UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP

FCF / FEA / FSP / EACH

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada -
PRONUT

Avaliação nutricional relativa ao selênio de indivíduos adultos da cidade de
Manaus-Amazonas

Margarete de Sá Soares

Dissertação para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Maria Franciscato
Cozzolino.

São Paulo - SP
2018

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP

FCF / FEA / FSP / EACH

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada -
PRONUT

Avaliação nutricional relativa ao selênio de indivíduos adultos da cidade de
Manaus-Amazonas

Margarete de Sá Soares

Versão corrigida

Dissertação para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Maria Franciscato
Cozzolino.

São Paulo - SP
2018

Margarete de Sá Soares

Avaliação nutricional relativa ao selênio de indivíduos adultos da cidade de
Manaus-Amazonas

Comissão Julgadora

da

Dissertação para obtenção do Título de Mestre

Profa. Dr.

Silvia Maria Franciscato Cozzolino

orientadora/presidente

1o. examinador

2o. examinador

3o. examinador

4o. examinador

São Paulo, ____ de _____ de 2018.

Ficha Catalográfica

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

Bibliotecária responsável pela orientação de catalogação da publicação:
Marlene Aparecida Vieira - CRB - 8/5562

S676a Soares, Margarete de Sá
Avaliação nutricional relativa ao selênio de indivíduos adultos da
cidade de Manaus-Amazonas / Margarete de Sá Soares. -- São
Paulo, 2018
79p.

Dissertação (mestrado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas
da USP. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
da USP. Faculdade de Saúde Pública da USP. Curso Interunidades
em Nutrição Humana Aplicada.

Orientador: Cozzolino, Sílvia Maria Franciscato

1. Selênio : avaliação nutricional : ciência dos alimentos
I. T. II. Cozzolino, Sílvia Maria Franciscato, orientador.

641.17 CDD

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos meus queridos e amados pais José e Maheli Soares, por serem sempre o meu maior suporte, nunca se negaram a nada e sempre estão ao meu lado me apoiando e incentivando nas minhas decisões. Dedico esta conquista com todo amor e gratidão pela condução dos meus passos, pela minha formação e pela compreensão na minha ausência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas boas conquistas em minha vida, que o senhor jamais me tire as dificuldades, pois é através delas que eu consigo me tornar uma pessoa melhor. Obrigada senhor.

À Universidade de São Paulo-USP, seu corpo docente e administrativo pela oportunidade.

À Faculdade Nilton Lins que me abriu as portas para realização das coletas. Aos alunos e demais que fizeram parte do grupo de estudo e em especial ao professor Gilvan Machado Batista e toda a sua equipe que colaborou e me ajudou nas minhas dificuldades e tramitações.

À minha orientadora Professora Sílvia Maria Franciscato Cozzolino, pelo suporte, pelas correções me fizeram buscar sempre o melhor para concluir este trabalho.

Ao Walter Perez, meu melhor amigo e companheiro que muito me incentivou e sempre esteve ao meu lado nos momentos difíceis desta jornada.

À professora, Dionisia Nagahama, que me mostrou os primeiros passos na vida científica e sempre ficou a disposição em me ajudar sem medir esforço meu muito obrigada, pelo carinho, incentivo, alegrias, parceria e conselhos.

À professora, Suely de Souza Costa, pelo apoio, conselhos, carinho e ajuda no desenvolvimento do estudo. Muito obrigada.

Ao professor Fernando Alencar pelo carinho, conselhos e apoio o meu muito obrigado.

Ao professor Emerson Silva, pela parceria e disponibilização do seu laboratório. Meus agradecimentos.

À Helita da Conceição Cardoso, minha grande amiga, irmã e mãe que sempre esteve ao meu lado, desde o início. Sinceramente não tenho palavras para te definir. Pois, você é tão especial, que só Deus pode te dar tudo o que você merece. O meu muito obrigada.

Aos meus tios Maél e Laudicea de Sá pelo apoio, carinho, amor e por terem acreditado no meu esforço e nesta conquista.

A funcionária Maria de Lurdes (Lurdinha), pelo carinho e pelas sábias palavras que sempre me deram força.

Aos secretários Irineu e Suely, o meu muito obrigada por me ajudarem com carinho e sempre me apoiando em tudo.

A equipe do laboratório de Nutrição-Minerais pela ajuda dada no começo dessa jornada.

Às minhas grandes amigas e irmãszinhas da USP, Leila Hashimoto (Lellis), Luciane Alencar (Lu) e Giovana Martucelli (Gi) que me prestaram suas ajudas quando muito precisei. Obrigada.

E a todos que direta ou indiretamente me ajudaram e fizeram parte desta conquista, meu MUITO OBRIGADA, saibam que as conquistas nunca chegam sozinhas.

EPÍGRAFE

Não temas, porque eu sou contigo; não te assombres, porque eu sou teu Deus; eu te fortaleço, e te ajudo, e te sustento com a minha destra fiel.

Isaias 41, 10

RESUMO

Soares, M. De Sá. **Avaliação nutricional relativa ao selênio de indivíduos adultos da cidade de Manaus-Amazonas**. 2018. 79f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018

O selênio (Se) é um mineral essencial para o corpo humano, com ação no sistema imunológico, na glândula tireoide, dentre outras funções. É um nutriente importante na proteção das células contra os efeitos dos radicais livres, já que faz parte da enzima glutathiona peroxidase (GPX). O consumo alimentar de Se é dependente da concentração desse elemento nos alimentos que varia em função da concentração do mesmo nos solos. Deste modo, este estudo teve como objetivo geral avaliar o estado nutricional relativo ao selênio de indivíduos adultos da cidade de Manaus-AM, por ser considerada região com solo rico nesse nutriente. Casuística: o estudo foi do tipo transversal baseado em amostra não probabilística de conveniência. A população estudada foi composta por 124 voluntários de ambos os gêneros com idade entre 20 a 59 anos. Critérios de inclusão: não ser atleta de elite, não ser etilista, não apresentar doenças crônicas não transmissíveis e não fazer o uso de suplementos vitamínico-minerais e/ou anti-inflamatórios. Não foram incluídos no estudo os participantes que não entregaram os formulários e questionários solicitados (alimentação e/ou ficha cadastral) e/ou que não compareceram para coleta de sangue. A coleta de sangue foi em jejum de 8 a 12 horas para determinação de selênio no plasma e eritrócitos e da atividade da GPX nos eritrócitos, também foram avaliados o consumo alimentar e as medidas antropométricas. Os resultados antropométricos mostraram que 60,0% dos participantes apresentava excesso de peso, a distribuição dos macronutrientes ficou dentro do recomendado pelas DRIs (Dietary Reference Intakes), a ingestão média de selênio ficou acima do recomendado ($72 \pm 48,0 \mu\text{g}/\text{dia}$), a concentração média para o selênio plasmático foi de $111,4 \pm 37,0 \mu\text{g}/\text{L}$, de selênio eritrocitário $211 \pm 62,4 \mu\text{g}/\text{L}$ e a atividade da GPX foi de $73 \pm 21,9 \text{ U/g Hb}$, não sendo observada correlação entre as concentrações obtidas para plasma e eritrócito, porém com correlação positiva para Se eritrocitário e atividade da GPX ($r = 0,393$). Pode-se, portanto concluir do presente estudo que a boa parte dos indivíduos avaliados, habitantes da cidade de Manaus, foi considerada deficiente, apesar de consumirem quantidade desse mineral consideradas adequadas porém, nenhum apresentando parâmetros bioquímicos de deficiência, a maioria dentro da normalidade, entretanto, com um percentual de indivíduos apresentando risco de toxicidade.

Palavras-chave: Selênio. Estado nutricional. Glutathiona Peroxidase. Adultos.

ABSTRACT

Soares, M. De Sá. **Selenium nutritional status on adults in Manaus city-Amazonas**. 2018. 79f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018

Selenium (Se) is an essential mineral for the human body, with function on the immune system, thyroid glands and other ones. It is an important nutrient in protecting cells against the effects of free radicals because it is part of glutathione peroxidase enzyme (GPX). Selenium intake depends on the mineral concentration in aliments which varies based on the mineral content in soils. Thus, this study had as main objective to evaluate the nutritional status related to selenium on adults in Manaus-AM because it is considered as a region of high selenium soil content region. Casuistic: This study was transversal type based in a non-probabilistic convenience sample. The population consisted of 124 volunteers (both genders) aged from 20 to 59 years. Inclusion criteria: To not be an elite athlete or alcoholic, do not have chronic non-communicable diseases and do not use vitamin-mineral supplements and/or anti-inflammatory pills. People who did not submit the requested forms and questionnaires (registration form and/or alimentation) and/or did not attend for blood collection were not included. Blood collection was fasting from 8 to 12 hours for determining selenium in plasma and erythrocytes and the activity of GPX in erythrocytes. Food intake and anthropometric measures were also evaluated. Anthropometric results showed that 60,0% were overweight, macronutrient distribution was within the recommended by DRIs (Dietary Reference Intakes). Average selenium intake was above recommended ($72 \pm 48,0$ µg/day), mean plasmatic selenium concentration was $111,4 \pm 37,0$ µg/L, for erythrocytes selenium was $211 \pm 62,4$ µg/L and activity of GPX average was $73 \pm 21,9$ U/g Hb. No correlation between concentration of Se in plasma and erythrocyte, however, there was positive correlation between GPX activity and Se concentration in erythrocytes ($r=0,393$). Finally, we conclude that most of the people that were evaluated, citizens of Manaus city, were considered as deficient, although they consumed adequate quantities of this mineral. However, none of them showed biochemical deficiency parameters, most within normality, but with a percentage of them showing toxicity risk.

Keywords: Selenium, Nutritional status, Glutathione peroxidase, Adults.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Concentração de Se ($\mu\text{g kg}^{-1}$) nos solos brasileiros	20
Figura 2 Metabolismo do selênio.....	22
Figura 3 Fluxograma das atividades do estudo. Manaus-AM, 2017	31
Figura 4 Distribuição dos participantes segundo o Índice de Massa Corporal (IMC). Manaus AM, 2017.	40
Figura 5 Distribuição dos gêneros segundo o índice de Massa Corpórea (IMC-kg/m ²). Manaus-AM, 2017.	41
Figura 6 Comparação dos estudos em relação ao excesso de peso e obesidade entre os gêneros.	
Figura 7 Distribuição segundo a circunferência da cintura. Manaus-AM, 2017.	42
Figura 8 Distribuição dos participantes, conforme a ingestão energética. Manaus-AM, 2017	43
Figura 9 Distribuição dos participantes conforme o uso diário do selênio. Manaus-AM, 2017.	45
Figura 10 Distribuição da concentração de selênio eritrocitário dos participantes de acordo com os valores de referência de Vandael e Deelstra (1993). Manaus-AM, 2017.	49
Figura 11 Distribuição da concentração de selênio plasmático dos participantes de acordo com os valores de referência de Vandael e Deelstra (1993). Manaus-AM, 2017.	49
Figura 12 Distribuição dos indivíduos segundo atividade enzimática da glutathione peroxidase, de acordo com os valores de referência do kit comercial Ransel;Randox. Manaus-AM, 2017.	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Concentração de selênio ($\mu\text{g}/100\text{g}$) em alimentos consumidos no Brasil, crus ou preparados conforme especificado.	25
Tabela 2 Caracterização da população em estudo. Manaus-AM, 2017.....	38
Tabela 3 Avaliação antropométrica da população em estudo. Manaus-AM, 2017.	39
Tabela 4 Comparação da ingestão alimentar de selênio entre os gêneros. Manaus-AM, 2017.	44
Tabela 5 Marcadores do status de selênio dos participantes. Manaus-AM, 2017.	48
Tabela 6 Correlação da concentração de selênio no sangue e as demais variáveis analisadas no estudo. Manaus-AM, 2017	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Classificação das medidas antropométricas.....	32
Quadro 2 A média de ingestão de selênio em população adulta saudável no Brasil. ...	46
Quadro 3 Marcadores bioquímicos avaliados em estudos brasileiros. Manaus-AM, 2017.	51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.1 SELÊNIO.....	19
2.2 SOLOS	19
2.3 METABOLISMO DO SELÊNIO	21
2.4 RECOMENDAÇÕES DIETÉTICAS	24
2.5 FONTES E DISPONIBILIDADE	24
2.6 DEFICIÊNCIA E EXCESSO.....	27
2.7 AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL RELATIVO AO SELÊNIO.....	28
3 OBJETIVOS.....	29
3.1 GERAL.....	29
3.2 ESPECÍFICOS	29
4 CASUÍSTICA	30
4.1 SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES.....	30
4.1.1 ASPECTOS ÉTICOS.....	30
4.1.2 PROTOCOLO DO ESTUDO	30
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	32
4.2.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA	32
4.2.2 AVALIAÇÃO DA INGESTÃO ALIMENTAR.....	33
4.2.3 COLETA DE SANGUE	33
4.2.4 CONTROLE DE CONTAMINAÇÃO	34
4.2.5 DETERMINAÇÃO DE SELÊNIO NO PLASMA E NOS ERITRÓCITOS	34
4.2.6 CONTROLE DA METODOLOGIA DA ANÁLISE DE SELÊNIO.....	35
4.3 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPX.....	35
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	35

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO.....	37
5.1.2 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA	39
5.1.3 AVALIAÇÃO DA INGESTÃO ALIMENTAR	42
5.2 MARCADORES BIOQUÍMICOS DO ESTADO NUTRICIONAL RELATIVO AO SELÊNIO.	48
6 CONCLUSÃO	53
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXOS	63
Anexo A. Informações para os Membros de Bancas Julgadoras de Mestrado.....	64
Anexo B. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da USP	65
Anexo C. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nilton Lins.....	68
Anexo D. Currículo Lattes	74
Anexo E. Ficha do aluno	75
APÊNDICES.....	76
Apêndice A. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.....	77
Apêndice B. Ficha cadastral	79
Apêndice C. Ficha antropométrica	80
Apêndice D. Recordatório Alimentar	81
Apêndice E. Orientações de medidas para registro alimentar	82

1 INTRODUÇÃO

O selênio (Se) é um mineral essencial para o corpo humano e teve sua essencialidade demonstrada em mamíferos em 1957. Anteriormente, esse mineral era considerado um elemento tóxico para a saúde humana (ALAEJOS; ROMERO; ROMERO, 2000). Atua em vários sistemas do organismo, porém, a função mais conhecida do selênio é como antioxidante, devido à sua associação com a enzima glutathione peroxidase, que contém em sua estrutura um átomo de selênio ligado covalentemente na forma de selenocisteína. Sua absorção pode ocorrer tanto na forma orgânica (selenometionina e selenocisteína) como inorgânica (selenato de sódio e selenito de sódio). Este é considerado necessário para o crescimento normal, fertilidade e prevenção de uma grande variedade de doenças, estando intimamente relacionado às complexas funções enzimáticas e metabólicas (VIARO; VIARO; FLECK, 2001, YOSHIKAWA et al., 2003). As GPX são selenoproteínas que podem ser encontradas nos tecidos de mamíferos onde há processos oxidativos, com a função é reduzir a produção de Espécies Reativas de Oxigênio (ERO) e auxiliando na proteção de macromoléculas e membranas do organismo no combate a oxidação (GONZAGA et al., 2005).

O selênio também está presente na síntese da enzima iodotironina deiodinase, atuando na conversão da tiroxina (T4) em triiodotironina (T3), que é a forma mais ativa do hormônio tireoideano, no sistema imunológico, mantendo a integridade das células imunocompetentes, dentre outras. Portanto, a baixa ingestão deste mineral altera a função tireoidiana, aumentando a tiroxina (T4) pela redução na atividade da enzima iodotironina deiodinase (ROMAN, JITARU, BARBANTE, 2014; ALVES, et al, 2012).

Além disso, podem se encontrar maiores quantidades de selênio no corpo nos rins, fígado, coração, pâncreas e músculo. Por outro lado, as menores quantidades de selênio encontram-se nos pulmões, cérebro, ossos e glóbulos vermelhos (GROPPER et al., 2009).

Pesquisas envolvendo o selênio relacionado às funções metabólicas e enzimáticas, e, ainda, sobre o efeito antimutagênico na prevenção do câncer, vêm ultimamente ganhando importância, podendo proteger células normais de transformações malignas (CUTLER,2005;TRUEBA,SANCHEZ e GIULIANI,2004).

A deficiência desse mineral no organismo pode levar às doenças de Keshan e de Kashin-Beck com sinais característicos (KESHAN,1979). Porém, por outro lado, o excesso de selênio também pode ser tóxico, levando a sintomas como queda de cabelo, unhas quebradiças dentre outros (COMBS, et al., 2001).

A principal fonte de selênio para o homem é o alimento, porém, dependendo das concentrações desse mineral no solo pode ocorrer variações de concentração no mesmo alimento (ALARCÓN-NAVARRO, 2000). A concentração de selênio nos alimentos depende do local onde foram cultivados, pois reflete diretamente sobre o teor do mineral no solo, que, por sua vez, depende de fatores geoquímicos, como pH e natureza da rocha originária (GONZAGA; MARTENS; COZZOLINO, 2007; ANDERSON, 2005). Motivo pelo qual, a ingestão de selênio é muito variada em diversos países assim como no Brasil. Pesquisas em relação à dieta de alguns estados brasileiros têm mostrado que o consumo alimentar difere entre as regiões, por exemplo, na região de São Paulo a ingestão é menor que nas regiões norte e nordeste (COZZOLINO, 1997).

Segundo as DRIs (*Dietary Reference Intakes*), a necessidade média estimada (EAR) para adultos de ambos os gêneros e acima de 19 anos é de 45µg/dia, a ingestão dietética recomendada é de 55 µg/dia e o limite máximo tolerado de ingestão diária (UL) é de 400 µg/dia (IOM, 2000).

A concentração de selênio nos alimentos como cereais e grãos pode variar desde menos de 0,1 µg/g até 0,8 µg/g, porém, o trigo e seus derivados podem ser considerados boas fontes desse mineral em regiões onde o solo apresenta concentrações mais elevadas (RAYMAN, 2000; ALISSA, BAHIJRI e FERNS, 2003). Em geral, produtos de origem vegetal apresentam concentrações mais baixas de selênio, quando comparados aos alimentos de origem animal. A concentração desse mineral nas carnes varia de aproximadamente 0,4 a 1,5 µg/g, produtos lácteos apresentam quantidades menores que 0,3 µg/g (GROPPER, SMITH e GROFF, 2005). Segundo,

Batista et al. (2012) a média da concentração de selênio em pescados foi de 1 µg/g na parte comestível.

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) é uma exceção, pois apesar de ser de origem vegetal é a fonte mais rica de selênio que se conhece. Apresenta concentrações que podem variar de 14 a 126 µg/g (THOMSOM, 2006; CARDOSO et al, 2017).

A ingestão de selênio é um dos principais indicadores do estado nutricional do indivíduo relativo a esse mineral, que pode ser comprovado por meio dos indicadores bioquímicos (THOMSON, 2004).

Portanto, considerando a importância do selênio no organismo humano, justifica-se a realização de estudos que visam avaliar o estado nutricional de indivíduos que habitam diferentes regiões do país, com relação a este elemento. Diante do exposto, o presente estudo teve como principal objetivo avaliar o estado nutricional relativo ao selênio de indivíduos adultos residentes na cidade de Manaus-AM.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SELÊNIO

O selênio (Se) foi descoberto em 1817 pelo químico Jons Jakob Berzelius. Durante muitos anos se considerou que o mineral era tóxico, visão que foi modificada só em 1911 quando August von Wasserman registrou uma diminuição de tumores em ratos ao utilizar injetáveis de selenito. Em 1957 o selênio teve sua função biológica e nutricional reconhecida em animais por K. Schwarz e C.M. Foltz. Eles mostraram uma menor proporção de ratos com necrose hepática em função do mineral presente no levedo de cerveja (CHEN et al., 1980; LETAVAYOVÁ et al., 2006; MICKE et al., 2010; THIRY et al., 2013; MEHDI et al., 2013; SILVA, 2015).

Por meio dessa descoberta, surgiram outros estudos em que se demonstrou que o selênio fazia parte do sítio ativo da enzima glutathione peroxidase (GPX), com propriedades antioxidantes. Porém, sua notoriedade em humanos ocorreu só em 1979, quando pesquisadores chineses descobriram em uma área geográfica de Keshan, localizada na China, que os habitantes apresentavam baixas concentrações de selênio no organismo, com aparecimento de sintomas de cardiomiopatia. Eles concluíram que esse fenômeno acontecia porque a população estava consumindo alimentos cultivados em solos com concentrações muito baixas de selênio. Devido a magnitude desse problema nessa região, a patologia ligada a deficiência de selênio ficou conhecida como doença de Keshan (CHEN et al., 1980; CHENG, 2002 MEHDI et al, 2013; SILVA,2015).

2.2 SOLOS

A média da distribuição mundial da concentração de selênio nos solos pode variar de 0,01 a 2 mg/kg (média 0,44 mg/kg), mas altas concentrações, acima de 1200 mg/kg, já foram detectadas em algumas áreas seleníferas (FORDYCE, 2007; KABATA-PENDIAS, 2011; FORDYCE, 2013).

As concentrações de selênio disponíveis em solos são extremamente variáveis. Por exemplo, existem regiões do mundo com concentrações muito baixas como em algumas partes da China, Sibéria, África Central, o leste da Europa e Nova Zelândia. Altas concentrações de selênio também podem ser observadas, como por exemplo, em algumas áreas rurais da região de Yutangba na China, onde as concentrações variam

de 346 a 2018 mg/kg, podendo ser consideradas tóxicas (GABOS, et al, 2014; JÚNIOR, 2017; MATOS, 2017).

No Brasil, essa realidade não é diferente, com as regiões norte e nordeste apresentando concentrações superiores deste mineral quando comparadas com as regiões sudeste e centro-oeste (COZZOLINO, 2007; MARTENS, COZZOLINO, 2012). Assim, as diferentes concentrações de Se no solo irão influenciar diretamente as quantidades presentes nos alimentos e consequentemente as concentrações sanguíneas dos indivíduos, o que pode explicar as variações no *status* do mineral de indivíduos de diferentes regiões do Brasil (OLDFIELD, 2002; MARTENS, COZZOLINO, 2012). A Figura 1 mostra resultados obtidos de concentrações de selênio nos solos de algumas regiões do Brasil.

Figura 1 Concentração de Se ($\mu\text{g kg}^{-1}$) nos solos brasileiros

Fonte: GABOS, et al, 2014; SILVA JR, 2017; SHALTOUT et al, 2011; SILVA et. al., 2012.

2.3 METABOLISMO DO SELÊNIO

A absorção de selênio no trato gastrointestinal ocorre principalmente no duodeno, e posteriormente no jejuno e íleo por diferentes mecanismos a depender da sua forma química, porém, existem alguns nutrientes que facilitam a absorção, como o aminoácido metionina, proteínas e vitaminas C, E e A. Vale lembrar que a presença de metais pesados diminui sua absorção. A selenometionina presente na dieta, também pode ser armazenada como aminoácido contribuindo para síntese protéica. Sua absorção tende a ocorrer por sistema dependente de sódio (FAIRWEATHER-TAIT et al, 2011; GROPPER, SMITH e GROFF, 2009).

A selenometionina é absorvida no intestino delgado com maior intensidade no duodeno, porém, tende a ser inibida pela presença de metionina. O mesmo acontece com a selenocisteína que tende a competir com aminoácidos básicos como cisteína, lisina e arginina (FAIRWEATHER-TAIT et al, 2011; COMINETTI et al., 2011; JACQUES, 2001).

Aproximadamente 80% do selênio no organismo se encontra na forma de selenocisteína, pois é nessa forma que o selênio é reconhecido em atividades biológicas. A selenocisteína, além de ser derivada da serina e possuir propriedades químicas únicas, também é um constituinte da enzima glutathione peroxidase e selenoproteína P. Na parte interior das células, essa molécula é convertida em seleneto de hidrogênio pela ação de enzima selenocisteína β -líase e a selenometionina pela ação da γ -líase. Posteriormente, o selenofosfato é metabolizado pela selenofosfato sintetase. A excreção dos metabólitos ocorre na grande maioria pela urina (JANGHORBANI et al., 1990; SUZUKI, 2005). O metabolismo do selênio pode ser observado na figura 2.

A GPX, enzima que possui em seu sítio ativo quatro moléculas de selênio, constitui o principal sistema enzimático antioxidante. Entre as sete isoformas da GPX a isoforma 1 é a mais conhecida por atuar na catálise ou redução do peróxido de hidrogênio e hidroperóxidos orgânicos livres, transformando o primeiro em água e o segundo em álcool, além de servir como reserva de selênio emergencial.

A atividade da GPX encontra-se fortemente correlacionada com a concentração sanguínea de selênio, o que permite empregá-la como um indicador de balanço metabólico desse mineral. A GPX1 é uma das selenoproteínas que apresenta resposta mais rápida à depleção de selênio e, após a repleção, demora mais tempo para ser detectada e atingir novamente seu nível máximo de expressão (BRIGELIUS-FLOHÉ, 1999).

A atividade da GPX é diretamente influenciada pelo estado nutricional do indivíduo relativo ao selênio, uma vez que esse mineral faz parte do sítio ativo dessa enzima. A avaliação do *status* de selênio de um indivíduo pode ser realizada por meio da análise de sua concentração no sangue (plasma ou soro e eritrócitos), urina, cabelos e unhas. Porém, em nível mundial, ainda não há um consenso quanto aos valores de referência para esse elemento, devido principalmente à grande variabilidade nos valores observados (THOMSON, et al. 2008).

O estado nutricional dos indivíduos relativo ao selênio é determinado pela eficiência dos processos biológicos de digestão, absorção e síntese de selenoproteínas, assim como pela composição da dieta, interação de selênio com outros minerais, presença de doenças, presença de variações nos genes de selenoproteínas, entre outros. Diversos estudos comprovaram que uma ingestão inadequada de nutrientes reduz a atividade de algumas enzimas antioxidantes, favorecendo o aparecimento de estresse oxidativo (VIVANCO; MENGE; BARRIGA, 2010). O consumo inadequado de selênio provoca uma diminuição da atividade da GPX, o que por sua vez pode afetar a resposta celular frente à ação de agentes oxidantes e desencadear o estresse oxidativo (VIVANCO; MENGE; BARRIGA, 2010).

2.4 RECOMENDAÇÕES DIETÉTICAS

A ingestão dietética de referência DRIs (*Dietary Reference Intakes*) é usada para avaliar a adequação da dieta de pessoas saudáveis, sendo os valores recomendados para ingestão de Se de 55 µg/dia para homens e mulheres.

A média do consumo dietético de selênio entre populações de diferentes países é considerada bastante variável. Segundo os valores obtidos em nosso laboratório, a ingestão alimentar de selênio varia entre 30 e 100 µg/dia (DONADIO, 2011; MAIA, 2008). Nos Estados Unidos, foram observados valores de 108,5 µg/dia, enquanto no Japão de 129 µg/dia e na Grécia de 75 µg/dia (CHUN et al., 2010; HIRAI et al., 1996; DILIS, TRICHOPOULU, 2010).

Pesquisas mostraram que, por exemplo, o feijão produzido no Ceará tem 1,2 µg de Se/g, enquanto que em São Paulo tem apenas 0,016 µg/g. Constata-se, portanto, que solos com maior concentração de selênio, teoricamente, produzirão alimentos mais ricos neste nutriente, contribuindo para um consumo diário adequado (MARTENS; COZZOLINO, 2012).

2.5 FONTES E DISPONIBILIDADE

A biodisponibilidade do selênio presente nos alimentos pode variar, por exemplo, sendo maiores nos alimentos de origem animal, como nas carnes em geral, vísceras e nos peixes, onde o mineral se encontra principalmente na forma de selenocisteína.

A castanha-do-brasil como já salientado, é uma fonte vegetal rica em selênio que constitui uma exceção no reino vegetal. Em geral os alimentos de origem vegetal possuem quantidades variáveis dependendo da concentração no solo (COMINETTI et al 2011, FAIRWEATHER-TAIT et al., 2011; ROMAN; JITARUB; BARBANTE, 2014, MEHDI et al, 2013).

Ferreira et al, (2002) realizaram análise de selênio em diferentes alimentos consumidos pela população brasileira e encontraram baixas concentrações em alimentos de origem vegetal e altas concentrações nos alimentos de origem animal (Tabela 1).

Tabela 1 Concentração de selênio ($\mu\text{g}/100\text{g}$) em alimentos consumidos no Brasil, crus ou preparados conforme especificado.

Alimento	Selênio ($\mu\text{g}/100\text{g}$)
Carne de boi	
Chã de dentro	4,9
Contra filé	9,7
Contra filé frito	1,9
Fígado	7,3
Filé mignon	5,2
Carne de galinha	
Coxa	12,0
Fígado	44,0
Peito	8,9
Sobrecoxa	6,4
Carne de porco	
Lombo	7,6
Pernil	8,0
Presunto	7,2
Lingüiça defumada	9,0
Lingüiça frescal	6,6
Salsicha	6,0
Peixes	
Atum sólido em lata	52,5
Cação, postas	11,3
Merluza, filé	25,0
Camarão vermelho	28,3

Sardinha enlatada em óleo	46,0
Sardinha enlatada em molho de tomate	80,9

Raízes e tubérculos

Batata baroa	0,2
Batata doce	0,9
Batata inglesa	0,3
Beterraba	0,2
Cenoura	0,6
Inhame	0,9

Hortaliças

Abobrinha verde	0,1
Alface	0,2
Berinjela	0,1
Brócolis	0,5
Couve-flor	0,6

Cereais e farinhas

Arroz polido	1,9
Arroz cozido	1,7
Arroz integral	2,7
Farinha láctea Nestlé®	2,5
Milho verde, conserva	0,0
Alimento achocolatado Nescau®	2,7
Farinha de trigo integral	13,6

Fonte: FERREIRA et al. (2002).

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*, da família *Lecythidaceae*), apesar de ser de origem vegetal é considerada a principal fonte alimentar de selênio. Com uma concentração que pode variar de 50,0 a 70,0 µg/g e podendo chegar até 110 µg/g, de acordo com os estudos realizados no Laboratório de Nutrição-Mineral da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Segundo Cardoso et al, 2017, a concentração de selênio da castanha-do-brasil adquirida no comércio de algumas capitais brasileira foi de 71,5 µg/g em Itaqui-AM, 11,6 µg/g em São Paulo-SP, no Maranhão-MA, foi de 18,2 µg/g e Amapá-AP foi de 12,5 µg/g.

2.6 DEFICIÊNCIA E EXCESSO

Quando a ingestão diária de selênio no organismo for menor ou igual a 11 µg/dia, ocorre a deficiência. Entre os vários sintomas decorrentes dessa deficiência, podemos destacar a doença de Keshan, definida como uma cardiomiopatia de forma aguda e caracterizada por uma súbita insuficiência da função cardíaca, e, na fase crônica, o coração pode sofrer hipertrofia de moderada a grave, com diferentes graus de insuficiência cardíaca (CHEN et al., 1980; ZHANG et al., 2002).

A doença de Kashin-Beck, é outra forma de deficiência desse mineral, entre os sintomas, pode-se destacar osteoartrite endêmica, que ocorre na pré-adolescência ou adolescência, podendo levar ao nanismo e deformação de articulação (BURK e LEVANDER, 2003; HOLBEN e SMITH, 1999).

Vale ressaltar que indivíduos com alterações e/ou mal funcionamento do trato digestório podem apresentar deficiência de selênio. Os grupos considerados mais vulneráveis à deficiência desse mineral são: idosos, crianças, gestantes e lactantes (ZHANG et al., 2002., ALARCÓN-NAVARRO E MARTÍNEZ, 2000).

Em relação à intoxicação por selênio, podem ocorrer na forma aguda, quando a ingestão for muito alta levando ao surgimento de graves distúrbios gastrointestinais e neurológicos, infarto do miocárdio, insuficiência renal e o comprometimento respiratório. Já na toxicidade crônica, também conhecida como selenose, pode ocorrer com uso de suplementos de uso contínuo, com características clínicas semelhantes, porém, as concentrações teciduais são menores (IOM, 2000.; HOLBEN e SMITH, 1999). Os tecidos e órgãos mais afetados são: unhas, cabelo, pele e sistema nervoso, podendo

surgir distúrbios gastrointestinais, fadiga e hálito de alho provocado pelo trimetilselenônio exalado na respiração (YANG et al., 1983).

2.7 AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL RELATIVO AO SELÊNIO

As concentrações de selênio na dieta, em associação com os parâmetros bioquímicos no sangue são utilizados para avaliação do estado nutricional dos indivíduos em relação ao selênio.

Segundo Thomson (2004) os biomarcadores sanguíneos refletem o estado nutricional de curto e médio prazo. Ainda não existem parâmetros bioquímicos considerados padrão ouro em nível mundial, entretanto as concentrações sanguíneas têm sido utilizadas em vários países, associados a outros parâmetros como, por exemplo, selenoproteína P, atividade de selenoenzimas dentre outras.

As concentrações de selênio no soro em diferentes populações mundiais variam de 41,7 µg/L na Finlândia a 158,2 µg/L no Canadá (COMBS JR, 2001; SAFARALISADEH et al., 2005). Estudos mostram valores baixos de selênio sérico em populações de países como Espanha, Grécia, Polônia, Austrália e Ásia (ADAME et al, 2012, FAIRWEATHER-TAIT, et al., 2011; GAC et al., 2012). Na América Latina, o valor encontrado no Peru, em regiões mais altas, foi de 59 µg/L, e, no Chile e Peru ao nível do mar, os valores foram de 113 µg/L e 117 µg/L respectivamente. (CARMONA-FONSECA, 2010).

No Brasil, estudo realizado por Donadio, et al. (2016) observou em adultos da cidade de São Paulo, concentrações plasmáticas de Se em mulheres da ordem de 52,8 µg/L e de selênio eritrocitário de 50,9 µg/L. Porém, no estudo de Rocha, et al. (2016) que avaliou mulheres residentes em Porto Velho (RO), as concentrações observadas foram de 77 µg/L para Se eritrocitário e 49,7 µg/L para Se plasmático.

Na atualidade, ainda não existem valores considerados como padrão ouro de referência para os biomarcadores de Se, porém, a maioria dos estudos utiliza os pontos de corte adotados para a população americana, de 60 a 120 µg/L para selênio plasmático e 90 a 190 µg/L para selênio eritrocitário (VANDAEL e DEELSTRA, 1993).

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

- Avaliar o estado nutricional relativo ao selênio de indivíduos adultos residentes na cidade de Manaus-AM.

3.2 ESPECÍFICOS

- Realizar a avaliação antropométrica
- Avaliar o consumo alimentar do mineral selênio e de macronutrientes
- Avaliar a atividade enzimática da GPX
- Determinar a concentração de selênio no plasma e nos eritrócitos
- Correlacionar as variáveis avaliadas no estudo

4 CASUÍSTICA

4.1 SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES

O modelo do estudo foi do tipo transversal baseado em uma amostra não probabilística de conveniência. A população deste estudo foi composta por 124 voluntários universitários e funcionários da Universidade Nilton Lins de ambos os gêneros com idade entre 20 a 59 anos, recrutados na Universidade Nilton Lins na cidade de Manaus-AM. Para os critérios de inclusão o voluntário não poderia ser atleta de elite, não ser etilista, não apresentar doenças crônicas não transmissíveis. Após a seleção inicial dos participantes, não foram incluídos no estudo os participantes que não entregaram os formulários e questionários solicitados (alimentação e/ou ficha cadastral) e/ou que não compareceram a coleta de sangue (n=14). Portanto, permaneceram no estudo 110 dos 124 indivíduos recrutados inicialmente.

4.1.1 ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo - USP, sob o protocolo 49878215.5.3002.5015 (Anexo B). De posse da aprovação, fez-se a tramitação para obtenção da anuência do Comitê de Ética da Universidade Nilton Lins (Anexo C). Para participar da pesquisa, todos os indivíduos assinaram um termo de Consentimento Livre e Esclarecido TCLE (Apêndice A). Todas as informações adquiridas foram exclusivamente para compor a pesquisa e o participante teve a garantia total de sigilo.

4.1.2 PROTOCOLO DO ESTUDO

Foram entregues para todos os participantes questionários com a finalidade de obter informações socioeconômicas e de estilo de vida (Apêndice B) e formulários dietéticos para preenchimento de três registros alimentares (Apêndice D). Todos os participantes receberam orientações de como responder os formulários e questionários. No dia da coleta do material biológico (sangue) foi realizado a avaliação antropométrica e o recebimento dos formulários e questionários. O presente estudo foi desenvolvido de acordo com a figura 3.

Figura 3 Fluxograma das atividades do estudo. Manaus-AM, 2017

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

Foram aferidas as medidas do peso em balança digital Filizola®, estatura pelo estadiômetro digital HM-210D da marca Chorder, segundo metodologia de FRISANCHO (1990) e circunferência da cintura (CC), utilizando fita métrica inelástica, circundando a região abdominal no ponto médio entre a distância da crista ilíaca e o rebordo costal inferior sendo a leitura ao final da expiração. Posteriormente, o IMC foi calculado dividindo-se o peso aferido pela estatura em metros ao quadrado $\text{kg}/(\text{m})^2$. A CC e o IMC foram classificados de acordo com as categorias propostas pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2000) para determinação do diagnóstico nutricional (Quadro 1).

Quadro 1 Classificação das medidas antropométricas

VARIÁVEIS	CATEGORIAS	REFERÊNCIA	
IMC (kg/m^2)	Baixo peso	< 18,5	
	Eutrófico	18,5 - 24,9	
	Excesso de peso	$\geq 25,0$	
	Pré-obesidade	25,0 - 29,9	
	Obesidade 1	30 - 34,9	
	Obesidade 2	35,0 - 39,9	
	Obesidade 3	$\geq 40,0$	
CC (cm)		FEMININO	MASCULINO
	Sem risco	< 80	< 94
	Risco elevado	80 - 88	94 - 102
	Risco muito elevado	≥ 88	≥ 102

Fonte: OMS, 2000.

4.2.2 AVALIAÇÃO DA INGESTÃO ALIMENTAR

Para avaliação do consumo alimentar, foi utilizado o método de registro alimentar de 3 dias, coletados em dois dias de semana não consecutivos e um dia de final de semana. A composição da dieta em energia e selênio foi calculada pelo *software* Avanutri, versão 3.0.9. Os dados da concentração de selênio nos alimentos produzidos no Brasil foram acrescentados aos dados do *software*, oriundos do estudo de Ferreira et al. (2002) e de análises produzidas pelo Laboratório de Nutrição-Minerais da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Os valores da ingestão de selênio foram ajustados pela energia segundo o método residual proposto por WILLET (1998).

4.2.3 COLETA DE SANGUE

Os participantes foram submetidos à coleta sanguínea em jejum de 8 a 12 horas para determinação de selênio no plasma e nos eritrócitos e da atividade da GPX nos eritrócitos. A quantidade coletada de sangue foi 20 mL e foi realizada por um profissional treinado, utilizando seringas e agulhas de aço inoxidável e descartáveis. O material biológico coletado foi transferido para tubos de polietileno com EDTA. A coleta de sangue foi realizada no Laboratório Central da Universidade Nilton Lins. Após a coleta, o sangue foi armazenado em caixa térmica e levado ao Laboratório de Atividade Biológica da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal do Amazonas por via terrestre. O sangue foi processado em centrífuga refrigerada, para obtenção do plasma e eritrócitos. O processamento do sangue foi realizado da seguinte maneira: o plasma foi separado do sangue total por centrifugação a 1157 g durante 15 minutos a 4°C, em centrífuga da marca Eppendorf®, e acondicionado em microtubos comuns de polipropileno.

A massa eritrocitária foi lavada três vezes com 5 mL de solução salina à 0,9%, homogeneizada lentamente por inversão e centrifugada a 12857 g por 10 minutos a 4°C, utilizando-se a mesma centrífuga para a separação do plasma, sendo o sobrenadante descartado, em todas as lavagens. Após o terceiro descarte do sobrenadante, a massa eritrocitária foi cuidadosamente extraída com micropipeta, e colocada em microtubos de polipropileno. As amostras de plasma e eritrócitos foram armazenadas em ultrafreezer a -80°C. Depois desse processo, as amostras foram

armazenadas em uma caixa de isopor com gelo seco e transferidas por transporte aéreo para a Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, onde foram mantidas em ultrafreezer -80°C até o momento da análise.

4.2.4 CONTROLE DE CONTAMINAÇÃO

Toda vidraria, recipientes plásticos, ponteiras, microtubos e demais materiais usados durante os experimentos das análises, foram cuidadosamente desmineralizados em banho de ácido nítrico a 20%, por um tempo mínimo de 12 horas, sendo enxaguadas 10 vezes em água nanopura e secos depois em estufa inox para material desmineralizado a 25°C. Posteriormente, foram embalados em sacos plásticos até o momento do uso.

4.2.5 DETERMINAÇÃO DE SELÊNIO NO PLASMA E NOS ERITRÓCITOS

As concentrações de selênio no plasma e eritrócitos foram determinadas por espectrometria de emissão óptica com plasma - ICP MS, de acordo com a metodologia utilizada pelo Laboratório de Toxicologia e Essencialidade de Metais da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo - USP (BATISTA et al, 2009). As amostras foram diluídas 1:50 num tubo de polipropileno Falcon® de 15 mL, com uma solução de 0,01% (v/v) Triton X-100, 0,5%(v/v) de ácido nítrico e 10 µg/L de padrões internos.

REAGENTES

Todos os reagentes utilizados nas análises foram de grau de pureza analítica (P.A.). A água utilizada para o preparo das soluções, curva de calibração e diluição das amostras foi do tipo nanopura.

4.2.6 CONTROLE DA METODOLOGIA DA ANÁLISE DE SELÊNIO

O material certificado SERONORM® para plasma e eritrócitos foi adotado como padrão de referência para controle de qualidade da análise de selênio.

4.3 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA GPX

A atividade da enzima glutathione peroxidase (GPX) foi determinada nos eritrócitos. Esta análise foi realizada de acordo com a metodologia proposta por Paglia & Valentine (1967), em um analisador bioquímico Labmax 240, usando kit disponível comercialmente (Ransel Laboratories, UK). Essa técnica baseia-se na oxidação da glutathione pelo peróxido de hidrogênio. Na presença da glutathione redutase e NADH, a glutathione oxidada é imediatamente convertida a forma reduzida com concomitante oxidação de NADH (reduzindo NADPH a NADH⁺). A leitura das amostras foi realizada em absorvância de 340 nm.

Para determinação da GPX, foram adicionados a 50 µL da amostra 1 mL do diluente fornecido pelo kit, e após 5 minutos de incubação à temperatura ambiente, acrescentou-se 1 mL de drabkin concentrado. A concentração de hemoglobina do hemolisado foi determinada e o resultado final expresso em unidades de enzima por grama de hemoglobina.

A dosagem de hemoglobina (Hb) foi realizada pelo método da cianometahemoglobina com Kit LABTEST® e lido em leitor de microplaca automatizado Biotech Synergy H1, com comprimento de onda de 540 nm.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A organização e transcrição dos dados foram realizadas na ferramenta Google Spreadsheets, no qual os dados foram organizados para as variáveis demográficas, socioeconômicas e avaliação antropométrica e dietética.

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, onde as variáveis quantitativas foram analisadas por meio de medidas de posição (média, mínimo e máximo) e medidas de dispersão (desvio padrão ou DP).

Após o cálculo da estatística descritiva, para todas as variáveis analisadas (caracterização, biomarcadores e ingestão alimentar), foi desenvolvida a detecção de outliers nos resultados obtidos usando o método de Tukey (1977), que calcula o

intervalo válido para não ser considerado anomalia usando os quartis 1 e 3 da distribuição.

Quando os outliers foram detectados, foi realizado o teste t de Welch para achar diferenças significativas entre os valores obtidos para homens e mulheres. Porém, nesse estudo foi usado o teste de Welch e não o de Student porque o primeiro é mais confiável quando os grupos a comparar podem ter variância e/ou tamanhos diferentes (WELCH, 1947). Logo, da análise de diferença entre os grupos, foi calculado o coeficiente de Spearman para observar a existência de correlação entre as variáveis analisadas no estudo (SPEARMAN, 1904). O nível de significância para todos os testes estatísticos usados neste trabalho foi de 5% ($p=0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

Manaus é considerada a maior capital em toda a região norte de acordo com o Censo Demográfico, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). O número total de habitantes mostrado no censo (2010) foi de 1.802.014, estando 1 milhão deles na faixa etária de 20 a 59 anos. Além disso, a estimativa da população total para o ano de 2017 foi de 2.130.264 o que pode ser justificado pelo fato da cidade receber vários imigrantes. É considerada a primeira grande cidade brasileira na fronteira Norte.

Deste estudo participaram 124 indivíduos, sendo que 105 efetivamente participaram do estudo, após os critérios de inclusão selecionados em uma amostra de conveniência.

A média de idade dos indivíduos foi 34,4 anos, as características sócio-demográficas estão apresentadas na tabela 2. Observa-se a prevalência de pessoas do sexo masculino (60,9%), etnia parda (61,9%), renda familiar entre 1 e 2 salários mínimos (31,4%) e a maioria sedentários (60,9%). Esses valores condizem com as estatísticas reportadas pelo IBGE (2010) para o Amazonas, sexo masculino (50,3%), etnia parda (68,8%) e renda familiar entre 1 a 2 salários mínimos (31,5%).

Tabela 2 Caracterização da população em estudo. Manaus-AM, 2017.

VARIÁVEL	N	%
GÊNERO		
Feminino	41	39,05
Masculino	64	60,95
ETNIA		
Parda	65	61,90
Negra	4	3,81
Indígena	2	1,90
Branca	32	30,48
Amarela	2	1,90
ESTADO CIVIL		
Solteiro	64	60,95
Divorciado	2	1,90
Casado	39	37,14
RENDFA FAMILIAR		
< 1	25	23,81
1-2	33	31,43
2-3	22	20,95
3-5	10	9,52
5-10	9	8,57
> 10	6	5,71
GRAU/INSTRUÇÃO		
Fundamental Completo	6	5,71
Fundamental Incompleto	5	4,76
Médio Completo	25	23,81
Médio Incompleto	6	5,71
Superior Completo	18	17,14
Superior Incompleto	45	42,86
TABAGISMO		
Sim	25	23,81
Não	80	76,19
ATIVIDADE FÍSICA		
Sim	41	39,05
Não	64	60,95
FILHOS		
Sim	70	66,97
Não	35	33,33

5.1.2 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2004) a utilização do Índice de Massa Corporal (IMC) é um método recomendado para o diagnóstico do estado nutricional de grupos populacionais, pelo fato de ser não invasivo, de baixo custo e validado.

Segundo os dados antropométricos 60,0% apresentaram excesso de peso, sendo 37,1% classificados com sobrepeso e 22,9% com obesidade (Figura 4). Os dados antropométricos por peso, estatura, IMC e circunferência da cintura (CC) estão relatados na tabela 3.

Tabela 3 Avaliação antropométrica da população em estudo. Manaus-AM, 2017.

Parâmetro	Média	DP	Mínimo	Máximo
Peso (kg)	69,8	13,8	46,7	116,4
Estatura (m)	1,6	0,09	1,4	1,8
IMC (kg/(m) ²)	27,0	5,2	17,3	43,0
CC (cm)	87,2	12,6	64,0	122,0

Legenda: DP: desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corpórea; CC: circunferência da cintura.

Segundo o Ministério da Saúde o excesso de peso no Brasil cresceu 26,3% ao longo de dez anos, passando de 42,6% no ano 2006 para 53,8% do total da população em 2016, sendo mais prevalente entre os homens. Por sua vez, o número de indivíduos obesos aumentou 60%, de 11,8% em 2006 para 18,9% em 2016, igualmente prevalente entre os gêneros (VIGITEL, 2016). Segundo a pesquisa feita pelo VIGITEL Brasil em 2016 na cidade de Manaus, 56,3% dos participantes estavam acima do peso e 20,3% com obesidade. No presente estudo, 37,1% apresentaram sobrepeso; 22,9% obesos (Figura 4).

Figura 4 Distribuição dos participantes segundo o Índice de Massa Corporal (IMC). Manaus AM, 2017.

Neste estudo não foi observada diferença significativa no valor médio de IMC entre homens ($27,6 \pm 5,1 \text{ kg/(m}^2\text{)}$) e mulheres ($26,2 \pm 5,3 \text{ kg/(m}^2\text{)}$) ($p=0,053$). Os resultados deste estudo revelam prevalência de sobrepeso em 45,3% nos homens e 24,4% para as mulheres, conforme mostra a figura 5. De modo semelhante, dados do VIGITEL mostraram que 60,5% dos homens e 52,3% das mulheres estavam com sobrepeso.

Em relação à obesidade observou-se que para os homens foi de 20,2% e de 26,9% para as mulheres. Comparando com o estudo VIGITEL (2016) realizado em Manaus, 19,6% para homens e 20,9% para mulheres, pode-se observar que em nosso estudo, a obesidade nas mulheres foi mais marcante.

Em outro estudo de Castilho et al. (2014), com indivíduos residentes na cidade de Viçosa/MG, tanto a prevalência de sobrepeso (26,3%), como de obesidade (20,4%), foi maior nas mulheres.

Figura 5 Distribuição dos gêneros segundo o índice de Massa Corpórea IMC(kg/m²). Manaus-AM, 2017.

A figura 6 mostra a comparação desse estudo com os estudos da VIGITEL, AM e BR, 2016 em relação a excesso de peso e obesidade.

Figura 6 Comparação dos estudos em relação ao excesso de peso e obesidade entre os gêneros.

Uma provável explicação para os dados obtidos em nosso trabalho sobre o excesso de peso poderia estar relacionada à inatividade física, reportada por 60,9% dos participantes. Os dados referentes a este parâmetro encontram-se na tabela 2 (caracterização da população em estudo). Esse valor foi superior aos encontrados pelo estudo VIGITEL em Manaus no ano de 2016 (13,5%) e o estudo de Ramalho et al. (2014) realizado com usuários de uma unidade básica de saúde em Belo Horizonte (33,7%) e semelhante ao estudo de Sousa, et al. (2011) com indivíduos adultos em

Ananindeua (PA), com 65,5%. Segundo os dados da OMS (2010), o comportamento sedentário é uma das causas importantes para o ganho de peso e desenvolvimento da obesidade. Esse aumento é mais frequente entre jovens de 18 a 24 anos. Porém, essa prevalência diminui com o aumento da idade. Incentivar atividade física é uma das prioridades da Estratégia Global para a Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde da Organização Mundial de Saúde (CAMPOS; MACIEL; NETO, 2012).

A circunferência da cintura é um dos métodos comumente utilizados para avaliar risco cardiovascular. Valores acima de 88 cm para mulheres e 102 cm para homens indicam alto risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (OMS, 2000).

Neste estudo, considerando esses pontos de pontos de corte, pode-se avaliar na figura 7, que 17,2% dos homens e 18,8% das mulheres apresentaram risco aumentado e 18,8% dos homens e 36,6% das mulheres apresentaram risco muito aumentado. No estudo de Teresina/PI, realizado por Fernandes et al. (2016), as mulheres apresentaram 19,4% e os homens 37,7% em relação ao risco aumentado, e de 19,4% e 39,1% de risco muito aumentado respectivamente.

Figura 7 Distribuição segundo a circunferência da cintura. Manaus-AM, 2017.

5.1.3 AVALIAÇÃO DA INGESTÃO ALIMENTAR

Para a realização da avaliação da ingestão alimentar, foi utilizado o recordatório de 24 horas de três dias. Segundo Fisberg et al, (2009), o recordatório de 24h pode

definir e quantificar os alimentos e bebidas ingeridas no período anterior à entrevista. Sua principal vantagem é baixo custo e rápida aplicação.

O estado nutricional é o reflexo da ingestão alimentar, das necessidades nutricionais e do estado de saúde. Somando-se ainda a outros fatores, como ambientais, demográficos, econômicos e outros (MAZUR e NAVARRO, 2015).

Embora a utilização de médias para avaliação de consumo alimentar traduzida em energia e macronutrientes não reflita a realidade, observa-se esses resultados nos estudos científicos. Assim a média de 1974,6 kcal/dia obtida nesse estudo não reflete uma variabilidade de 719,4 kcal/dia a 5535,5 kcal/dia para essa população. Esse resultado foi menor que os obtidos pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (2008/2009), de aproximadamente 2103 kcal para indivíduos adultos de ambos os gêneros e com idade de 19 a 59 anos. A região norte apresentou o maior consumo energético, com variação de 1660 kcal a 2496 kcal, quando comparada com as demais regiões do Brasil (Nordeste: 1448-2174 kcal; Sudeste: 1504-2421 kcal; Sul: 1484-2232 kcal; Centro-Oeste: 1453-2185 kcal). Os dados da POF, não avaliam a adequação em disponibilidade de energia per *capita* e por isso não se pode afirmar que exista deficiência energética no Brasil, conforme mostra a figura 8.

A necessidade média de energia recomendada para a população brasileira pela própria FAO é de 2.300 kcal/pessoa/dia (FAO, 2000). Nesse estudo 70,2% dos participantes se encontram fora da média recomendada.

Figura 8 Distribuição dos participantes, conforme a ingestão energética. Manaus-AM, 2017

Estudos epidemiológicos têm evidenciado que dietas inadequadas associadas ao sedentarismo, tendem a potencializar os riscos para doenças cardiovasculares (DCV), diabetes mellitus, neoplasias e outras doenças crônicas não transmissíveis. O processo de transição nutricional com o consumo de alimentos altamente calóricos associados à baixa ingestão de fibras e inatividade física está cada vez mais presente na população brasileira e consequentemente relacionado com surgimento da obesidade (MALTA, 2016; PINHO et al, 2012).

A tabela 4 mostra que não existe diferença significativa entre os valores de homens e mulheres nos resultados obtidos nesse estudo para ingestão alimentar de selênio.

Tabela 4 Comparação da ingestão alimentar de selênio entre os gêneros. Manaus-AM, 2017.

NUTRIENTES	HOMENS		MULHERES		P-VAL
	Média	DP	Média	DP	
Selênio µg	70,7	45,8	73,9	34,0	0,990

Legenda: DP: desvio padrão.

Em relação aos macronutrientes a média do percentual de contribuição calórica de carboidratos, proteínas e lipídios foi 50,3%, 17,8% e 31,9% respectivamente. De acordo com *Institute of Medicine* (IOM) (2000), todos os macronutrientes estavam dentro dos recomendados.

Em relação ao consumo de selênio, a média de ingestão diária foi de 72 µg/dia, valor superior ao recomendado pelas DRI (*Dietary Recommendation Intake*) de 55 µg/dia segundo RDA para adultos saudáveis (IOM, 2000). Nos resultados da POF (2008/2009), a média do consumo desse mineral foi de 87 µg/dia, maior que a encontrada em nosso estudo.

O estudo de Silva, Silva e Sá (2017), realizado com acadêmicos do primeiro, quarto e sétimo período em Teresina (PI), a média de ingestão de selênio foi de 62,8

µg/dia, 60,7µg/dia e 87 µg/dia, respectivamente. A média dos acadêmicos do sétimo período ficou acima do resultado deste trabalho.

Na figura 9 pode-se observar a distribuição dos participantes desse estudo em relação quantidade de selênio ingerida. Observa-se que 44,2% dos participantes apresentaram inadequação de ingestão para esse mineral, uma das possíveis causas pode ser o consumo de alimentos com pouca concentração de selênio como raízes e tubérculos registrados nos recordatórios alimentares.

Figura 9 Distribuição dos participantes conforme o uso diário do selênio. Manaus-AM, 2017.

A média da ingestão de selênio para a população adulta brasileira tem variado de 30 a 200 µg/dia, de acordo com as pesquisas realizadas no Laboratório de Nutrição-Minerais (FCF-USP). Donadio (2011) avaliou indivíduos adultos saudáveis em São Paulo (SP) e observou o consumo médio de 41 µg/dia. Já o estudo de Santos (2013), realizado na cidade de Fortaleza (CE) a média da ingestão foi 77 µg/dia, e, na cidade Teresina estado do Piauí, segundo, Almondes (2015) a média da ingestão foi 61 µg/dia.

Maia (2008) realizou estudos em São Paulo (SP) e Fortaleza (CE) e as médias obtidas foram de 110 µg/dia e 200 µg/dia, respectivamente. Rocha (2016) avaliou a ingestão de selênio em adultos no estado de Porto Velho (RO), e a média do consumo foi 49 µg/dia. Outros estudos podem ser observados no quadro 2.

Quadro 2 A média de ingestão de selênio em população adulta saudável no Brasil.

População	Selênio ($\mu\text{g}/\text{dia}$)*	Referências
Manaus/AM	72	Soares, 2018
Novo Airão/AM	54	Bortoli, 2009
Porto Velho/RO	49	Rocha, 2015
Fortaleza/CE	200	Maia, 2008
Fortaleza/CE	77	Santos, 2013
Natal/RN	33	Ferreira, 2010
Teresina/PI	61	Almondes, 2015
Teresina/PI	58	Feitosa, 2016
São Paulo/SP	41	Donadio, 2011
São Paulo/SP	110	Maia, 2008
São Paulo/SP	57	Bortoli, 2009
Cubatão/SP	53	Bortoli, 2009
São Paulo/SP	61 ^H	Coutinho, 1999
	42 ^M	

*valor de referência para adultos: 55 $\mu\text{g}/\text{dia}$ (IOM, 2000). H: Homens / M: Mulheres

Podemos observar que essa variabilidade de ingestão alimentar da população brasileira em diferentes cidades, pode ser explicada pela concentração de selênio no solo e consequentemente com influência nos alimentos consumidos por esta população.

Silva Júnior et al. (2017) mostra que existe uma diferença significativa da concentração de selênio nos solos do Amazonas quando comparada com outros estados da região Norte (Acre, Roraima, Amapá) e Centro Oeste (Mato Grosso).

No Amazonas a concentração de selênio na camada superior do solo foi 476,67 $\mu\text{g kg}^{-1}$), valores bem superiores aos encontrados no Acre (159,22 $\mu\text{g kg}^{-1}$), Roraima (144,32 $\mu\text{g kg}^{-1}$), Mato Grosso (172,08 $\mu\text{g kg}^{-1}$) e Amapá (291,54 $\mu\text{g kg}^{-1}$).

Em São Paulo foram estudados 58 solos e a concentração de selênio variou de 80 a 1612 $\mu\text{g kg}^{-1}$ (GABOS, et al, 2014).

Outros parâmetros que podem contribuir para essa diferença são os hábitos alimentares dos indivíduos, o uso de fertilizantes contendo selênio, a água disponível, e outros que podem influenciar o teor desse mineral nos alimentos (SILVA JÚNIOR et al. 2017).

Avaliar o consumo alimentar de selênio não é fácil, começando da escolha da metodologia, pois embora o recordatório de 24 horas seja o mais indicado, vai depender da memória do entrevistado e da ingestão relatada que pode ser atípica (FISBERG, 2009).

Outro fator que pode influenciar nos resultados de ingestão alimentar de selênio é a quantificação dos valores por meio de tabelas com valores da concentração de selênio, muitas vezes baseados em dados internacionais, com poucas dados de alimentos regionais (FERREIRA, 2002).

No presente estudo, o consumo de alimentos característico da região amazônica, como peixes, carnes, açaí, tucumã, pupunha, mandioca, farinha, camu-camu e outros foram frequentemente observados nos registros alimentares dos participantes, o que dificultou uma qualidade mais precisa, pela falta desses dados em tabelas de composição de alimentos.

Rocha (2009) analisou alguns pescados no estado de Rondônia, como Pacu 0,31 $\mu\text{g/g}$, Traíra 0,62 $\mu\text{g/g}$, Jutuama 0,12 $\mu\text{g/g}$, Piau 0,48 $\mu\text{g/g}$, Pupunha 0,03 $\mu\text{g/g}$ e Castanha-do-brasil 5,83 $\mu\text{g/g}$.

Yuyama et al. (1997), analisou a concentração de Se (μg), em frutos da região amazônica obtendo valores considerados em 100g da parte comestível de: $8,2 \pm 0,2$ para graviola, $0,7 \pm 0,1$ para o cupuaçu, $0,6 \pm 0,01$ para manga, $2,8 \pm 0,05$ para palmito cozido, $2,1 \pm 0,02$ para palmito cru, $0,6 \pm 0,01$ para araçá-boi, $0,8 \pm 0,08$ para abricó, $0,6 \pm 0,1$ para jaca polpa, $0,2 \pm 0,07$ para jambo, $3,5 \pm 0,1$ para pupunha e $1,6 \pm 0,1$ para umarí.

5.2 MARCADORES BIOQUÍMICOS DO ESTADO NUTRICIONAL RELATIVO AO SELÊNIO.

As concentrações no sangue (plasma ou eritrócitos), unhas, cabelos e urina, são biomarcadores que podem ser usados para avaliar o estado nutricional relativo ao selênio de indivíduos (THOMSON, 2004). Neste estudo foram utilizadas concentração de selênio no plasma e eritrócito e a atividade eritrocitária total da GPX. Os valores estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5 Marcadores do status de selênio dos participantes. Manaus-AM, 2017.

Parâmetros	Média	DP	Mínimo	Máximo	Valor de referência
Atividade da GPX (U/g Hb)	73	21,8	21,3	137,1	27,5 - 73,6 ^a
Se Eritrócito (µg/L)	211	62,4	82,7	413,1	90 - 190 ^b
Se Plasma (µg/L)	111,4	36,9	60,6	249,7	60 - 120 ^b

^aValores estabelecidos pelo kit comercial Ransel;Randox; ^bVANDAEL; DEELSTRA,1993.
Legenda: DP: desvio padrão; Se: selênio; GPX: glutational peroxidase.

Se considera a concentração de selênio nos eritrócitos como um biomarcador do *status* deste mineral no organismo de longo prazo, uma vez que a meia-vida destas células é de 120 dias (THOMSON, 2004). O plasma é um biomarcador que reflete o estado nutricional em curto prazo e responde rapidamente a alterações na ingestão de selênio pela dieta ou por suplementação (HAMBIDGE, 2003; COMBS, 2015).

Segundo Thompson (2004) devido às variações do *status* de selênio em nível mundial, não existe um parâmetro de referência aceito considerado como padrão ouro para a avaliação desse mineral, entretanto existe um intervalo encontrado na literatura para populações saudáveis que se utiliza como valor de referencia de Vandael e Deelstra,1993.

As médias para os marcadores bioquímicos obtidos nesse estudo para atividade da GPX e concentrações no plasma encontram-se dentro dos valores de referência (Tabela 5). Na distribuição dos participantes segundo as concentrações de selênio no

plasma e eritrócitos, pode-se observar que praticamente, todos os participantes estavam com *status* adequado, entretanto 65,7% ultrapassaram o limite superior de referência em relação ao eritrócito, o mesmo ocorrendo em relação ao plasma, com 27,6% ultrapassando o limite superior de referência (Figuras 10 e 11)

Figura 10 Distribuição da concentração de selênio eritrocitário dos participantes de acordo com os valores de referência de Vandael e Deelstra (1993). Manaus-AM, 2017.

Figura 11 Distribuição da concentração de selênio plasmático dos participantes de acordo com os valores de referência de Vandael e Deelstra (1993). Manaus-AM, 2017.

A média da concentração plasmática dos participantes foi 111,4µg/L, valor considerado alto quando comparado com estudos brasileiros.

Donadio (2011) avaliou 124 voluntários em São Paulo, e a concentração plasmática obtida foi de 54 µg/L, o estudo de Bortoli (2009), que avaliou mulheres saudáveis da região de São Paulo encontrou uma média de 81µg/L.

Segundo o estudo de Santos (2013) em Fortaleza (CE), Almondes (2015) Teresina (PI) e Rocha (2015) em Porto Velho (RO), as concentrações plasmáticas foram de 62 µg/L, 55 µg/L e 50 µg/L, respectivamente. Essa variação pode ser justificada pelo consumo alimentar dos participantes. Como já foi citada anteriormente, a disponibilidade de Se nos alimentos das regiões norte e nordeste, tendem a ser maiores quando comparada às demais regiões.

Em relação à concentração do selênio eritrocitário a média encontrada neste estudo foi 211 µg/L, enquanto nos estudos já citados acima, foram observados valores de: Donadio (2011) SP, 56 µg/L, Bortoli (2009) SP e Cubatão 86 µg/L e 86 µg/L respectivamente, Santos (2013) CE, 101 µg/L, Almondes (2015) PI, 70 µg/L e Rocha (2015) RO, 75 µg/L, portanto bem inferiores.

A população da Amazônia tende a apresentar concentração de selênio no sangue de normal a relativamente alto, conforme já observado em outros estudos (LEMIRE et al, 2006). Estudos realizados em nosso laboratório que avaliaram a concentração de Se no plasma e eritrócito, podem ser observados no quadro 3, abaixo.

Quadro 3 Marcadores bioquímicos avaliados em estudos brasileiros. Manaus-AM, 2017.

População	GPX U/g Hb	Se Plasma µg/L	Se Eritrócito µg/L	Referências
Manaus/AM	73	111	211	Soares, 2018
Novo Airão/AM	73	102	200	Bortoli, 2009
Porto Velho/RO	45	50	75	Rocha, 2015
Teresina/PI	46	55	70	Almondes, 2015
Fortaleza/CE	37	63	102	Santos, 2013
São Paulo/SP	40	54	56	Donadio, 2011
São Paulo/SP	37	82	87	Bortoli, 2009
Cubatão/SP	38	61	86	Bortoli, 2009
São Paulo/SP	27	78	123	Coutinho, 1999

A atividade da GPX no eritrócito é considerada por alguns autores um marcador sensível em relação ao estado nutricional dos indivíduos relativo ao selênio (HURST, 2010).

A atividade da GPX se correlaciona com o consumo de Se e consequentemente com as concentrações de Se no sangue, portanto, o consumo inadequado, pode reduzir a atividade dessa enzima. A atividade enzimática da GPX é utilizada como um marcador funcional de selênio, visto que este mineral compõe seu sítio ativo (LABUNSKYY et al, 2014).

No presente estudo a média da atividade da GPX entre os participantes foi de 72,9U/g Hb valor considerado como adequado.

Considerando os resultados de outros estudos realizados no Brasil (Quadro 3), os obtidos nesse estudo foram semelhantes a outros da região Amazônica e superiores aos das demais regiões brasileiras.

Portanto, no Brasil, os trabalhos que avaliaram o *status* de selênio por meio desses marcadores mostraram que as populações dos estados das regiões Norte e

Nordeste apresentaram maiores concentrações do mineral no sangue e maior atividade da GPX, enfatizando a influência ambiental na ingestão e *status* de selênio.

Na figura 12, está apresentada a variabilidade dos dados obtidos para atividade enzimática onde 45,7% dos indivíduos apresentava atividade da GPX acima do intervalo de referência adotado pelo kit comercial.

Figura 12 Distribuição dos indivíduos segundo atividade enzimática da glutathiona peroxidase, de acordo com os valores de referência do kit comercial Ransel;Randox. Manaus-AM, 2017.

Na tabela 6, estão expressas as correlações entre os marcadores sanguíneos de selênio e as demais variáveis deste estudo. Não foi observada correlação entre as concentrações de selênio plasmático e eritrocitário, porém foi observada uma correlação positiva entre a atividade da GPX e concentração de Se no eritrócito. Além disso, o teste t mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os gêneros para os marcadores bioquímico.

Tabela 6 Correlação da concentração de selênio no sangue e as demais variáveis analisadas no estudo. Manaus-AM, 2017

Variáveis	Se plasma	Se eritrócitos
Proteínas	-0,009	0,053
Se dietético	0,061	0,025
Atividade GPX	-0,026	0,393**

Legenda: GPX: glutathiona peroxidase. *p<0,05; **p<0,001.

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir por meio dos resultados desse estudo, que:

O estado nutricional relativo ao selênio de indivíduos adultos, residentes no município de Manaus, foi considerada deficiente em uma boa parte da população, apesar de consumirem quantidade desse mineral consideradas adequadas. Porém, em relação os parâmetros bioquímicos não houve deficiência, a maioria está dentro da normalidade. No entanto, são necessários cuidados para evitar a toxicidade.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAME, E.M.; FLOREA, D.; PEREZ, L.S.; LÓPEZ, J.M.; LÓPEZ-GONZALEZ, B.; CRUZ, A.P.; DEL POZO, E.P. Deficient selenium status of a healthy adult Spanish population. **Nutrición Hospitalaria**, vol. 27, nº. 2, pags. 524-528. 2012.

ALAEJOS, M.S.; ROMERO, F.J.D.; ROMERO, C.D. Selenium and cancer: some nutritional aspects. **Nutrition, New York**, vol. 16, nº. 5, p. 376-383, may, 2000.

ALMONDES, K.G.S. Influência dos polimorfismos Pro198Leu, -602A/G e Arg5Pro na atividade da enzima glutathione peroxidase e no estado nutricional de indivíduos adultos com relação ao selênio. 121p. **[Tese]** Doutorado em Ciências dos Alimentos - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2015.

ALARCÓN-NAVARRO, M; MARTINEZ, M.C.L. Essentiality of selenium in the human body: relationships with different disease. **Sci Total Environ**, vol. 249, pags. 347-71. 2000.

ALISSA E.M, BAHJRI S.M, FERNS G.A. The controversy surrounding selenium and cardiovascular disease: a review of the evidence. **Med Sci Monit**. 9(1):9-18. 2003.

ALVES, M.R., STARLING, A.L., KANUFRE, V.C., SOARES, R.D., NORTON, R. D.C., AGUIAR, M.J., & JANUARIO, J.N. Selenium intake and nutritional status of children with phenylketonuria in Minas Gerais, Brazil. **Jornal de pediatria**, 88(5), 396-400. 2012.

BATISTA, B.L., RODRIGUES, J.L., NUNES, J.A., SOUZA, V.C. DE O., FERNANDO BARLBOSA JR. Exploiting dynamic reaction cell inductively coupled plasma mass spectrometry (DRC-ICP-MS) for sequential determination of trace elements in blood using a dilute-and-shoot procedure. **Analytica Chimica Acta** 639, pags. 13-18. 2009.

BATISTA, B.L.; GROTO, D.; CARNEIRO, M.F.H.; BARBOSA, FJr. Evaluation of the concentration of Nonessential and Essential Elements in Chicken, Pork, and Beef Samples Produced in Brazil. **J Toxic Environ Health**. 75:1269- 1279. 2012.

BORTOLI, M.C .Avaliação dos níveis sanguíneos do hormônio tireoidiano ativo (T3) e do estado nutricional relativo ao selênio de mulheres residentes em áreas de exposição ao mercúrio. 130f. **[Tese]** Doutorado em Ciência dos Alimentos - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo - USP. 2009

BRIGELIUS-FLOHÉ, R. Tissue-specific functions of individual glutathione peroxidases. **Free Radical Biology & Medicine**, vol. 27, nº. 9/10, pags. 951-965. 1999.

BORTOLI, M.C. Avaliação dos níveis sanguíneos do hormônio tireoidiano ativo (T3) e do estado nutricional relativo ao selênio de mulheres residentes em áreas de exposição ao mercúrio. 130f. **[Tese]** Doutorado em Ciência dos Alimentos - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo. 2009.

BURK, R.F, LEVANDER, O.A. Selênio. In: SHILLS, M.E, OLSON, J.A, SHIKE, M., ROSS, A.C (eds.) **Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença**. 9. ed., vol. 1. Barueri: Manole, pags. 285-96. 2003.

CAMPOS, M.O., MACIEL, G.M., NETO, R.F.G. Atividade física insuficiente: fatores associados e qualidade de vida 17(6): 562-572. **Rev Bras Ativ Fis e Saúde Pelotas/RS**. 2012.

CARDOSO, B.R., DUARTE, G.B.S., REIS, B.Z., & COZZOLINO, S.M. Brazil nuts: Nutritional composition, health benefits and safety aspects. **Food Research International**, 100, 9-18. 2017.

CARMONA-Fonseca, J. Selenio en suero y plasma: epidemiología y valores de referencia. **Rev Panam Salud Publica**, vol. 28, nº. 5, pags. 7-11. 2010.

CASTILHO, I.N., PEREIRA, É.R., WELZ, B., SHALTOUT, A.A., CARASEK, E., & MARTENS, I.B.G.. Determination of selenium in soil samples using high-resolution continuum source graphite furnace atomic absorption spectrometry and direct solid sample analysis. **Analytical Methods**, 6(9), 2870-2875. 2014.

CHEN, X., YANG, G., CHEN, J., CHEN, X., WEN, Z., & GE, K. Estudos sobre as relações de selênio e doença de Keshan. **Biological Trace Element Research**, 2 (2), pags. 91-107. 1980.

CHENG, T.O. Selenium deficiency and cardiomyopathy. **Journal of Nutricional Biochemistry, J R Soc Med**. Apr; 95(4): 219–220. 2002.

CHUN, O.K., FLOEGEL. A., CHUNG, S., SONG, W.O., KOO, S.I. Estimation of Antioxidant Intakes from diet and supplements in U.S. adults. **J Nutr**. 140(2):317-24. 2010.

COMBS, J.R., G.F., & LU, J. Selenium as a cancer preventive agent. In: Selenium: Molecular Biology and Role in Health (Hatfield, D., ed.) pags. 205–217. **Kluwer Academic**, New York, NY. 2001.

COMBS J.R., G.F. Biomarkers of Selenium Status. **Nutrients**, vol.7, nº.4, p.2209-36. 2015.

COMINETTI, C.; BORTOLI, M.C.; PURGATTO, E.; ONG, T.P.; MORENO, F. S.; GARRIDO JR, B.G.; COZZOLINO, S.M.F. Associations between glutathione peroxidase

-1 Pro198Leu polymorphism, selenium status, and DNA damage levels in obese women after consumption of Brazil nuts. **Nutrition**, vol. XXX, pags. 1-6. 2011.

COZZOLINO, S.M. Biodisponibilidade de minerais. **Revista Nutrição PUCCAMP**, vol.10, nº. 2, pags. 87-98. 1997.

COZZOLINO, S.M.F. Deficiências de minerais. **Estudos Avançados**, vol. 21, nº. 60, pags. 119-126. 2007.

CUTLER, R. G. Oxidative stress profiling: part I. Its potential importance in the optimization of human health. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1055, n. 1, p. 93-135, 2005.

DILIS, V., TRICHOPOULU A. Antioxidant Intakes and Food Sources in Greek Adults. **J Nutr.** 140(7):1274-79. 2010.

DONADIO, J.L.S. Associação entre polimorfismos nos genes da glutathione peroxidase e indicadores do estado nutricional relativo ao selênio em população saudável. **Dissertação de mestrado - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade de São Paulo**. 2011.

FAIRWEATHER-TAIT, S.J., BAO, Y., BROADLEY, M.R., COLLINGS, R., FORD, D., HESKETH, J.E., & HURST, R. Selenium in human health and disease. **Antioxidants & redox signaling**, 14(7), 1337-1383. 2011.

FAO. Food and Agriculture Organization. **The State of Food and Agriculture**. Rome: 2000.

FERNANDES, A.C.C.F., CARVALHO, M.C.M., SANTOS, R.S., TAPETY, F.I. Excesso de peso e consumo alimentar de adultos overweight and dietary consumption of adults sobrepeso y consumo de alimentos de adultos. **Rev enferm UFPE on line.**, Recife, 10(Supl. 3):1360-7, abr. 2016.

FERREIRA, K.S., GOMES, J.C., BELLATO, C.R., JORDÃO, C.P. Concentrações de selênio em alimentos consumidos no Brasil. **Rev Panam Saúde Pública**. 3:172-177. 2002.

FISBERG, R.M., MARCHIONI, D.M.L, & COLUCCI, A.C.A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, 53(5), 617-624. 2009.

FORDYCE, F. M. Selenium geochemistry and health. **AMBIO: A Journal of the Human Environment**, **Stockholm**, v. 36, n. 1, p. 94-97, 2007.

FORDYCE, F.M. Selenium geochemistry and health. **AMBIO: A Journal of the Human Environment**, **Stockholm**, vol. 36, nº. 1, pags. 94-97, Feb. 2007. Selenium deficiency

and toxicity in the environment: essentials of medical geology. **Netherlands: Springer**, p. 812. 2013.

FRISANCHO, A.R. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. **Ann Arbor**: The University of Michigan Press, pags. 48-53. 1990.

GABOS, M.B.; ALLEONI, L.R.F.; ABREU, C.A. Background levels of selenium in some selected Brazilian tropical soils. **Journal of Geochemical Exploration, Amsterdam**, vol. 145, pags. 35-39, Oct. 2014.

GAC, P.; PAWLAS, N.; POREBA, R.; POREBA, M.; PROKOPOWICZ, A.; PAWLAS, K. Blood selenium concentration in a selected population of children inhabiting industrial regions in Upper Silesia (Poland). **Environmental Toxicology and Pharmacology**, vol. 34, pags. 528-536. 2012.

GROPPER, S.S.; S, MITH J.L, GROFF J.L. Microminerals: Selenium. In: Advanced nutrition and human metabolism. 5 ed. Belmont, USA: Wadsworth, **Cengage Learning**. pags. 506-512. 2005/2009.

HAMBIDGE, M. Biomarkers of trace mineral intake and status. **The Journal of nutrition**, 133(3), 948S-955S. 2003.

HIRAI K, NODA K, DANBARA H. Selenium intake based on representative diets in Japan, 1957 to 1989. **Nutr Res**. 16(9)1471-7. 1996.

HOLBEN, D.H.; SMITH, A.M. The diverse role of selenium within selenoproteins: a review. **Journal of the American Dietetic Association**, vol. 99, nº. 7. 1999.

HURST, R., CHARLOTTE N., ARMAH, J.R., DAINTY, DAVE J., HART, B. T., ANDREW J., GOLDSON, M.R., BROADLEY, A.K., MOTLEY, and SUSAN J. FAIRWEATHER-TAIT. "Establishing optimal selenium status: results of a randomized, double-blind, placebo-controlled trial." **The American journal of clinical nutrition** 91, nº. 4, 923-931. 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Característica da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro; IBGE, p. 270. 2011.

Disponível: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf. Acesso em 08 Jan 2018.

IOM. Institute Of Medicine (United States). Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoides. **Washington: National Academy Press**, p. 529. 2000.

JACQUES, K.A. Selenium metabolism in animals: the relationship between dietary selenium form and physiological response. In: LYONS, T.P.; JACQUES, K.A. (Eds)

Science and Technology in the Feed Industry. 2001. **Proceedings Nottingham: Nottingham University Press**, pags. 319-348. 2001.

JANGHORBANI, M. *et al.* The selenite-exchangeable metabolic pool in humans: a new concept for the assessment of selenium status. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.51, p.670-677, 1990.

JÚNIOR, E.S., WADT, L.H.O., SILVA, K.E., LIMA, R.M.B., BATISTA, K.D., GUEDES, M.C & GUILHERME, L.R.G. Natural variation of selenium in Brazil nuts and soils from the Amazon region. **Chemosphere**, 188, 650-658. 2017.

KABATA-PENDIAS, A. Trace elements in soils and plants. Boca Raton: **CRC Press**, p, 505. 2011.

KESHAN Disease Research Group. Epidemiologic studies on the etiologic relationship of selenium and Keshan disease. **Chin Med J**, 92, 477-482. 1979.

LABUNSKYY, V.M., HATFIELD, D.L., GLADYSHEV, V.N. Selenoproteins: molecular pathways and physiological roles. **Physiol Rev.**, vol. 94..2014.

LEMIRE, M.; MERGLER, D.; FILLION, M.; PASSOS, C.J.S.; GUIMARÃES, J.R.D.; DAVIDSON, R.; LUCOTTE, M. Elevated blood selenium levels in the Brazilian Amazon. **Science of the Total Environment**, vol. 366, nº.1, pags.101-111. 2006.

LETAVAYOVÁ, L., VLCKOVÁ, V. E BROZMANOVÁ, J. (2006). Selenium: from cancer prevention to DNA damage. **Toxicology**, 227(1-2), pp. 1-14. 2006.

MAIA C.S.C. O Selênio e a glândula tireóide: um estudo em pacientes portadores de disfunções tireoidianas nos estados do Ceará e São Paulo. **[Tese]**. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2008.

MALTA, D.C., SANTOS, M.A.S., ANDRADE, A.C.S.S., OLIVEIRA, O.P.T., STOPA, S.R.S., OLIVEIRA, O.M.M., JAIME, P. Tendência temporal dos indicadores de excesso de peso em adultos nas capitais brasileiras, 2006-2013. **Ciência & Saúde Coletiva**, 21(4):1061-1069. 2016.

MARTENS, I.B.G.; MARTENS, A.; COZZOLINO, S.M.F. Selênio. In: COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de Nutrientes**. 3. Ed. atual. e ampl. Barueri, SP: Manole. 2012.

MATOS, R.P., LIMA V.M.P, WINDMOLLER, C.C.NASCENTES, C.C. Correlation between the natural levels of selenium and soil physicochemical characteristics from the Jequitinhonha Valley (MG), Brazil. **Journal of Geochemical Exploration**, 172:195-202. 2017.

MAZUR, C.E., & NAVARRO, F. Insegurança alimentar e obesidade em adultos: Qual a relação?. **Saúde (Santa Maria)**, 41(2), 35-44. 2015.

MEIRA, M.D.D., ABDALA, G.A., TEXEIRA, C.A., NINAHUAMAN, M.M.L., MORAES, M.L., SALGUEIRO, M.M.H.A.O. Perfil do estilo de vida de adultos da Zona Sul de São Paulo. **LifeStyle Journal**, vol. 2, nº. 2, pags. 67-82. 2015.

MEHDI, Y.; HORNICK, J.L.; ISTASSE, L.; DUFRASNE, I. Selenium in the environment, metabolism and involvement in body functions. *Molecules*, vol.18, nº.3, pags. 3292-311. 2013.

MICKE, O., SCHOMBURG, L., BUENTZEL, J., KISTERS, K., & MUECKE, R. Selenium in oncology-an update. **Trace Elements & Electrolytes**, 27(4). 2010.

OLDFIELD, J.E. Selenium. World Atlas. **Oregon State University, Corvallis**. Updated Edition. 2002.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Manejo da desnutrição grave: **um manual para profissionais de saúde de nível superior e suas equipes auxiliares**.Genebra. 2000.

PAGLIA, D.E.; VALENTINE, W.N. Studies on the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase J. Lab. **Clin. Med.**, vol. 70, pags.. 158-169. 1967.

PINHO, C.P.S., DINIZ, A.D.S., ARRUDA, I.K.G.D., LIRA, P.I.C.D., CABRAL, P.C., SIQUEIRA, L.A.S., & BATISTA FILHO, M. Consumo de alimentos protetores e preditores do risco cardiovascular em adultos do estado de Pernambuco. **Rev. nutr**, 25(3), 341-351. 2012.

RAMALHO, O.R.J., LOPES, S.C.A., TOLEDO, T.T.M., PEIXOTO, V. Nível de atividade física e fatores associados ao sedentarismo em usuários de uma unidade básica de saúde em Belo Horizonte, Minas Gerais. **REME - Rev Min Enferm.** 18(2): 426-432. 2014.

RAYMAN M.P. The importance of selenium to human health. **Lancet.** 356(9225):233-41. 2000.

ROCHA, Ariana Vieira. Estado nutricional relativo ao selênio de crianças residentes em duas localidades de Rondônia, Amazônia Ocidental. **[Dissertação]** 113f. Universidade de São Paulo - USP. 2009.

ROCHA, A.V. Status de selênio de uma população residente em área de risco de contaminação por mercúrio. Influência de polimorfismos e ação sobre o estresse, 133f. **[Tese]** de Doutorado, Faculdade de Ciências Farmacêuticas (FCF), Universidade de São Paulo (USP). 2015.

ROCHA, A.V., CARDOSO, B.R., ZAVARIZE, B., ALMONDES, K., BORDON, I., HARE, D.J., & COZZOLINO, S.M F. GPX1 Pro198Leu polymorphism and GSTM1 deletion do not affect selenium and mercury status in mildly exposed Amazonian women in an urban population. **Science of The Total Environment**, 571, 801-808. 2016.

ROMAN, M.; JITARU P.; BARBANTE, C. Selenium biochemistry and its role for human health. **Metallomics**; 6(1)25-54. 2014.

SAFARALIZADEH, R.; KARDAR, G.A.; POURPAK, Z.; MOIN, M.; ZARE, A.; TEIMOURIAN, S. Serum concentration of selenium in healthy individuals living in Tehran. **Nutrition Journal**, vol. 4, nº. 32. 2005.

SANTOS, L.B. Polimorfismo Pro198Leu no gene que codifica para a glutathione peroxidase 1 e sua relação com o estado nutricional relativo ao selênio em uma população adulta residente no município de Fortaleza, Ceará. **[Dissertação]** Mestrado em Ciências dos Alimentos - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.

SHALTOUT, A.A., CASTILHO, I.N., WELZ, B., CARASEK, E., MARTENS, I.B.G., MARTENS, A. AND COZZOLINO, S.M. Method development and optimization for the determination of selenium in bean and soil samples using hydride generation electrothermal atomic absorption spectrometry. *Talanta*, 85(3), pages.1350-1356. 2011.

SILVA J.F: Selênio, atividade biológica e sua relação com o câncer: uma revisão de literatura, Nutrivisa - **Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, vol 2, nº 1. 2015.

SILVA. J.F., SILVA, R.V., SÁ O., M.S. Análise antropométrica, dietética e de desempenho acadêmico de estudantes de educação física. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. vol. 11, nº. 63. Pags .289-300. Maio/Jun. 2017.

SOUSA, L.M., MARNHÃO, L.C., OLIVEIRA., K.M, FIGUEIREDO., L.S, RODRIGUES, M.D., PIRES, C.A.A. Perfil dos usuários atendidos em uma Unidade Básica de Saúde em Ananindeua (Pará-Brasil). **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre, vol. 4, nº. 2, pags. 50-58. 2011.

SPEARMAN, C. "General Intelligence" Objectively Determined and Measured." *The American Journal of Psychology*, vol. 15, no. 2, 1904, pags. 201-292. JSTOR, JSTOR, www.jstor.org/stable/1412107. 1904.

SUZUKI, K.T. Metabolomics of selenium: Se metabolites based on speciation studies. **Journal of Health Science**, vol.51, pags.107-114. 2005.

THIRY, C.; SCHNEIDER, Y.J.; PUSSEMIER, L.; DE TEMMERMAN, L.; RUTTENS, A. Selenium bioaccessibility and bioavailability in Se-enriched food supplements. **Biol Trace Elem Res.**, vol.152, nº.1, pags.152-60, 2013.

THOMSON, C.D. Assessment of requirements for selenium and adequacy of selenium status: a review. **Eur J Clin Nutr**, vol. 58, pags. 391-402. 2004.

THOMSON, C.D; CHISHOLM, A.; MCLACHLAN, S. H.; CAMPBELL .J. M. Brazil nuts: an effective way to improve selenium status. **Am J Clin Nutr**, vol. 87, pags. 379-384. 2008.

TRUEBA, GP; SÁNCHEZ, GM; GIULIANI, A. Oxygen free radical and antioxidant defense mechanism in cancer. **Frontiers in Bioscience**, v. 9, n. 1-3, p. 2029, 2004.

VANDAEL, P.; DEELSTRA, H. Selenium. **International Journal for Vitamin and Nutrition Research**, vol .63, nº .4, pags. .312-316. 1993.

VIARO, R.S.; VIARO, M.S.; FLECK, J. Importância bioquímica do selênio para o organismo humano the biochemical importance of selenium to the human organismo. **Disciplinarum Scientia. Série: Ciên. Biol. e da Saúde**, Santa Maria, vol.2, nº.1, pag.17-21. 2001.

VIGITEL. BRASIL, 2016: Secretaria de Vigilância em Saúde: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Estatística e Informação em Saúde, 1ª edição. 2017.

VIVANCO, R.H.C.; MENGE, F.G.W.; BARRIGA, P.A.C. Variaciones de la fragilidad osmótica eritrocitaria en bovinos a pastoreo sobre praderas con bajo contenido de selenio y suplementados o no con selênio. **Revista Científica**, vol. XVI, nº. 3, pags. 227-231. 2010.

WELCH, B.L. "The generalization of "Student's" problem when several different population variances are involved". **Biometrika**. 34 (1-2): 28-35. 1947.

WILLET, W.C .Inssure in analysis and presentation of dietary Nutritional.Epidemiology 2 ed. New York: **Oxford University Press**, pags. 321-345. 1988.

WHO. World Health Organization. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Geneva, 232 p. 2004.

YANG, G.Q.; WANG, S.Z.; ZHAU, R.H.; SUN, S.Z. Endemic selenium intoxication of humans in China. **American Journal of Clinical Nutrition**, vol. 37, nº 5, pags, 872-881. 1983.

YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR., J.P.L.; MACEDO, S.H.M.; GIOIA, T.B.; YUYAMA, K.; FÁVARO, D.I.T.; AFONSO, C.; VASCONCELLOS, S.M.F.; COZZOLINO, S.M.F. Determinação dos teores de elementos minerais em alimentos convencionais e não convencionais da Região Amazônica pela técnica de análise por ativação com nêutrons instrumental. **Acta Amazonica**, 27(3): 183-196. 1997.

ZHANG, F.A.; YU, W.; HARGROVE, J.L.; GREENSPAN, P.A.; DEAN, R.G.; TAYLOR, E.W.; HARTLE, D.K. Inhibition of TNF- induced ICAM-1, VCAM-1 and E-selectin expression by selenium. **Atherosclerosis**, vol.161, nº. 2, pags..381-386. 2002.

ANEXOS

Anexo A. Informações para os Membros de Bancas Julgadoras de Mestrado

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Ciências Farmacêuticas
Secretaria de Pós-Graduação

Informações para os Membros de Bancas Julgadoras de Mestrado/Doutorado

1. O candidato fará uma apresentação oral do seu trabalho, com duração máxima de trinta minutos.

2. Os membros da banca farão a arguição oral. Cada examinador disporá, no máximo, de trinta minutos para arguir o candidato, exclusivamente sobre o tema do trabalho apresentado, e o candidato disporá de trinta minutos para sua resposta.

2.1. Com a devida anuência das partes (examinador e candidato), é facultada a arguição na forma de diálogo em até sessenta minutos por examinador.

3. A sessão de defesa será aberta ao público.

4. Terminada a arguição por todos os membros da banca, a mesma se reunirá reservadamente e expressará na ata (relatório de defesa) a aprovação ou reprovação do candidato, baseando-se no trabalho escrito e na arguição.

4.1. Caso algum membro da banca reprove o candidato, a Comissão Julgadora deverá emitir um parecer a ser escrito em campo exclusivamente indicado na ata.

4.2. Será considerado aprovado o aluno que obtiver aprovação por unanimidade ou pela maioria da banca.

5. Dúvidas poderão ser esclarecidas junto à Secretaria de Pós-Graduação: pgfarma@usp.br, (11) 3091 3621.

São Paulo, 05 de maio de 2017.

Prof. Dr. João Roberto Oliveira do Nascimento
Presidente da CPG/FCF/USP

Anexo B. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da influência do polimorfismo Pro198Leu e o estado nutricional relativo ao selênio em indivíduos adultos no município de Manaus/AM.

Pesquisador: Silvia Maria Franciscato Cozzolino

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 49878215.5.0000.0067

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.555.393

Apresentação do Projeto:

O selênio é considerado um mineral importante para a saúde humana com funções em vários sistemas do organismo. Sua absorção pode ocorrer tanto na forma orgânica (selenometionina e selenocisteína) como na inorgânica (selenato de sódio e selenito de sódio). A selenometionina é encontrada com maior frequência nas plantas, enquanto que a selenocisteína é encontrada principalmente nos animais. As interações existentes entre os genes e os nutrientes permitem descrever a modulação dos efeitos dos componentes alimentares em um fenótipo específico, associado a um polimorfismo genético. Estudos de genômica nutricional vêm mostrando associações importantes de polimorfismos com o consumo de nutrientes, o que possibilita uma melhor compreensão de como a nutrição pode influenciar nas vias de homeostase metabólica, possibilitando, através dessas descobertas, a diminuição do risco de doenças. Dessa maneira, o estudo tem como objetivo avaliar a influência do polimorfismo Pro198Leu, no estado nutricional relativo ao Se de indivíduos adultos no município de Manaus.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a influência do polimorfismo Pro198Leu, no estado nutricional relativo ao selênio em indivíduos adultos no município Manaus-AM.

Endereço: Av. Prof. Lineu Prestes, 580, Bloco 13A, sala 112
Bairro: Butantã **CEP:** 05.508-000
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3091-3622 **Fax:** (11)3031-8986 **E-mail:** cepfctf@usp.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS
FARMACÊUTICAS DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 1.555.393

Objetivo Secundário:

1. Determinar a frequência do polimorfismo Pro198Leu no gene da glutathione peroxidase;
2. Avaliar a adequação nutricional das dietas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O estudo é do tipo transversal e serão selecionados 246 indivíduos de ambos os gêneros, com idade entre 18 e 59 anos. A população será constituída entre alunos e funcionários selecionados dentro do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA - Município de Manaus-AM, por demanda espontânea.

Riscos:

A pesquisa é considerada de risco mínimo. Na coleta do sangue, poderá ocorrer um pequeno desconforto, devido à dor da picada da agulha, e/ou surgir uma mancha arroxeadas no local, desaparecendo em poucos dias.

Benefícios:

Os participantes realizarão uma avaliação nutricional, com medidas da composição corporal, avaliação da ingestão alimentar e exames bioquímicos relacionados ao estado nutricional relativo ao selênio e conheceram a possível alteração no DNA na enzima antioxidante glutathione peroxidase 1, sem custos financeiros para o participante.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A apresentação do projeto está clara, assim como os objetivos. Foram apresentados claramente os riscos, os benefícios, os critérios de exclusão e inclusão.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram anexados à plataforma.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este CEP entende que o projeto pode ser aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Av. Prof. Lineu Prestes, 580, Bloco 13A, sala 112
Bairro: Butantã **CEP:** 05.508-000
UF: SP **Município:** SÃO PAULO
Telefone: (11)3091-3622 **Fax:** (11)3031-8986 **E-mail:** cepfcf@usp.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS
FARMACÊUTICAS DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 1.555.393

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_596102.pdf	02/05/2016 13:18:34		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	02/05/2016 13:17:44	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	30/11/2015 13:02:29	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Folha de Rosto	3278_0001.pdf	05/10/2015 18:21:35	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	3204_0001.pdf	05/10/2015 18:18:47	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Formulario.pdf	29/09/2015 11:32:30	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta.pdf	29/09/2015 11:31:01	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Anuencia.pdf	29/09/2015 11:25:02	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Declaração de Pesquisadores	digitalizar0003.jpg	29/09/2015 11:23:08	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao.pdf	29/09/2015 11:19:40	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 03 de Maio de 2016

Assinado por:
Mauricio Yonamine
(Coordenador)

Endereço: Av. Prof. Lineu Prestes, 580, Bloco 13A, sala 112
Bairro: Butantã **CEP:** 05.508-000
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3091-3622 **Fax:** (11)3031-8986 **E-mail:** cepfcd@usp.br

Anexo C. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nilton Lins

CENTRO UNIVERSITÁRIO
NILTON LINS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da influência do polimorfismo Pro198Leu e o estado nutricional relativo ao selênio em indivíduos adultos no município de Manaus/AM.

Pesquisador: Silvia Maria Franciscato Cozzolino

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 49878215.5.3002.5015

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.884.375

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada – PRONUT da Universidade de São Paulo, no qual os pesquisadores vão avaliar a influência do polimorfismo Pro198Leu, no estado nutricional relativo ao selênio em indivíduos adultos no município Manaus-AM.

O selênio é considerado um mineral importante para a saúde humana com funções em vários sistemas do organismo. Sua absorção pode ocorrer tanto na forma orgânica (selenometionina e selenocisteína) como na inorgânica (selenato de sódio e selenito de sódio). A selenometionina é encontrada com maior frequência nas plantas, enquanto que a selenocisteína é encontrada principalmente nos animais. As interações existentes entre os genes e os nutrientes permitem descrever a modulação dos efeitos dos componentes alimentares em um fenótipo específico, associado a um polimorfismo genético. Estudos de genômica nutricional vêm mostrando associações importantes de polimorfismos com o consumo de nutrientes, o que possibilita uma melhor compreensão de como a nutrição pode influenciar nas vias de homeostase metabólica, possibilitando, através dessas descobertas, a diminuição do risco de doenças. Dessa maneira, o estudo tem como objetivo avaliar a influência do polimorfismo

Endereço: Av. Profº Nilton Lins, 3250 - Bloco: UNICENTER --> Sala 147/CEP Conj. Parque das Laranjeiras
Bairro: Flores **CEP:** 69.058-040
UF: AM **Município:** MANAUS
Telefone: (92)3643-2170 **Fax:** (92)3643-2170 **E-mail:** wgarcia@niltonlins.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO
NILTON LINS

Continuação do Parecer: 1.884.375

Pro198Leu, no estado nutricional relativo ao Se de indivíduos adultos no município de Manaus.

O universo do estudo será composto por 246 indivíduos de ambos os gêneros com idade entre 18 a 59 anos moradores do Município de Manaus/AM.

O modelo do estudo é do tipo transversal baseado em uma amostra representativa da população sobre o estado nutricional relativo ao selênio da população adulta residente em Manaus. Os participantes serão submetidos à coleta sanguínea para determinação se nos compartimentos biológicos, marcadores de estresse oxidativo e de polimorfismos das enzimas GPx. Também será realizada avaliação socioeconômica, antropométrica, dietética e nutricional. De acordo com cronograma apresentado a seleção dos participantes será realizada a partir de 04/01/2017.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo primário:

-Avaliar a influência do polimorfismo Pro198Leu, no estado nutricional relativo ao selênio em indivíduos adultos no município Manaus-AM.

Objetivos Secundários:

- Determinar a frequência do polimorfismo Pro198Leu no gene da glutathione peroxidase-1;
- Avaliar a adequação nutricional das dietas dos participantes quanto à macronutrientes e selênio;
- Avaliar o estado nutricional antropométrico dos indivíduos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

De acordo com a pesquisadora, a pesquisa é considerada de risco mínimo, pois na coleta do sangue, poderá ocorrer um pequeno desconforto, devido à dor da picada da agulha, e/ou surgir uma mancha arroxeadada no local, desaparecendo em poucos dias.

Benefícios:

Os participantes realizarão uma avaliação nutricional, com medidas da composição corporal, avaliação da ingestão alimentar e exames bioquímicos relacionados ao estado nutricional relativos ao selênio e conhecerão a possível alteração no DNA na enzima antioxidante glutathione peroxidase 1, sem custos financeiros.

Endereço: Av. Profº Nilton Lins, 3250 - Bloco: UNICENTER --> Sala 147/CEP Conj. Parque das Laranjeiras
Bairro: Flores **CEP:** 69.058-040
UF: AM **Município:** MANAUS
Telefone: (92)3643-2170 **Fax:** (92)3643-2170 **E-mail:** wgarcia@niltonlins.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO
NILTON LINS

Continuação do Parecer: 1.884.375

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é factível, os termos estão de acordo com a legislação e preenche os requisitos necessários para a devida avaliação.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

No protocolo estão anexados:

- PB_Informações_Básicas;
- Projeto.docx; (Projeto detalhado)
- Declaracao.jpg (declaração de Anuência da Universidade Nilton Lins);
- Solicitacao_Inclusao.pdf; (substituição de inclusão de Centro Coparticipante)
- TCLE_atualizado.doc;
- Folha de Rosto.pdf;
- Declaração de Instituição e Infraestrutura (Declaração da USP);
- Recurso Anexado pelo Pesquisador Formulario.pdf (Fichas);
- Declaração de Pesquisadores Carta.pdf;
- Declaração de Instituição e Infraestrutura Anuencia.pdf (INPA);
- Declaração de Pesquisadores digitalizar0003.jpg;
- Anuência 3.pdf (Anuência do INPA).

Recomendações:

Vide Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A primeira versão do estudo apresentava como Centro Coparticipante (onde seriam coletados os dados), o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, assim, o protocolo foi avaliado e aprovado pelo CEP da USP - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo.

Na segunda versão os pesquisadores submeteram uma Emenda de Inclusão de novo Centro, nesse caso foi inserido a Universidade Nilton Lins. A emenda foi avaliada e aprovada pelo CEP da USP, em 12/12/2016, por meio do Parecer nº 1.862.246. Logo trata-se de avaliação de Centro Coparticipante.

O protocolo foi aceito para avaliação neste CEP no dia 12/12/2016. Assim sendo, com base nos documentos anexados e, por entender que o protocolo atende todos os requisitos necessários

Endereço: Av. Profº Nilton Lins, 3250 - Bloco: UNICENTER --> Sala 147/CEP Conj. Parque das Laranjeiras
Bairro: Flores **CEP:** 69.058-040
UF: AM **Município:** MANAUS
Telefone: (92)3643-2170 **Fax:** (92)3643-2170 **E-mail:** wgarcia@niltonlins.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO
NILTON LINS

Continuação do Parecer: 1.884.375

para sua aprovação, vota-se pela APROVAÇÃO do estudo.

Contudo, solicita-se inserir no Projeto e publicações relacionadas ao estudo o nome do Prof. Dr. Gilvan Machado Batista para atender a Declaração de Anuência emitida pela Universidade Nilton Lins. Desta forma, é fundamental que o nome do Prof. Dr. Gilvan Machado Batista também esteja inserido na Equipe de Pesquisa. Isso deve estar detalhado no PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_827154.

S.M.J. É o parecer.

Considerações Finais a critério do CEP:

Com base nos documentos anexados e, por entender que o protocolo atende todos os requisitos necessários para sua aprovação, concorda-se com parecer do Relator, membro do COLEGIADO do CEP da Universidade Nilton Lins e considera-se o Projeto APROVADO

Contudo, solicita-se inserir no Projeto e publicações relacionadas ao estudo o nome do Prof. Dr. Gilvan Machado Batista para atender a Declaração de Anuência emitida pela Universidade Nilton Lins. Desta forma, é fundamental que o nome do Prof. Dr. Gilvan Machado Batista também esteja inserido na Equipe de Pesquisa. Isso deve estar detalhado no PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_827154.

O presente projeto está APROVADO e os interessados ficam informados de apresentar a este CEP os relatórios parcial e final do estudo, conforme prevê a Resolução CNS nº 466/2012 de 12 de dezembro de 2012, item VIII.2; item X.3 -b- e -c- e item X.3 -3- e -4-, utilizando o formulário de Roteiro para Relatório Parcial/Final de estudos clínicos Unicêntricos e Multicêntricos, proposto pela Conep.

Esclarece-se que a segunda via de cada TCLE assinada pelos participantes da pesquisa deve ser anexada ao relatório final e apresentados a este CEP/UniNilton Lins ao termino da pesquisa.

SMJ

Colegiado do CEP da Universidade Nilton Lins

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Av. Profº Nilton Lins, 3250 - Bloco: UNICENTER --> Sala 147/CEP Conj. Parque das Laranjeiras
Bairro: Flores **CEP:** 69.058-040
UF: AM **Município:** MANAUS
Telefone: (92)3643-2170 **Fax:** (92)3643-2170 **E-mail:** wgarcia@niltonlins.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
NILTON LINS**

Continuação do Parecer: 1.884.375

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_827154 E2.pdf	16/11/2016 16:22:32		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_827154 E2.pdf	16/11/2016 16:16:47		Aceito
Outros	projeto.docx	11/10/2016 15:06:14	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Outros	declaracao.jpg	11/10/2016 15:04:50	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Outros	Solicitacao_Inclusao.pdf	11/10/2016 15:04:20	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Outros	tcle_atualizado.doc	11/10/2016 14:49:24	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	02/05/2016 13:17:44	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	30/11/2015 13:02:29	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Folha de Rosto	3278_0001.pdf	05/10/2015 18:21:35	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	3204_0001.pdf	05/10/2015 18:18:47	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Formulario.pdf	29/09/2015 11:32:30	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta.pdf	29/09/2015 11:31:01	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Anuencia.pdf	29/09/2015 11:25:02	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Declaração de Pesquisadores	digitalizar0003.jpg	29/09/2015 11:23:08	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao.pdf	29/09/2015 11:19:40	Silvia Maria Franciscato Cozzolino	Aceito

Situação do Parecer:

Endereço: Av. Profº Nilton Lins, 3250 - Bloco: UNICENTER --> Sala 147/CEP Conj. Parque das Laranjeiras
Bairro: Flores **CEP:** 69.058-040
UF: AM **Município:** MANAUS
Telefone: (92)3643-2170 **Fax:** (92)3643-2170 **E-mail:** wgarcia@niltonlins.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO
NILTON LINS

Continuação do Parecer: 1.884.375

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 31 de Dezembro de 2016

Assinado por:
Walter de Jesús García-Parra
(Coordenador)

Endereço: Av. Profº Nilton Lins, 3250 - Bloco: UNICENTER --> Sala 147/CEP Conj. Parque das Laranjeiras
Bairro: Flores **CEP:** 69.058-040
UF: AM **Município:** MANAUS
Telefone: (92)3643-2170 **Fax:** (92)3643-2170 **E-mail:** wgarcia@niltonlins.br

Anexo D. Currículo Lattes

Margarete de Sá Soares

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/6479427979079567>
Última atualização do currículo em 10/01/2018

Graduada em Nutrição pela Universidade Nilton Lins (UNINILTON LINS) com Especialização em Gerontologia e Saúde do Idoso pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e atualmente mestranda em Nutrição Humana Aplicada pela Universidade de São Paulo. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome	Margarete de Sá Soares
Nome em citações bibliográficas	SOARES, M. S.

Endereço

Endereço Profissional	Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Cidade Universitária Butantã 05508900 - São Paulo, SP - Brasil Telefone: (11) 30913625
------------------------------	--

Formação acadêmica/titulação

2015	Mestrado em andamento em Nutrição Humana Aplicada (Conceito CAPES 4). Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Título: Avaliação nutricional relativa ao selênio de indivíduos adultos da cidade de Manaus- Amazonas., Orientador: Silvia Maria Franciscato Cozzolino..
2009 - 2010	Especialização em Gerontologia e Saúde do idoso. (Carga Horária: 480h). Universidade do Estado do Amazonas, UEA, Brasil. Título: Avaliação Nutricional dos principais indicadores antropométricos e carências no envelhecimento.. Orientador: Terezinha Lima Silva.
2004 - 2008	Graduação em Nutrição. Universidade Nilton Lins, UNINILTON, Brasil. Título: Comportamento Alimentar de Adolescente em Relação ao consumo de Frutas e Verduras..
2000 - 2002	Curso técnico/profissionalizante. Escola Técnica Federal do Amazonas, ETFAM, Brasil.

Formação Complementar

2013 - 2013	Extensão universitária em Oficina de Elaboração de Questões ENADE.. (Carga horária: 3h). Centro Universitário do Norte, UNINORTE, Brasil.
2013 - 2013	Extensão universitária em Semana Pedagógica da Escola de Ciências da Saúde. (Carga horária: 20h). Centro Universitário do Norte, UNINORTE, Brasil.
2013 - 2013	Extensão universitária em Seminário de Capacitação Docente da Uninorte.. (Carga horária: 20h). Centro Universitário do Norte, UNINORTE, Brasil.
2013 - 2013	Doenças Alimentares, DTAS e Interpretação de Laudos. (Carga horária: 12h). Pró-Alimento., PA, Brasil.
2013 - 2013	Elaboração do Manual de Boas Práticas e POPs .. (Carga horária: 12h). Pró-Alimento., PA, Brasil.
2011 - 2011	Extensão universitária em Obesidade e Síndrome Metabólica. (Carga horária: 3h). Mega Evento de Nutrição, M.E.V, Brasil.
2010 - 2010	Extensão universitária em Tecnologia de Alimentos.. (Carga horária: 45h). Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, INPA, Brasil.
2010 - 2010	Extensão universitária em Como publicar um Artigo Científico. (Carga horária: 8h). Universidade Federal do Amazonas, UFAM, Brasil.
2010 - 2010	

Anexo E. Ficha do aluno

07/01/2018

Janus - Sistema Administrativo da Pós-Graduação

Universidade de São Paulo
Interunidades em Nutrição Humana Aplicada
Documento sem validade oficial
FICHA DO ALUNO

89131 - 9060380/1 - Margarete de Sá Soares

Email:	m.s.soares@usp.br
Data de Nascimento:	25/11/1987
Cédula de Identidade:	RG - 1520160-0 - PR
Local de Nascimento:	Estado do Pará
Nacionalidade:	Brasileira
Graduação:	Bacharel em Nutrição - Centro Universitário Nilton Lins - Amazonas - Brasil - 2008

Curso:	Mestrado
Programa:	Nutrição Humana Aplicada (1)
Data de Matrícula:	12/03/2015
Início da Contagem de Prazo:	12/03/2015
Data Limite para o Depósito:	10/01/2018
Orientador:	Prof(a). Dr(a). Sílvia Maria Franciscato Cozzolino - 12/03/2015 até o presente. Email: smfcozzo@usp.br
Proficiência em Línguas:	Inglês, Aprovado em 12/03/2015
Prorrogação(ões):	120 dias Período de 12/09/2017 até 10/01/2018
Data de Aprovação no Exame de Qualificação:	Aprovado em 02/08/2016
Data do Depósito do Trabalho:	
Título do Trabalho:	
Data Máxima para Aprovação da Banca:	
Data de Aprovação da Banca:	
Data Máxima para Defesa:	
Data da Defesa:	
Resultado da Defesa:	
Histórico de Ocorrências:	Primeira Matrícula em 12/03/2015 Prorrogação em 11/09/2017

Aluno matriculado no Regimento da Pós-Graduação USP (Resolução nº 6542 em vigor a partir de 20/04/2013).

Última ocorrência: Prorrogação em 11/09/2017

Impresso em: 07/01/2018 14:42:36

APÊNDICES

Apêndice A. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Universidade de São Paulo
Faculdade de Ciências Farmacêuticas

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

1. Informações do Participante da Pesquisa

Nome:		
Documento de Identidade (tipo):	Nº.:	Sexo: () M () F
Local de Nascimento:	Data de Nascimento: / /	
Endereço:	Nº.:	
Complementos:	Bairro:	
Cidade:	Estado:	
CEP:	Telefones:	

2. Informações do Responsável Legal

Nome:		
Documento de Identidade (tipo):	Nº.:	Sexo: () M () F
Local de Nascimento:	Data de Nascimento: / /	
Endereço:	Nº.:	
Complementos:	Bairro:	
Cidade:	Estado:	
CEP:	Telefones:	

3. Título do Projeto de Pesquisa

Avaliação da influência do polimorfismo Pro198Leu no estado nutricional relativo ao selênio de indivíduos adultos no município de Manaus/AM.
--

4. Duração da Pesquisa

2 anos (Coleta de dados 3 meses)

5. Nome do Pesquisador Responsável

Sílvia Maria Franciscato Cozzolino	
Cargo/ Função: Professor Titular	Nº de registro do Conselho Regional: CRN 0621

6. Instituição/Instituições

Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo (FCF/USP)
--

Eu, Professora. Dra. Sílvia Maria Franciscato Cozzolino, nutricionista e pesquisadora da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo (FCF/USP), responsável pelo projeto “Avaliação da influência do polimorfismo Pro198Leu no estado nutricional relativo ao selênio de indivíduos adultos no município de Manaus/AM.”, com a colaboração da nutricionista e aluna de mestrado Margarete de Sá Soares. Convidamos o Sr(a) para participar da pesquisa como voluntário.

O selênio é considerado um mineral importante para a saúde humana com funções em vários sistemas do organismo. As relações existentes entre os genes e os nutrientes permitem descrever a modulação dos efeitos dos componentes alimentares em características específicas, associado a um polimorfismo genético. Estudos de genômica nutricional vêm mostrando associações importantes de polimorfismos com o consumo de nutrientes, o que possibilita uma melhor

Universidade de São Paulo
Faculdade de Ciências Farmacêuticas

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

compreensão de como a nutrição pode influenciar as vias de propriedades metabólicas, possibilitando, por meio dessas descobertas, a diminuição do risco de doenças.

Através dessa pesquisa será possível verificar: se o senhor (a) consome quantidades adequadas de selênio em sua alimentação, como está a quantidade desse mineral no seu sangue, assim como será feita a avaliação o perfil lipídico, ou seja, a quantidade de triglicerídeos, colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol e VLDL colesterol), além disso, avaliaremos também a presença do polimorfismo Pro198Leu.

Caso concorde em participar desta pesquisa, você deverá assinar duas vias deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, sendo que uma delas ficará com você. Será aplicado um questionário a fim de se obter informações socioeconômicas, a presença de doenças crônicas não transmissíveis e uso de medicamentos ou suplementos vitamínicos. Será realizada também a avaliação da ingestão alimentar e avaliação antropométrica a fim de aferir seu peso, altura e composição corporal para obter sua classificação nutricional. Precisaremos fazer uma coleta do seu sangue (20 mL), antes do café da manhã (jejum de 10 - 12 horas), que será realizada com pesquisadores, alunos de pós-graduação e alunos de iniciação científica na Universidade Nilton Lins. Os desconfortos e riscos da pesquisa são mínimos. Você poderá sentir tonturas por estar em jejum para fazer o exame e/ou poderá ficar, por um tempo, com uma pequena mancha arroxada no local da coleta de sangue. O exame será feito por um profissional especializado, após a coleta você receberá um lanche.

Em qualquer momento você poderá ter às informações da pesquisa. Você não receberá nenhum pagamento para participar e poderá retirar-se do estudo a qualquer momento, sem nenhum prejuízo ou desconforto. Se você tiver algum gasto proveniente do estudo, você será ressarcido. Se houver qualquer dano decorrente dessa pesquisa, você será indenizado. Os resultados dessa pesquisa serão divulgados apenas em revistas e congressos científicos, e o seu nome e identidade serão mantidos em segredo. Ao final da pesquisa, os resultados dos exames serão entregues a você.

AUTORIZAÇÃO PARA ARMAZENAMENTO DE MATERIAL BIOLÓGICO

O Senhor (a) autoriza o armazenamento de seu material biológico para novas pesquisas no futuro.

() Sim () Não

Consentimento Pós-Esclarecido

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

Manaus, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante de Pesquisa

Assinatura do Pesquisador Responsável

Para qualquer questão, dúvida, esclarecimento ou reclamação sobre aspectos éticos relativos a este protocolo de pesquisa, favor entrar em contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo**: Av. Prof. Lineu Prestes, 580, Bloco 13 A, Butantã, São Paulo, CEP 05508-000, Telefones 3091-3622 e 3091-3677, e-mail: **cepfcf@usp.br**.

Apêndice B. Ficha cadastral

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Ciências Farmacêuticas

FICHA CADASTRAL

ID: _____

Nome: _____

Idade: _____ Data de Nascimento: ____/____/____ Naturalidade: _____

Endereço: _____

CEP: _____ - _____ Telefone: _____ Celular: _____

Você considera-se: () Branca () Negra () Parda/Mulata () Amarela(oriental) () Indígena

Estado Civil: _____ **Renda Família(R\$888,00):** () < 1 () 1-2 () 2-3 () 3-5 () > 5 () ≥10

Grau de Instrução: () Nenhum () Fund. Incompleto () Fund. Completo () Médio Incompleto

() Médio Completo () Superior Incompleto () Superior Completo

Profissão: _____

Filhos: () sim () não

Já fumou: () sim () não Há quanto tempo? _____

Ingestão de bebidas alcoólicas: () sim * () não

*Tipo de bebida: _____

*Frequência = () 1 a 2 vezes/mês () 1x/semana () 2 a 3 vezes/semana ou mais

Doenças: () Diabetes tipo _____ () HAS () DCV () Câncer () Doenças reumáticas

() Outras: _____

Medicamentos: () sim* () não

*Quais: _____

Prática de Exercício Físico: () sim* () não

*Quais? Frequência?: _____

Apêndice C. Ficha antropométrica

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Ciências Farmacêuticas

FICHA DE AVALIAÇÃO NUTRICIONAL ANTROPOMETRIA

Peso (kg): _____ Estatura (cm): _____ IMC (kg/m^2): _____

() Baixo peso () Eutrófico () Sobrepeso () Pré-Obesidade () Obesidade1 () Obesidade2

() Obesidade3.

Circunferência da Cintura (cm): _____ Circunferência do Quadril (cm): _____

Relação Cintura/Quadril: _____

BIOIMPEDÂNCIA:

Massa Muscular (Kg) _____ Massa Gorda (kg): _____

% de Gordura: _____ TBM (kcal): _____

Faculdade de Ciências Farmacêuticas

ID: _____

Nome: _____

Data: ____/____/____ **dia da semana:** _____

[illegible]

Apêndice E. Orientações de medidas para registro alimentar