, anthropometric and blood biochimical stimations and immunocompetence test. *Rev. Saude Publica*, São Paulo, v.26, n.1, p.46-53, 1992.

ARAÚJO, C. *Manual do teste de esforço*. 2.ed. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1984. 112p.

ARTHUR, J.R., NICOL, F., BECKETT, G.J. Selenium deficiency, thyroid hormone metabolism, and thyroid deiodinases. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York, v.57, p.236S-9S, 1993.

ARUOMA, O.I. Free radicals and antioxidant strategies in sports. *J. Nutr. Biochem.*, Stoneham, v.5, p.370-381, 1994.

AWAD, J.A., MORROW, J.D., HILL, K.E., ROBERTS, L.J., BURK, R.F. Detection and localization of lipid peroxidation in selenium and vitamin E deficient rats using F2-180-prostanes. *J. Nutr.*, Philadelphia, v.124, p.810-6, 1994.

BARBER, D.A., HARRIS, S.R. Oxygen free radicals and antioxidants: a review. *Am. Pharm.*, Washington, v.NS34, n.9, p.26-35, 1994.

BECHARA, S.M.A. Capoeira um esporte que educa. *J. Muzenza*, Curitiba, v.7, p.4-5, 1995.

BEHNKE, A.R., WILMORE, J.H. *Evaluation and regulation of body build and composition*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1974. 236p.

BENDER, D.A., BENDER, A.E. Vitamin E and selenium. In: BENDER, D.A., BENDER, A.E. *Nutrition a reference handbook*. New York: Oxford University Press, 1997. cap.15, p.261-272.

BESSMAN, J.D. New parameters on automated hematology instruments. Lab Med 14, p.488-491, 1983.

BETTGER, W.J. Zinc and selenium, site-specific versus general antioxidation. *Can. J. Physiol. Pharmacol.*, Ottawa, v.71, p.721-17, 1993.

BOAVENTURA, G.T. Avaliação nutricional relativa ao selênio de estudantes da faculdade de ciências farmacêuticas da USP. São Paulo, 1994. 117p. (Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade de São Paulo).

BOAVENTURA, G.T., COZZOLINO, S.M.F. Selenium bioavailability in the regional urban diet of Mato Grosso - Brazil. *Int. J. Food Sci. Nutr*, Basingstoke, v.43, p.223-29, 1993.

BROWN, D.G., BURK, R.F., SEELY, R.J., KIKER, K.W. Effect of dietary selenium on the gastrointestinal absorption of $SeO_3$ in the rat. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.*, Berne v. 42, p. 588-91, 1972.

BURK, R.F. Selenium in nutrition. *World Rev. Nutr. Diet.*, London, v.30, p.88-106, 1978.

BURK, R.F. Recent developments in trace elements metabolism and function: news roles of selenium in nutrition. *J. Nutr.*, Philadelphia,v.119, p.1051-1054, 1989.

BURK, R.F., HILL, K. Regulation of selenoproteins. *Annu. Rev. Nutr.*, Palo Alto, p.65-81, 1993.

BUTLER, J.A., THOMSON, C.D., WHANGER, P.D., ROBINSON, M.F. Selenium distribution in blood fractions in New Zealand women taking organic or inorganic selenium. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York, v.53, p.748-754, 1991.

CASEY, C.E. Selenophilia. *Proc. Nutr. Soc.*, Cambridge, v. 47, p.55-62, 1988.

CHAMBERS, I., FRAMPTON, J., GOLDFARB, P., AFFARA, N., Mc BRAIN, W., HARRISON, P.R. The structure of the mouse glutathione peroxidase gene: the selenocysteine in the active site is encoded by the "termination" codon. *TGA. EMBOJ.*, v.5, p.1221-1227, 1986.

CHANCE, B., SIES, H., BOVERIS, A. Hydroperoxide metabolism in mammalian organs. *Physiol. Rev.*, Baltimore, v.59, p.527-605, 1979.

CHENG, W.H., HO, Y.S., ROSS, D.A., HAN, Y., COMBS JR., G.F., LEY, X.G. Overexpression of cellular glutathione peroxidase does not affect expression of plasma glutathione peroxidase or phospholipid hidroperoxidades glutathione peroxidase in mice offered diets adequate or deficient in selenium [1,2,3]. *J. Nutr.*, Philadelphia, v. 127, n. 5, p. 675-680, 1997.

CINTRA, R.M.G.C., COZZOLINO, S.M.F. Selenium bioavailability in a regional diet of São Paulo. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, London, v.44, p.167-173, 1993.

CLARKSON, P.M. Minerals: exercise performance and supplementation in athletes. *J. Sports Sci.*, Massachusetts, v.9, p.91-116, 1991.

COHEN, H.J., BROWN, M.R., HAMILTON, D. Glutathione peroxidase and selenium deficiency in patients receiving home parenteral nutrition: time course for development of deficiency and repletion of enzyme activity in plasma and blood cells. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York,, v.49, p.132-139, 1989.

COMBS, G.F., COMBS, S.B. The nutritional biochemistry of selenium. *Annu. Rev. Nutr.*, Palo Alto, v.4, p.257-280, 1984.

CONE, J.E., MARTIN Del RIO, R., DAVIS, J.N., STANDMAN, T.C. Chemical characterization of the selenoprotein component of clostridial glycine reductase: identification of selenocysteine as the organoselenium mouty. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, Allahabad. v.73, p.2659-2663, 1976.

CORREIA, M.I.T.D. *Nutrição, esporte e saúde*. Belo Horizonte: Health, 1996. 128p.

COUTINHO, V.F., COZZOLINO, S.M.F. Análise da concentração de selênio em castanhas do Pará (*Bertholletia excelsa* H. B. R.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO – SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO BRASIL, 15., Brasília, 1998. *Anais*. Brasília, PUBLICADOR, 1998. p.45.

COZZOLINO, S.M.F. Biodisponibilidade de minerais. *Rev. Nutr. PUCCAMP*, Campinas, v.10, n.2, p.87-98, 1997.

DEKKERS, J.C., VAN DOORNEN, L.J.P., KEMPER, H.C.G. The role of antioxidant vitamins and enzymes in the prevention of exercise-induced muscle damage. *Sports Med.*, Baltimore, v.21, n.3, p.213-238, 1996.

DIAMOND, A.M., MONTERO-PUERNER, Y., LEE, B.J., HATFIELD, D. Selenocystein inserted by tRNA editing. *Nucleic Acids Res.*, London, v.18, p.6727, 1990.

DIPLOCK, A.T. The biological function of vitamin E and the nature of the interaction of the vitamin with selenium. *World Rev. Nutr. Diet.*, London, v.31, p.178-183. 1978.

DIPLOCK, A.T. Trace elements in human health with special reference to selenium. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York,v.45, p.1313-1322, 1987.

DIPLOCK, AT. Indexes of selenium status in human populations. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York, v.57, p.256S-258S, 1993.

DRABKIN, D.L., AUSTIN, J.H. *J. Biol. Chem.*, Baltimore, v.112, p.112-151, 1935.

DURNIN, JVGA Energy requiremens: general principles. *Eur. J. Clin. Nutr.*, Basingstoke, v.50, suppl.1, p.S2-S10, 1996.

FAIRWEATHER-TAIT, S.J. Bioavailability of selenium. *Eur. J. Clin. Nutr.*, Basingstoke, v.51, suppl.1, p.20-3, 1997.

FOSTER, L.H., SUMAR, S. Selenium in health and disease: a review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, Boca Raton, v.37, n.3, p.211-228, 1997.

GASMI, A., GARNIER, R., GALLIOT GUILLEY, M., QUARTENOUD, B., BUISIN\E A., DJEBBAR D. Acute selenium poisoning. *Vet. Hum. Toxicol.*, Manhattan, v.39, n.5, p.304-308, 1997.

GELIEBTER, A., MAHER, M.M., GERACE, L., GUTIN, B., HEYMSFIELD, S.B., HASHIM, S.A. Effects of strength or aerobic training on body composition, resting metabolic rate, and peak oxygen consumption in obese dieting subjects[1-4]. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York, v.66, p.557-563, 1997.

GESSEL-NIELSEN, G. The fate of selenium added to agricultural crops. In: INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. *Comparative studies of food and environmental contamination.* Wien, 1974. p.333-339.

GHANTER, H.E., CORCORAN,C. Selenotrisulfides. II Cross-linking of reduced pancreatic ribonuclease with selenium. *Biochem.*, v.8, p.2557-2563, 1969.

GIBSON, R.S. Assessment of trace element status in humans. *Prog. Food Nutr. Sci.*, Oxford, v.13, p.67-111, 1989.

GIRODON, F., BLANCHE, D., MONGET, AL., LOMBART, M., BRUNET-LECOMPTE, P., ARNAUD, J., RICHARD, M.J., GALAN, P. Effects of two-year supplementation with low doses of antioxidant vitamins and/or minerals in elderly subjects on levels of nutrients and antioxidant defense parameters. *J. Am. Coll. Nutr.*, New York, v.16, n.4, p.357-367, 1997.

GRANDJEAN, A.C. Macronutrient intake of US athletes compared with the general population and recommendations made for athletes. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York, v.49, s.5, p.1070- 1076, 1989.

GUEDES, D.P. *Composição corporal*: principios, técnicas e aplicações. 2.ed. Florianópolis: CEITEC, 1994. 93p.

HALLIWELL, B. Free radicals and antioxidants: a personal view. *Nutr. Rev.*, New York, v.52, n.8, p.253-265, 1994.

HAWKES, W.C., WILHELMSEN, E.C., TAPPEL, A.L. Abundance and tissue distribuition of selenocysteine - containing proteins in rat. *J. Inorg. Biochem.*, New York, v.23, p.77-92, 1985.

HAWLEY, J.A., DENNIS, S.C., LINDSAY, F.H., NOAKES, T.D. Nutritional practices of athletes: are they sub-optimal? *J. Sports Sci.*, Africa, v.13, p.75s-87s, 1995.

HENRY, R.J., CANNON, D.C., WINKELMAN, J.W. *Clinical chemistry, principles and technics*. 2.ed. New York: Harper & Row, 1974. 1629p.

HEYWARD, V.H., STOLARCZYK, L.M. *Applied body composition assessment*. Champaign: Human Kinetics, 1996.

HIGGS, D.J., MORRIS, C.V., LEVANDER, O.A. Effect of cooking on selenium content of foods. *J. Agr. Food Chem.*, Easton, v.20, n.3, p.678-680, 1972.

HILL, J.O, CHRITOPHER, M., JOHNSON, S.L., PETERS, J.C. Phisical activity and energy requirements[1-3]. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York, v.62, p.1059-1066, 1995.

HOEKSTRA, W.G. Biochemical role of selenium. In: *Symposium.*, p.61-78, 1974.

HUANG, W. *Extracellular glutathione peroxidase: purification, immunoassay, nutritional regulation and clinical aspects*. Lund University, Sweden, 1996.

HUNTER, D.J., MORRIS, J.S., CHUTE, C.G., KUSHNER, E., COLDITZ, G.A., STAMPFER, M.J., SPEIZER, F.E., WILLETT, W.C. Predictors of selenium concentration in humn toenails. *Am. J. Epidemiol.*, Baltimore, v.132, p.114-122, 1990.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3.ed. São Paulo, 1985.v.1, p. 533.

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY. Commission on atomic weights and isotopic abundances report for the international union of pure and applied chemistry in *isotopic compositions of the elements* 1989. Pure and applied Chemitry, v.70, p.217, 1998. Online Available: http://www.shef.ac.uk/chemistry/web-elements/nofr-isot/Se.html

JACKSON, M.J. Free Radicals and skeletal muscle disorders. In: DAS, D.K., ESSMAN, W.B. *Oxigen radicals: systemic events and disease.* N.Y., Process. p. 149-171, 1990.

JANGHORBANI, M., MARTIN, R.F., KASPER, L.J., SUN, X.F., YOUNG, V.R. The selenite-exchangeable metabolic pool in humans: a new concept for the assessment of selenium status. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York, v.51, p.670-677, 1990.

JI, L.L. Exercise and oxidative stress: role of the cellular antioxidant systems. *Exerc. Sport Sci. Rev.*, Wisconsin, v.23, p.135-166, 1995.

JI, L.L., STRATMAN, F.W., LARDY, H.A. Antioxidant enzyme response to selenium deficiency in rat myocardium. *J. Am. Coll. Nutr.*, New York, v.11, n.1, p.79-86, 1992.

JI, L.L., STRATMAN, F.W., LARDY, H.A. Antioxidants enzyme systems in rat liver and skeletal muscle: influences of deficiency, chronic training, and acute exercise. *Arch. Biochem. Biophys.*, Wisconsin, v.263(1), p.150-160, 1988.

JÚNIOR, L.S., BORELLI, M. Você pergunta: suplementos esportivos. *Forma Física*, São Paulo, v.2, n.22, p.46-48, 1994.

KATCH, FRANK I. Nutrition for physical activity. In: MCARDLE, W.D., KATCH, F.I., KATCH, V.L. *Essentials of exercise physiology*. Philadelphia: Lea and Febiger, 1994. 563p.

KESHAN DISEASE RESEACH GROUP. Epidemiologic studies on the etiologic relationship of selenium and Keshan Disease. *Chin. Med. J.*, Peking, v.92, p.477-482, 1979a.

KESHAN DISEASE RESEACH GROUP. Epidemiologic studies on the etiologic relationship of selenium and keshan disease. *Chin. Med. J.*, Peking, v.92, p.471-476, 1979b.

KOH, T.S., BENSON, T.H. Critical re-appraisal of fluorometric method of determination of selenium in biological materials. *J. Assoc. Off. Anal Chem.*, Washington, v.66, n.4, p.918-926, 1983.

LAKIN, H.W., DAVIDSON, D.F. The relation of the geochemistry of selenium to its occurrence in soils. In: *Muth selenium in biomedicine*, p. 27-56, 1967.

BIBLIOTECA
Faculdade de Ciências Farmacêuticas

LANE, H.W., TAYLOR, B.J., STOOL, E., SERVANCE, D., WARREN, D.C. Selenium content of selected foods. *J. Am. Diet. Assoc.*, Baltimore, v.82, n.1, p.24-28, 1983.

LANG, J.K., GOHIL, K., PACKER, L., BURK, R.F. Selenium deficiency, endurance exercise capacity, and antioxidant status in rats. *J. Appl. Physiol.*, Bethesda, v.63, p.25-32, 1987.

LEMON, P.W.R. Is increased dietary protein necessary or beneficial for individuals with physical active lifestyle? *Nutr. Rev.*, New York, v.54, n.4, p.S169-S175, 1996.

LEVANDER, O.A. A global view of human selenium nutrition. *Annu. Rev. Nutr.*, Palo Alto, v.7, p.227-250, 1987.

LEVANDER, O.A. Considerations in the design of selenium bioavailability studies. *Fed. Proc.*, Baltimore, v.42, p.1721-1725, 1983.

LEVANDER, O.A. Considerations on the assessment of selenium status. *Fed. Proc.*, Baltimore, v.44, n.9, p.2579-2583, 1985.

LEVANDER, O.A. Scientific rationale for the 1989 recommended dietary allowances for selenium. *J. Am. Diet. Assoc.*, Baltimore, v.91, n.12, 1991.

LEVANDER, O.A. BURK, R.F. Selenium. In: SHILS, M.E., OLSON, J.A., SHIKE, M. *Modern nutrition in health and diseases*. 8.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994. p.242-251.

LEVANDER, O.A., MORRIS, V.C. Dietary selenium levels needed to maintain balance in North American adults consuming self-selected diets. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York, v.39, p.809-815, 1984.

LOWRY, O.H., ROSEBROUGH, N.J., FARR, A.L., RANDALL, R.J. Protein measurements with the folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, Baltimore, v.123, p.265-275, 1951.

MALASSIS, L., PADILLA, M. L'économie mondiale. Economie agro-alimentaire. Paris: Cujas, v.3, 1986.

MARTI, M.C.M., RODRIGUES, M.H.B., FERREIRA, R.A.L., MARTINEZ, F.B. Determinacion fluorimetrica de selenio en alimentos. *An. Bromatol.*, Madrid, v.34, n.1, p.125-137, 1987.

MATOBA, R., KIMURA, H., UCHIMA, E., ABE, T., YAMADA, T., MITSUKUNI, Y., SHIKATA, I. An autopsy case of acute selenium (selenious acid) poisoning and selenium levels in human tissues. *Forensic Sci. Int.*, Lauseanne, v.31, p.87-92, 1986.

McADAM, P.A., SMITH, D.K., FELDMAN, E.B., HAMES, C. Effect of age, sex, and race on selenium status of healthy residents of Augusta, Geórgia. *Biol. Trace Elem. Res.*, Clifton, v.6, p.3-9, 1984.

McARDLE, W.D., KATCH, F.I., KATCH, V.L. *Fisiologia do exercício*: energia, nutrição e desempenho humano. 3.ed. Rio de Janeiro: ABDR, 1991. 510p.

McCANCE, R.A., WIDDONSON, E.M. *The composition of foods*. 5.ed. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1992. 462p.

McMASTER, D., BELL, N., ANDERSON, P., LOVE, A.H.G. Automated measurement of two indicators of human selenium status, and applicability to population studies. *Clin. Chem.*, New York, v.36, n.2, p.211-216, 1990.

MEDEIROS, C.S.C. Efeito da suplementação de selênio em pacientes com síndrome do intestino curto submetidos à nutrição parenteral domiciliar. São Paulo, 1997. 83p. (Dissertação de Mestrado – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo).

MERTZ, W. A perspective on mineral standards. *J. Nutr.*, Philadelphia, v.128, p.375S-378S, 1998.

MICHIELS, C., RAES, M., TOUSSAINT, O., REMACLE, J. Importance of se-glutathione peroxidase, catalase, and Cu/Zn-Sod for cell survival against oxidative stress. *Free Radical Biol. Med.*, New York, v.17, n.3, p.235-248, 1994.

MUTANEN, M, MIKKANEN, H.M. Effect of ascorbic acid supplementation on selenium bioavailability in humans. *Hum. Nutr.: Clin Nutr.*, London, v.39, p.221-226, 1985.

NATIONAL ACADEMY PRESS (U.S.) Subcommittee on selenium. Selenium in nutrition Washington, 1983. 174 p.

NETER, J. *Applied linear statistical models*: regression, analysis of variance, and experimental designs. 2.ed. Homewood: Irwin, 1990.

NÉVE, J. Human selenium supplementation as assessed by changes in blood selenium concentration and glutathione peroxidase activity. *J. Trace Elem. Med. Biol.*, Berlin, v.9, p.65-73, 1995.

NÉVE, J. Physiological and nutritional importance of selenium. *Experientia*, Basel, v.47, p.187-193, 1991.

NÉVE, J., HENRY, M., PERETZ, A., MARESCHI, J.P. L'importance nutricionelle du selenium. *Cah. Nutr. Diet.*, Paris, v.22, p.145-162, 1987.

NUVIALA, R.J., CASTILLO, M.C., LAPIEZA, M.G., ESCANERO, J.F. Iron nutritional status in female karatekas, handball and basketball players, and runners. Physiol. Behav., New York, v.59, n.3, p.449-453, 1996.

OLIVEIRA, S.P., THÉBAUD-MONY, A. Hábitos alimentares em três localidades da cidade de São Paulo (Brasil). *Rev. Nutr. PUCCAMP*, Campinas, v.11, n.1, p.37-50,1998.

OLSSON, U., KALLNER, A.. Effects of starvation and of selenium deficiency on the urinary excretion of electrolytes, ketone bodies, creatinine, urea and uric acid. *J. Trace Elem. Med. Biol.*, Berlin, v.9, p.88-93, 1995.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Elementos traço na nutrição e saúde humanas*. Genebra: Roca, 1998. 297p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Necessidades de energia e proteína.* Genebra: Roca, 1998. 226p.

ORTUÑO, J., ROS, G., PERIAGO, M.J., MARTINEZ, C., LÓPEZ, G., RODRIGO, J. Importancia nutricional del selenio. *Arch. Latinoam. Nutr.*, Caracas, v.47, n.1, 1997.

OWEN, M.D., KREGEL K.C., WALL, P.T., GISOLFI, C.V. Effects carbohydrate ingestion on thermoregulation, gastric, emptying, and plasma volume during exercise in the heat. *Med. Sci Sports Exercise*, Madison, v.18, p.568-575, 1986.

PAINTER, E.P. The chemistry and toxicity of selenium compounds with special reference to the selenium problem. *Chem. Rev.*, Washington, v.28, p.179-213, 1941.

PASSWATER, P. *Selenium as food e medicine heats publishing new Canaan.* p.240, 1980.

PERCEY, E.C. Ergogenic aids in athletics. *Med. Sci. Sports*, Madison, v.10, p.298, 1978.

PLEBAN, P.A., MUNYANI, A., BEACHUM, J. Determination of selenium concentration and glutathione peroxidase activity in plasma and erythocytes. *Clin. Chem.*, New York, v.28, n.2, p.311-316, 1982.

RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCES - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 10.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1989.

REILLY, C. *Selenium in food and health.* London: Chapman & Hall, 1996. 331p.

ROBINSON, M.F. Selenium in human nutrition in New Zealand. *Nutr. Rev.*, New York, v.47, p.99-128, 1989.

ROBINSON, M.F., THOMSOM, C.D., JENKINSO, C.P., LUZHEN, G., WHANGER, P.D. Long-term supplementation with selenate and selenomethionine: urinary excretion by new zeland women. *Br. J. Nutr.*, Cambridge, v.77, p.551-563, 1997.

ROTRUCK, J.T., POPE, A.L., GANTHER, H.E. Selenium biochemical role as a component of glutathione peroxidase. *Science*, Washington, v.179, p.558-590, 1973.

SALBE, A.D., LEVANDER, O.A. Effects of various dietary factors on the deposition of selenium in the hair and nails of rats. *J. Nutr.*, Philadelphia, v.120, p.200-206, 1990.

SALGANIK, R.I., SOLOVYOVA, N.A., DIRALOV, S.I., GRISHAEVA, O.U., SEMENOVA, L.A., POPOVSKY, A.V. Inherited enhancement of hidroxyl radical generation and lipid peroxidation in the strain rats results in DNA rearrangements, degenerative decease and premature aging. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, New York, v.199, p.726-733, 1994.

SANDO, K., HOKI, M., NEZU, R. ,TAKAGI, Y., OKADA, A. Platelet glutathione peroxidase activity in long-term total parenteral nutrition with and without selenium supplementation. *J. Parenter. Enteral Nutr.*, Baltimore, v.16, n.1, p.54-58, 1992.

SANDSTRÖM, B. Toxicity considerations when revising the nordic nutrition recommendations. *J. Nutr.*, Philadelphia, v.128, n.2, p.372S-374S, 1998.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população Brasileira. v.2, 1990. 155p.

SCHUBERT, A., HOLDEN, J.M., WOLF, W.R. Selenium content of a core group of foods based on a critical evaluation of published analytical data. *J. Am. Diet. Assoc.*, Baltimore, v.87, p.285-299, 1987.

SCHWARZ, K, FOLTZ, C. Selenium as an integral part of factor 3 against necrotic dietary liver degeneration. *J. Am. Chem. Soc.*, Easton, v.79, p.3292-3293, 1957.

SHILS, M.S., YONG, V.R. *Modern nutrition in health and disease*. 7.ed. Philadelphia: Lea & Febinger, 1988. p.1694.

SILVA, G.O. *Capoeira, do engenho à universidade*. São Paulo: *CEPEUSP*, 1995.

SINGH, A., SMOAK, B.L., PATTERSON, K.Y., LeMAY, L.G. VEILLON, C., DEUSTER, P.A. Biochemical indices of selected trace minerals in men: effect of stress. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York, v.53(1), p.126-131, 1991.

SOARES, C.E.L. *A negrada instituição*: os capoeiristas no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: . Secretaria Municipal da Cultura., 1994.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. Necessidades nutricionais. II CONGRESSO NACIONAL, São Paulo, 1990. *Anais*. 350p.

STADMAN, T.C. Selenium biochemistry. *Annu. Rev. Biochem.*, Palo Alto, v.59, p.11-127, 1990.

STEWART, R.D.H., GRIFFITHS, N.M., THOMSON, C.D., ROBINSON, M.F. Quantitative selenium metabolism in normal New Zealand women. *Br. J. Nutr.*, v. 40, n.55, p. 45- 54, 1978.

SUNDE, R.A., HOEKSTRA, W.G. Structure, synthesis and function of glutathione peroxidase. *Nutr. Rev., New York,* v. 38, n.8, p. 265-271, 1980.

SWANSON, C.A., LONGNECKER, M.P., VEILLON, C., HOWE, S.M., LEVANDER, O.A., TAYLAR, P.R., McADAM, P.A., BROWN,C.C., STAMPFER, M.J., WILLET, W.C. Selenium intake, age, gender, and smoking in relation to indices of selenium status of adults residing in a seleniferous area. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York, v.52, p.858-862, 1990.

TAMARI, Y., OHMORI, S., HIKARI, K. Fluorometry of nanogram amounts of selenium biological samples. *Clin. Chem.*, New York, v. 32, n. 8, p.1464, 1467, 1986.

TESSIER, F., MARGARITIS, I., RICHARD, M., MOYNOT, C., MARCONNET, P. Selenium and training effects on the glutathione systems and aerobic performance. *Med. Sci. Sports Exercise.*, França, p. 390-396, 1995.

THOMPSON, J.N., SCOTT, M.L. Impaired lipid and vitamin E absorption related to atrophy of the pancreas in selenium-deficient chicks. *J. Nutr.*, Philadelphia, v.100, p.797-809, 1970.

THOMSON, C.D., REA, H.M., DOESBURG, V.M., ROBINSON, M.F. Selenium concentrations and glutathione peroxidase activities in whole blood of New Zealand residents, *British Journal of Nutrition,* v.37, p. 457-465, 1977.

THOMSON, C.D., ROBINSON, M.F. Selenium in human health and disease with emphasis on those aspects peculiar to New Zealand. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York,, v.33, p. 303-323, 1980.

URSINI, F., MAIORINO, M., GREGOLIN, C. The senenoenzyme phospholipid hydroperoxidase glutathione peroxidase. *Biochim. Biophys. Acta.*, Amsterdam, v.839, p.62-70, 1985.

VAN DAEL, P., DEELSTRA, H. Selenium. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.*, Berne, v.63, n.4, p.312-316, 1993.

VAN ERP-BAART, A.M.J., SARIS, W.H.M., BINKHORST, R.A., VOSS, J.A., ELVERS, W.H. Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. Part 1. Energy, carbohydrate, protein, and fat intake. *Int. J. Sports Med.*, Stuttgart, v.10, p.3s-10s, 1989.

VAN RIJ, A.M., THOMSON, D., McKENZIE, J.M., ROBINSON, M.F. Selenium deficiency in parenteral nutrition. *Am. J. Clin, Nutr.*, New York, v.32, p.2016, 1979.

VENDELAND, S.C., BUTLER, J.A., WHANGER, P.D. Intestinal absorption of selenite, selenate, and selenomethionine in the rat. *J. Nutr. Biochem.*, Stoneham, v.3, p.359-365, 1992.

VERSIECK, J., CORNELIS, R. Trace elements in human plasma or serum. Boca Raton: CRC Press, 1989.

WATKINSON, J.H. Fluorometric determination of selenium in biological material with 2,3,- diaminonaphthalene. Anal. Chem., Washington, v.38, p.92,1966.

WENDEL, A. Glutathione peroxidase. *Methods Enzymol.*, New York, v.77, p.325-332, 1981.

WHITE, A..C., THANNICKAL, V.J., FANBURG, B.L. Glutathione deficiency in human disease. *J. Nutr. Biochem.*, Stoneham, v.5, p.218-226, 1994.

WILKERSON, L.A. Martial arts injuries. *J. Am. Osteopath. Assoc.*, Chicago, v.97, n.4, p.221-226, 1997.

WILLIAMS, M.H. *Nutrition for fitness and sport*. 4.ed. Chicago: Brown & Benchmark, 1995.

WINTROBE, M.M. *Clinical hematology*. 8.ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1981.

WISEMAN, H. Dietary influences on membrane function: importance in protection against oxidative damage and disease. *Nutr. Biochem.*, v.7, p.2-15, 1996.

WOLINSKY, I., HICKSON JR., J.F. Trace minerals and exercise. In: WOLINSKY, I., HICKSON JR., J.F. *Nutrition in exercise and sport*. 28.ed. Boca Raton: CRC Press, 1994. p.223-243

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. *Clin. Chem.*, New York, v.28, n.3, p.475-480, 1995.

XIA, Y., ZHAO, X., ZHU, L., WHANGER, P.D. Distribution of selenium in erythocytes, plasma, and urine of Chinese men of different selenium status. *J. Nutr. Biochem.*, Stoneham, v.3, p.211-216, 1992.

YANG, G., GE, K., CKEN, J., CHEN, X. Selenium-related endemic diseases and the daily selenium requirement of humans. *World Rev. Nutr. Diet.*, London, v.55, p.98-152, 1988.

YANG, G.Q., WANG, S.Z., ZHOU, R.H., SUN, S.Z. Endemic selenium intoxication of humans in China. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York, v.37, p.872-881, 1983.

# IX - ANEXOS

## ANEXO 01 - SELEÇÃO DE INTERESSADOS EM PARTICIPAR DA PESQUISA

| NOME: | ENDEREÇO: | TELEFONE | TREINADOR/ MESTRE |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

# ANEXO 02 - SELEÇÃO - FICHA DE CADASTRAMENTO

DATA: São Paulo_____de setembro de 1996

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE:

Nome:_____

Data de nascimento:_____Idade:_____ Sexo:_____

End.:_____ N°:_____Bairro:_____

Cidade:_____Est.:____CEP:_____ Tel. res.:_____com.:_____

N° de pessoas que residem na mesma casa: _____ Natural de:_____

Profissão:_____ Atualmente trabalha como: _____

Horário de trabalho.:_____ obs.:_____

Renda mensal : ( ) 1 a 5 salários mínimos ( ) 6 a 10 salários mínimos ( ) acima de 10 salários mínimos

Contribui nas despesas do lar ( especificar a quantidade em salários mínimos):_____

Estado civil: _____ Número de dependentes:_____

Estudos (especificar curso e grau de instrução): ( ) graduação USP ( ) pós-graduação USP ( ) já formado

Nome do curso e local:_____ Ano ou semestre: _____

Período: ( ) integral ( ) manhã ( ) tarde Horário:_____outros:_____

DADOS CLÍNICOS:

Doenças do paciente:_____

Doenças crônicas dos familiares:_____

Cirurgias:_____

Tabagista ( informar á quantidade): ( ) sim ( ) não Quantidade:_____

Aco. nutricional: ( ) sim ( ) não Pescrição dietética:_____ Peso modificado:_____

Fármacos em uso:

| Medicamento | Frequência e Concentração |
|---|---|
| | |
| | |

Suplementos em uso ( vitaminas e minerais):

| Nome | Frequência e Concentração |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

| Tipo de atividade: | Há quanto tempo exerce esta atividade | Frequência (por semana) | Duração do treino (min./ horas) | Local onde treina | Nome do treinador |
|---|---|---|---|---|---|
| capoeira | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Porque faz capoeira ?_____

Classificação (faixa):_____

# ANEXO 03 - CONSENTIMENTO ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental
Laboratório de Nutrição e Minerais
Bloco 14 do Conjunto das Químicas

**CONSENTIMENTO ESCLARECIDO**

PROJETO DE PESQUISA

OBJETIVO Caracterizar o estado nutricional relativo ao selênio, dos participantes da pesquisa, incluindo a atividade das enzimas glutationa peroxidase.
AMOSTRA praticantes de capoeira de nível intermediário nos cursos oferecidos na comunidade USP
ORIENTADORA DE PESQUISA:Profa. Dra. Sílvia Maria Franciscato Cozzolino - Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP
AUTORA DA PESQUISA: Discente de Pós-Graduação do Mestrado em Ciência dos Alimentos - FCF/USP: Vanessa Fernades Coutinho

Caro colaborador:

A elaboração deste formulário foi realizada de acordo com a "Declaração de Helsinque III", capítulo 50, que trata da proteção dos participantes parágrafos 50.20/27, que orienta procedimentos referentes às pesquisas que necessitam experiências com humanos. Neste estudo você será submetido aos procedimentos enumerados a seguir:

1. Inquérito alimentar: (setembro)
- Registro dos alimentos consumidos durante 3 dias, inclusa todas as refeições realizadas em um dia, reconhecido neste projeto por diário alimentar.
- Local: FCF/USP

2. Exame antropométrico
- peso
- altura
- composição corporal: pregas cutâneas
- composição corporal: método de impedância bioelétrica
- Local: FCF/USP

3. Colheita de material biológico:
- colheita de sangue, que consiste na retirada de 25 mL
- unhas dos pés (retirada em casa)
- Local: FCF/USP

4. Teste ergométrico:
- teste de consumo de oxigênio, para verificação do $VO_2$
- Local: USP/FCF/Bl. 14

Salientamos abaixo algumas informações de esclarecimento:

Os resultados da pesquisa obtidos serão mantidos sigilosamente conforme ética.

A participação de vossa senhoria é de caráter voluntário e fica estabelecido que poderá haver desistência de seu envolvimento neste estudo assim que lhe convier ou quando motivos superiores assim determinarem.

Ciente do compromisso assumido na minha colaboração com esta pesquisa, e pela importância da mesma subscrevo-me a seguir

NOME (completo):_____

Assinatura:_____

## ANEXO 04 – RECORDATÓRIO DA DIETA ALIMENTAR

REGISTRO ALIMENTAR DE 24 HORAS

Data: _____ ( ) Dia útil ( ) Fim de semana

| REFEIÇÃO | HORÁRIO | ALIMENTOS | QUANTIDADES (MEDIDA CASEIRA | ADEQUAÇÕES E OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

**ANEXO 05 - ORIENTAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA:**

**ORIENTAÇÃO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA**

LOCAL: USP/FCF - Bloco 14 com Vanessa

DATA:_____/_____/_____ Horário:_____

Protocolo para realizar o teste de bioimpêdancia e avaliação corporal:

- **JEJUM DE 8 HS - onde só se pode ingerir pouca água**
- **HOMENS: TRAZER UM CALÇÃO E CAMISETA**
- **MULHERES: TRAZER UM SHORTS E UMA MINI BLUSA OU TOP**

Obrigada

Vanessa (FCF/USP) Fone do Laboratório: 8183625 Bip. 8877722 cód.1301594

# ANEXO 06 - FICHA DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

DATA:

**DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE:**

Nome:_____

Data de nascimento:_____

Telefone:_____

**DADOS ANTROPOMÉTRICOS:**

IDADE:_____ A:_____ SEXO: ( ) M ( ) F

| | | | |
|---|---|---|---|
| PREGAS | | | |
| PA | | | |
| PU | | | |
| CTB | | | |
| PP | | | |
| PCB | | | |
| PCT | | | |
| PCS | | | |
| PCA | | | |
| PCSI | | | |
| P Axilar | | | |
| P.COXA | | | |
| P. Pant. | | | |
| Circ. Coxa | | | |
| Circ. Abd. | | | |
| Circ. Quadril | | | |

## ANEXO 07 - ORIENTAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DA COLETA DE SANGUE:

**ORIENTAÇÃO PARA REALIZAR A COLETA DE SANGUE**

LOCAL: FCF/ USP - Laboratório de Análises Clínicas - Bloco 17 com Prof. Altair

DATA:_____/_____/_____ Horário:_____

Protocolo para realizar o teste:

- **JEJUM DE 12 HS**

Obrigada

Vanessa (FCF/USP) Fone do Laboratório: 8183625 Bip. 8877722 cód.1301594

## ANEXO 08 - ORIENTAÇÃO PARA A COLETA DAS UNHAS DOS PÉS

ORIENTAÇÃO PARA COLETA DAS UNHAS DOS PÉS:

- deixe crescer
- lave com água e sabão comum
- corte as unhas bem curtas
- misture as unhas dos pés (direito e esquerdo), com exceção das unhas dos dedos do dedão que devem estar separadas dos demais dedos dos pés
- guarde em dois saquinhos plásticos limpos e bem fechados
- identifique os saquinhos com o seu nome completo, quando unha do dedão e a data, como pôr exemplo:

1) Vanessa F. Coutinho - **( dedão )** 14/10/96
2) Vanessa F. Coutinho - demais unhas 14/10/96

# ANEXO 02 - SELEÇÃO - FICHA DE CADASTRAMENTO

DATA: São Paulo_____de setembro de 1996

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE:

Nome:_____

Data de nascimento:_____Idade:_____ Sexo:_____

End.:_____ N°:_____Bairro:_____

Cidade:_____Est.:____CEP:_____ Tel. res.:_____com.:_____

N° de pessoas que residem na mesma casa: _____ Natural de:_____

Profissão:_____ Atualmente trabalha como: _____

Horário de trabalho.:_____ obs.:_____

Renda mensal : ( ) 1 a 5 salários mínimos ( ) 6 a 10 salários mínimos ( ) acima de 10 salários mínimos

Contribui nas despesas do lar ( especificar a quantidade em salários mínimos):_____

Estado civil: _____ Número de dependentes:_____

Estudos (especificar curso e grau de instrução): ( ) graduação USP ( ) pós-graduação USP ( ) já formado

Nome do curso e local:_____ Ano ou semestre: _____

Período: ( ) integral ( ) manhã ( ) tarde Horário:_____outros:_____

DADOS CLÍNICOS:

Doenças do paciente:_____

Doenças crônicas dos familiares:_____

Cirurgias:_____

Tabagista ( informar á quantidade): ( ) sim ( ) não Quantidade:_____

Aco. nutricional: ( ) sim ( ) não Pescrição dietética:_____ Peso modificado:_____

Fármacos em uso:

| Medicamento | Frequência e Concentração |
|---|---|
| | |
| | |

Suplementos em uso ( vitaminas e minerais):

| Nome | Frequência e Concentração |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

| Tipo de atividade: | Há quanto tempo exerce esta atividade | Frequência (por semana) | Duração do treino (min./ horas) | Local onde treina | Nome do treinador |
|---|---|---|---|---|---|
| capoeira | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Porque faz capoeira ?_____

Classificação (faixa):_____

## Anexo 09 - Orientação para a Realização do Teste de Ergoespirometria

**ORIENTAÇÃO PARA REALIZAR O TESTE DE ERGOESPIROMETRIA (CONSUMO DE OXIGÊNIO)**

DATA para a realização do seu teste:_____ Horário:_____

LOCAL: Faculdade de Ciências Farmacêuticas - USP - Bloco 14 - Sala de Aula)
Av. Lineu Prestes n° 580

**Procurar por Vanessa F. Coutinho**

O teste consiste em pedalar durante 5 minutos em uma bicicleta ergométrica

Protocolo para realizar o teste:

- roupa leve e esportiva
- um tênis macio e confortável
- uma toalha de rosto (pequena)
- café da manhã: alimentos leves até 2 Hs antes do teste (leite, café preto, pão, bolachas secas, sucos, etc.)

Obrigada Vanessa (FCF/USP) - Fones: Laboratório: 8183625 ou Bipe: 8877722 cód. 1301594

# X - RESUMO

## X - RESUMO

O objetivo deste estudo foi caracterizar o estado nutricional relativo ao selênio (Se) de praticantes de capoeira. O presente estudo foi composto por 44 indivíduos jovens, praticantes de capoeira (CAP) com idade média de 22 ± 3,3 e 20 ± 2,5 anos para o sexo masculino e feminino respectivamente, e de 11 jovens que compuseram o grupo controle (CO), com a mesma faixa etária. A dieta ingerida por ambos os sexos e grupos CAP e CO, apresentou níveis baixos de Se em relação a recomendação da RDA (1989). A dieta ingerida apresentou-se adequada em energia para os grupos CAP e CO para ambos os sexos, porém encontramos um percentual elevado quanto à fração protéica. Foi realizada uma coleta de sangue venoso (25mL) e de unhas dos pés dos participantes da pesquisa. A análise de Se no material biológico foi determinada por método fluorimétrico (WATKINSON, 1966). As concentrações médias de Se nas unhas do pés foram de 599,27 ± 207,36 μg/kg para o grupo CAP de ambos os sexos, e de 682,27 ± 146,42 μg/kg para o CO de ambos os sexos. Os resultados de Se encontrados no plasma e eritrócito para o grupo CAP de ambos os sexos, foram de 78,14 ± 12,10 e de 123,46 ± 37,54 μg/L , respectivamente, e para o grupo CO foram de 73,45 ± 2,01 μg/L e de 115,63 ± 25,59 μg/L, respectivamente. Não houve diferença significativa entre os grupos CAP e CO, bem como, entre os sexos. A atividade enzimática da GPx no plasma do grupo CAP foi de 97,06 ± 28,22 μmol NADPH oxi/ min/mL e para o grupo CO foi de 69,99 ± 23,98 μmol NADPH oxi/ min/mL, e no eritrócito para o grupo CAP foi de 26,87 ± 7,15 μmol NADPH oxi/ min/mL, e para o grupo CO foi de 19,07 ± 5,27 μmol NADPH oxi/ min/mL. Estes resultados apresentaram diferença estatítica significativa ($p<0,05$) entre os grupos CAP e CO, mas não entre os sexos. Portanto, pode-se concluir que a atividade física exerce efeito sobre a atividade da GPx, e que a população estudada apresenta baixa ingestão de Se na dieta, porém sem evidências de deficiência clinicamente demonstrável.

# XI - ABSTRACT

## XI – ABSTRACT

The aim of this study was to determine selenium nutritional status in *capoeira* ( a genuine Brazilian play or fight of slave origin) fighters. The current study was carried out with 44 young *capoeira* fighters (CAP group), whose average age was 22 ± 3.3, for men, and 20 ± 2.5 for women. A control group (CO) was made up of 11 young individuals of the same age. The diet consumed by both groups, CAP and CO, had lower levels of selenium compared to the RDA recommendations (1989). On the contrary, the diet rendered appropriated to energy requirements for both groups and sex, while a high percentage level of protein fractions was determined. Venous blood (25ml) and toenail samples were collected from all the individuals of both groups. Selenium (Se) was quantified in biological material by fluorometric method (WATKINSON, 1966). The average concentrations of selenium in the toenails were 599.27 ± 207.36 μg/kg for CAP group, both sex, and 682.27 ± 146.42 μg/kg for group CO, both sex. The amount of Se for group CAP, both sex, was 78.14 ± 12.10 μg/L and 123.46 ± 37.54 μg/L, for plasma and erythrocyte. For group CO, both sex, it was 73.45 ± 2.01 μg/L for plasma and 115.63 ± 25.59 μg/L for erythrocyte. No significant difference between groups CAP and CO was found, for the same analyses. The enzyme activity of GPx in plasma of group CAP was 97.06 ± 28.22 μmol of NADPH oxy/min/mL and 69.99 ± 23.98 μmol of NADPH oxy/min/mL. In the erythrocyte, for groups CAP and CO, respectively, the activities of the enzyme were 26.87 ± 7.15 and 19.07 ± 5.27 μmol of NADPH oxy/min/mL. These results show a significant statistic difference ($p<0.05$) between groups CAP and CO, but not in relation to sex. Therefore, we can infer that physical activity exerts an effect on GPx activity and that the population under study has a low diet selenium intake, although no clinical deficiency could be detected.