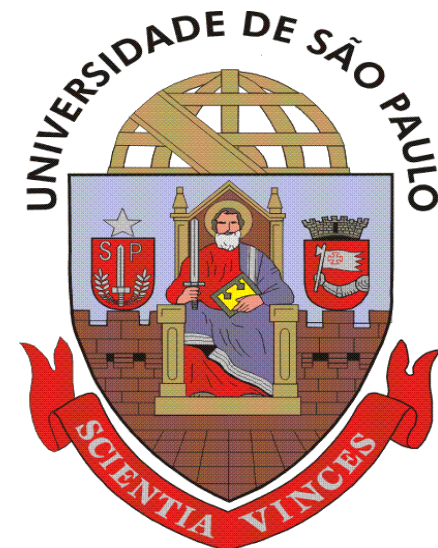




Micronutrientes e redução do risco de doenças

Silvia M.F.Cozzolino

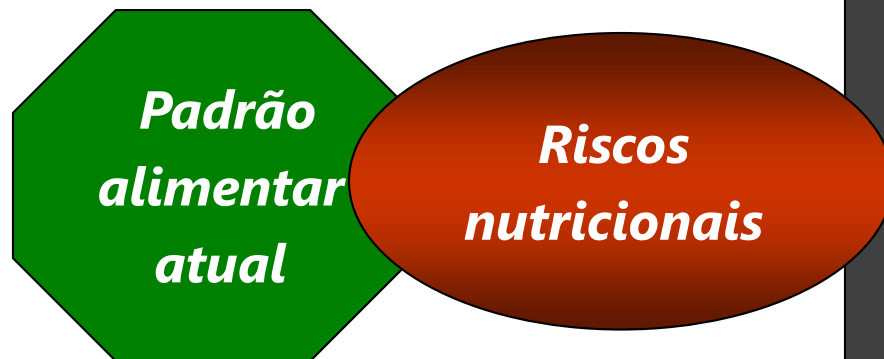
FCF-USP

smfcozzo@usp.br

Sumário

- Introdução
- Deficiências e Excessos Dieta Brasileira
- Alimentação Adequada
- Considerações sobre Dietas e Guias Alimentares
- Doenças Crônicas Não Transmissíveis
- Trabalhos Científicos com padrões Alimentares

Dietas brasileiras e riscos nutricionais



> Alimentos calóricos

> lipídeos e AGS

< *micronutrientes:*

- Vitamina D

- Vitamina A

- Riboflavina

- Ômega 3

- Cálcio

- Magnésio

- Zinco

- Selênio, etc

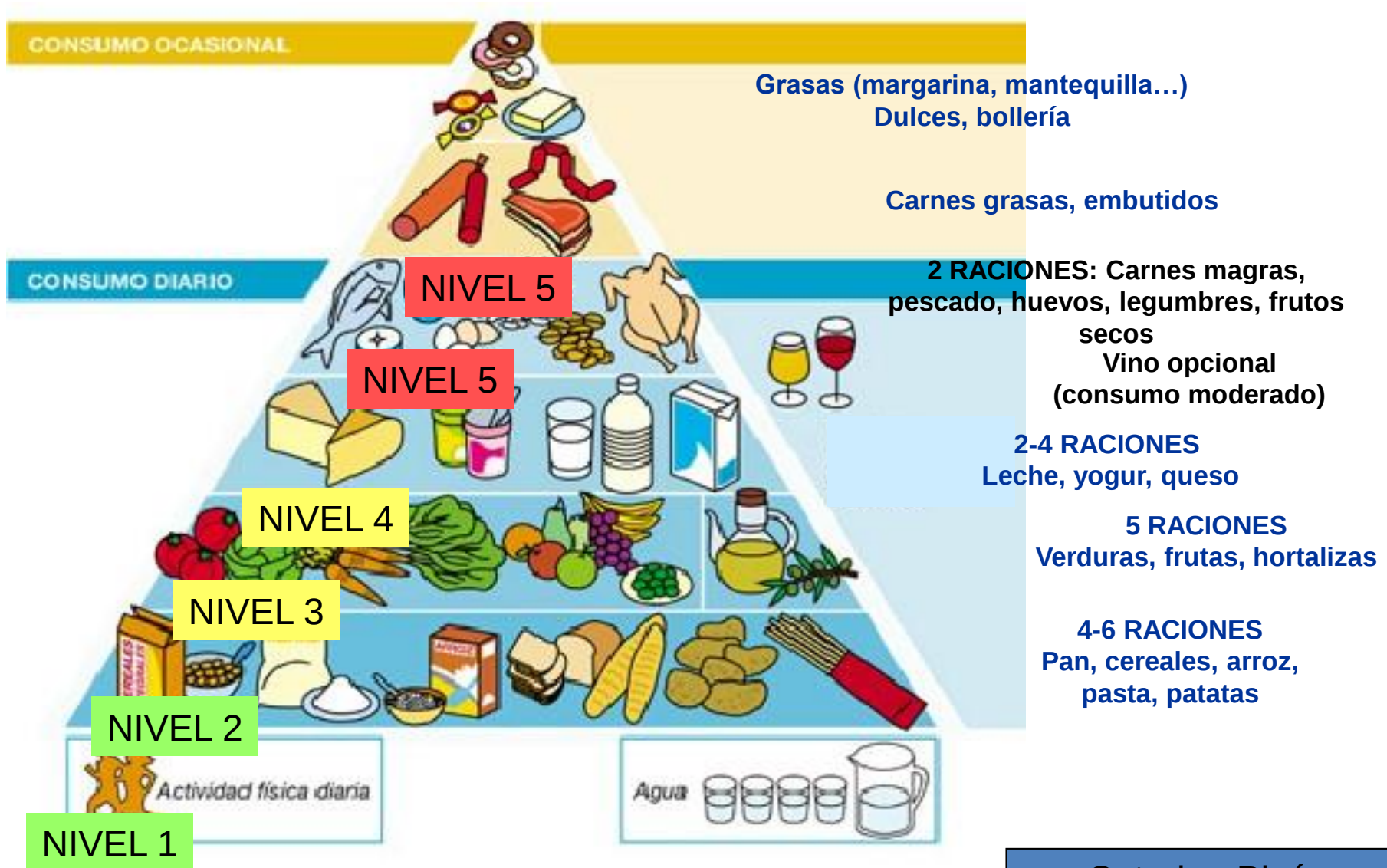
Alto consumo de sódio

Alimentação Adequada ?

Guias para Alimentação

- Dieta Mediterrânea
- Guias para Estados Unidos (FDA)
- Guias Alimentares para população brasileira
- Dentre outras.....

Guía alimentaria para la población



**DIETARY
GUIDELINES**
FOR AMERICANS
2015-2020
EIGHTH EDITION



USDA

DietaryGuidelines.gov



The Guidelines

1

Follow a healthy eating pattern across the lifespan. All food and beverage choices matter. Choose a healthy eating pattern at an appropriate calorie level to help achieve and maintain a healthy body weight, support nutrient adequacy, and reduce the risk of chronic disease.

Escolhas saudáveis
respeitando as
necessidades
calóricas

2

Focus on variety, nutrient density, and amount. To meet nutrient needs within calorie limits, choose a variety of nutrient-dense foods across and within all food groups in recommended amounts.

Variedade, densidade e
quantidade

3

Limit calories from added sugars and saturated fats and reduce sodium intake. Consume an eating pattern low in added sugars, saturated fats, and sodium. Cut back on foods and beverages higher in these components to amounts that fit within healthy eating patterns.

Limitar calorias de açúcar,
SFA e sódio

4

Shift to healthier food and beverage choices. Choose nutrient-dense foods and beverages across and within all food groups in place of less healthy choices. Consider cultural and personal preferences to make these shifts easier to accomplish and maintain.

Mude para alimentos e
bebidas saudáveis

5

Support healthy eating patterns for all. Everyone has a role in helping to create and support healthy eating patterns in multiple settings nationwide, from home to school to work to communities.

Todos podem contribuir
para adesão de hábitos
alimentares saudáveis



Guia Alimentar para a População Brasileira



Salada de tomate, arroz, feijão, bife grelhado e salada de frutas

Fatores de risco para deficiência de Micronutrientes (1)

- Dietas monótonas com baixa densidade de micronutrientes
- Baixa ingestão de alimentos de origem animal
- Baixa prevalência de aleitamento materno
- Baixa densidade de micronutrientes nos alimentos complementares para crianças > 6 meses
- Aumento da demanda fisiológica na gestação e lactação

Fatores de risco para deficiência de Micronutrientes (2)

- Estado nutricional deficiente
- Má absorção devido a diarreias e parasitas intestinais
- Aumento da excreção
- Variações sazonais na disponibilidade de nutrientes
- Fatores sociais, pobreza, baixo nível educacional

Alimentação vs. Estado Nutricional



- ❑ O estado nutricional de um indivíduo está relacionado com a ingestão dos nutrientes, com a biodisponibilidade dos mesmos na dieta, e da interação destes com o seu genoma

- ❑ Quando a alimentação não é adequada, o organismo tenta a compensação, e, se esse estado persiste, ocorre a doença com todas suas consequências



Nutrientes nos alimentos

- Variam com idade da planta, maturação, espécie, variedade, cultivar, dieta
 - Meio ambiente (clima, solo, chuvas, estação do ano)
- Processamento (tempo de armazenamento, temperatura, método de preservação, preparação)

Funções dos Alimentos

✓ *Primária:*

Capacidade de nutrir

✓ *Secundária:*

Palatabilidade

✓ *Terciária:*

Capacidade de alguns alimentos de melhorar a condição física e/ou reduzir o risco de doenças



Alimentação Saudável?

- Aquela que favorece o crescimento e desenvolvimento adequados, mantém o organismo saudável e pode diminuir o risco de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT)

DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS (OPAS, 2005)

- ☐ etiologia incerta
- ☐ múltiplos fatores de risco
- ☐ longos períodos de latência
- ☐ curso prolongado
- ☐ origem não infecciosa
- ☐ associadas a deficiências e incapacidades funcionais

DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

- **Obesidade**
 - Diabetes
 - Câncer
- Doenças cérebro vasculares
 - Hipertensão arterial

Obesidade e Doenças Cardiovasculares

- ✓ Principal causa de mortalidade no mundo
- ✓ Estima-se que em 2030 a DCV seja responsável por cerca de 23,4 milhões de óbitos/ano
 - Infarto do Miocardio
 - Acidente Vascular Cerebral
- ✓ No Brasil a DCV é responsável por cerca de 30% dos óbitos

OBESIDADE

Considerada Doença

Causas – multifatoriais:

- Fatores genéticos
 - Ambientais
 - Sócio - econômicos
 - Psicológicos
-
- Microbiota (?) (microorganismos da flora intestinal)

Novas Perspectivas para estudo Micronutrientes e Substâncias Bioativas

- **Capacidade Antioxidante**
- Modulação da Atividade Enzimática
 - Estimulo à resposta imune
- Modulação do Metabolismo Hormonal
- Redução da Agregação Plaquetária
- Diminuição da Pressão Sanguínea
- Regulação da Expressão Gênica
 - **Dentre outros.....**



Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*)

Concentrations of Se ($\mu\text{g/g}$) in nuts from Amazon

Concentrations of Se in brazilian nuts ($\mu\text{g/g}$)	
GONZAGA (2002)	40
MARTENS and COZZOLINO (2002)	43 25
ROCHA (2009)	58
STOCLER PINTO (2009)	58
COMINETTI (2010)	115
PIRES (2012)	71
CALLOU and CARDOSO (2012)	85
PIMENTEL,A (2011)	

TABELA COMPRATIVA DAS CONCENTRAÇÕES DE SELÊNIO EM CASTANHAS DE DIFERENTES LOCALIDADES DO BRASIL

(METODOLOGIA UTILIZADA PARA DOSAGEM DE SELÊNIO: ESPECTROMETRIA DE EMISSÃO ÓPTICA COM PLASMA - ICP OES)
(DIGESTÃO DE AMOSTRAS POR MICROONDAS)

LOCAL DA COMPRA	PRODUTOR/ DISTRIBUIDOR	LOCAL DO PLANTIO	FORMA	Selênio (µg/g)	DP	Selênio (5 g = 1 noz)
Casa de Frios Missão (Itu – SP)	-----	-----		21,47	0,332	107,33
Supermercado Yaya (São Paulo – SP)	-----	Fortaleza (CE)		13,85	6,121	69,23
Pão de Açúcar (São Paulo – SP)	Produtor: Pribel Comércio Importação e Exportação Ltda. Obadia – PA Distribuidor: Grupo Pão de Açúcar. São Paulo – SP	Óbidos (PA)		23,29	3,565	116,44
Pão de Açúcar (São Paulo – SP)	Produtor: RAP Indústria e Comércio de Alimentos Ltda. São Paulo – SP. Distribuidor: Frutnut. São Paulo – SP.	Óbidos (PA)		15,01	0,123	75,03
São Paulo – SP	Distribuidor: Byblos Indústria, Comércio, Importação e Exportação Ltda. São Paulo – SP.	-----		48,38	5,881	241,92
São Paulo – SP (Casa Santa Luzia)	Distribuidor: Jorge Mutran (Belém/Pará)	Belém (PA)	Descascada 	6,36	1,254	31,82



CONCENTRATION OF SELENIUM, LIPIDS AND PHENOLIC COMPOUNDS IN BRAZILIAN NUTS (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)

Liliane Viana Pires, Ana Mara de Oliveira e Silva, Luciane Luca de Alencar,
Leila Leiko Hashimoto, José Alexandre Coelho Pimentel, Rosângela
Pavan, Jorge Mancini-Filho, Silvia Maria Franciscato Cozzolino.

Departament Food and Experimental Nutrition – FCF/USP, SãoPaulo,
Brazil.

Composição Centesimal da Castanha do Brasil



Nutrientes	Safra 1	Safra 2	Safra 3
Umidade %	0,44	0,72	1,8
Proteína %	16,0	16,1	15,4
Lípidios %	69,8	71,3	70,7
Carboidratos %	10,8	8,3	9,2
Cinzas %	3,3	3,1	3,2
Fibra %	-	-	-
Selênio µg/g	111,0	74,3	58,1
Energia- kcal	735,4	743,6	733,5

Composição Química- Fração Lipídica



Frações	g/100g de castanha
Lípides Totais	69,8 ± 0,93
SFA	16,4 ± 0,24
MUFA	22,6 ± 0,32
PUFAS	27,7 ± 0,36

Composição Química (2)



FRAÇÕES	mg/g de castanha desengordurada
FPA (Free Phenolic Acids)	6,95
SPA (Soluble Phenolic Acids)	4,11
IPA (Insoluble Phenolic Acids)	1,76

Compostos bioativos da castanha-do-brasil

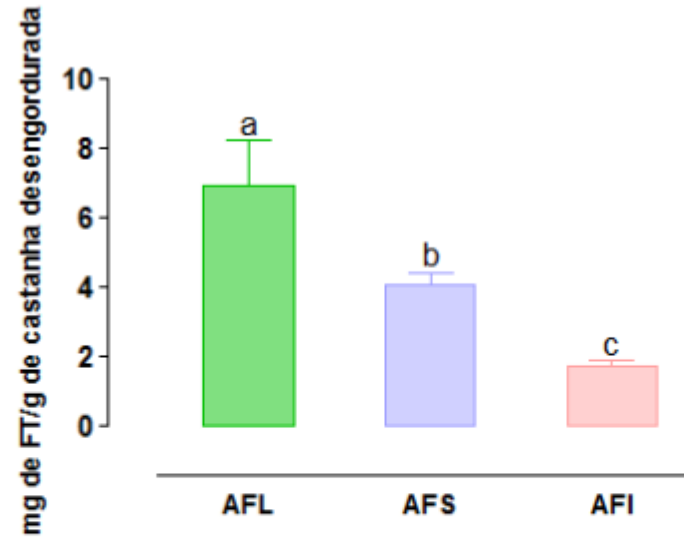


Figura 12. Quantidade de fenólicos totais das frações de ácidos fenólicos obtidas da castanha-do-brasil expressa por mg de equivalente de ácido gálico/g de amostra desengordurada. As letras diferem entre si, $p < 0,05$. Legenda: FT: fenólicos totais; AFL: ácidos fenólicos livres; AFS: ácidos fenólicos solúveis; AFI: ácidos fenólicos insolúveis. Os dados representam média e desvio-padrão.

Total de compostos fenólicos: 398 mg/100g de castanha-do-brasil

Cada noz 5g = 19,9 mg de compostos fenólicos totais

Selênio

Selênio



Distribuição Geográfica

Distribuição Heterogênea – concentrações de $0,1\mu\text{g/g}^{-1}$ a $1\mu\text{g/g}^{-1}$



Fatores geoquímicos: pH, natureza da rocha
originária dos solos, processos de aeração e irrigação do solo

Compostos de
Se nos solos

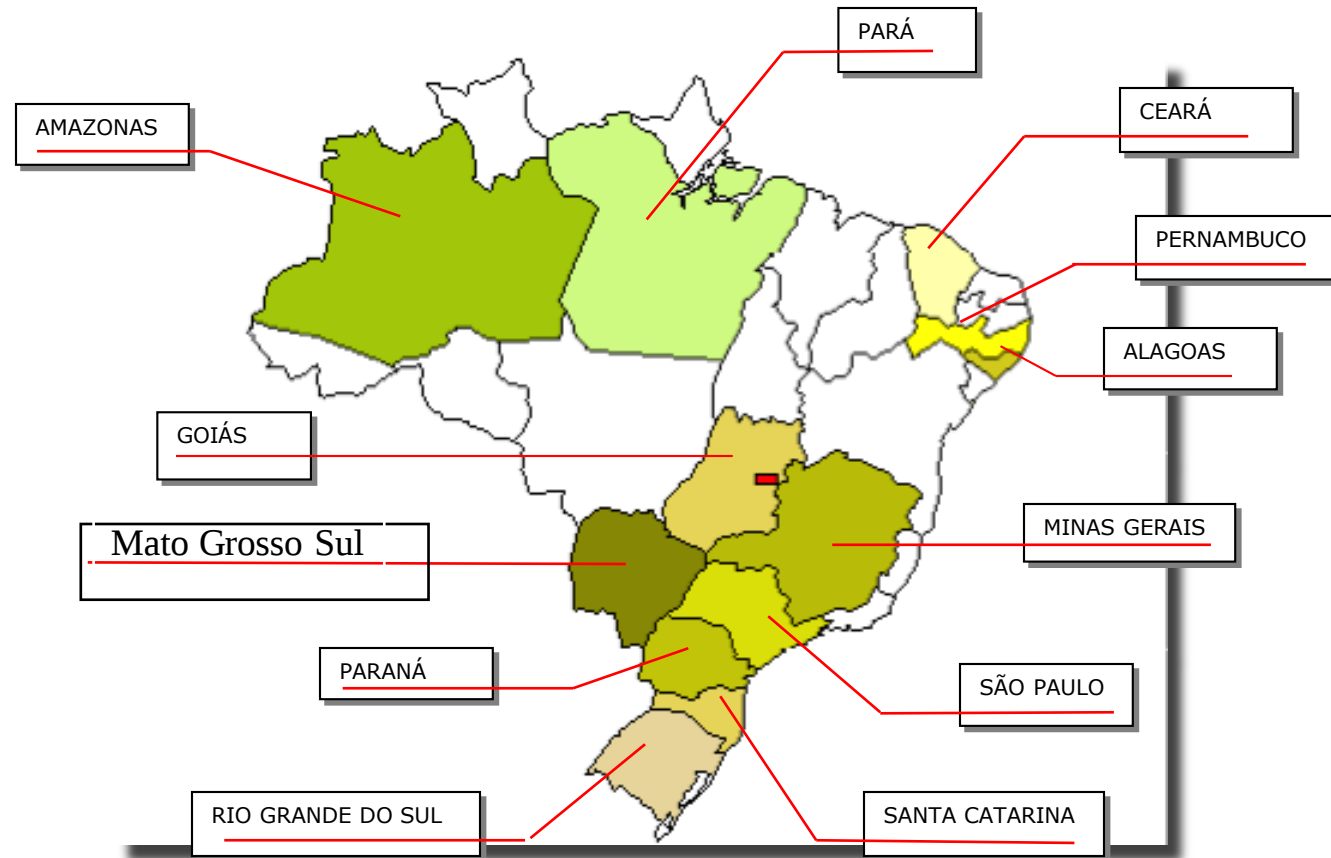
Orgânica – *Selenometionina* e
Selenocisteína

Inorgânica – *Selenato* e *Selenito*

(MATERNIS; COZZOLINO, 2011)

Áreas pesquisadas: Se

FIGURA. Localização dos estados no mapa do Brasil.



Selênio



Distribuição Geográfica

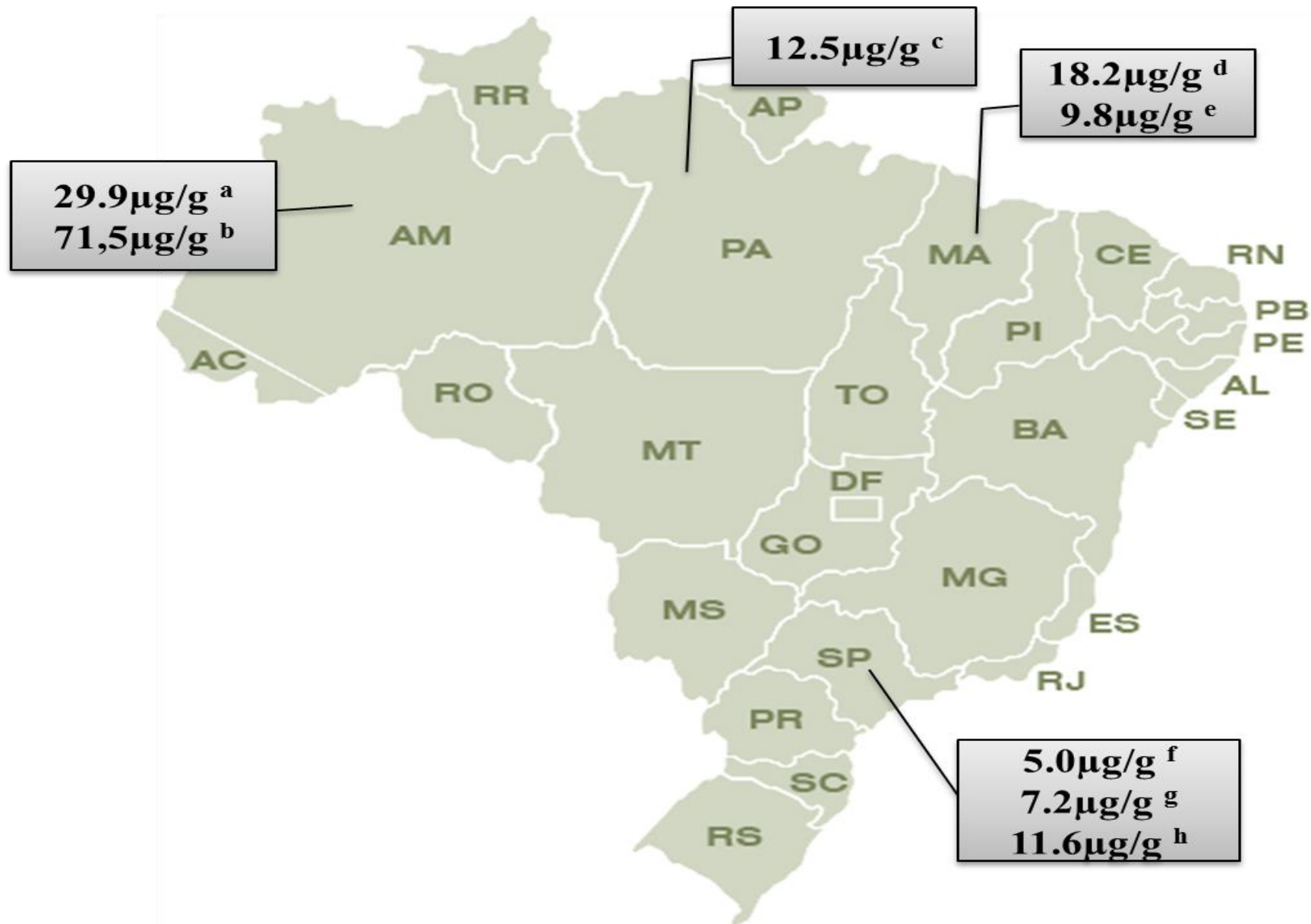


Selenium in *Phaseolus vulgaris* - Brazil

MARTENS, A; GONZAGA, I.; COZZOLINO, S.M.F., 2002

- Ceará 1.179 $\mu\text{g/g}$
- Pará 0.139 $\mu\text{g/g}$
- Amazonas 1 0.099 $\mu\text{g/g}$
- Pernambuco 0.094 $\mu\text{g/g}$
- Alagoas 0.061 $\mu\text{g/g}$
- Amazonas 2 0.043 $\mu\text{g/g}$
- Minas Gerais1 0.042 $\mu\text{g/g}$

- Minas Gerais 2 0.041 $\mu\text{g/g}$
- Pernambuco 2 0.027 $\mu\text{g/g}$
- São Paulo 1 0.027 $\mu\text{g/g}$
- Mato Grosso Sul 0.020 $\mu\text{g/g}$
- Goiás 0.018 $\mu\text{g/g}$
- São Paulo 2 0.018 $\mu\text{g/g}$
- São Paulo 3 0.016 $\mu\text{g/g}$

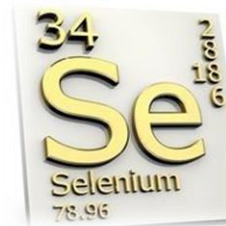


Importância do Selênio na Alimentação Humana

Selênio

- O selênio foi considerado mineral tóxico e cancerígeno
- Em 1960 foi reconhecido como elemento essencial para o organismo

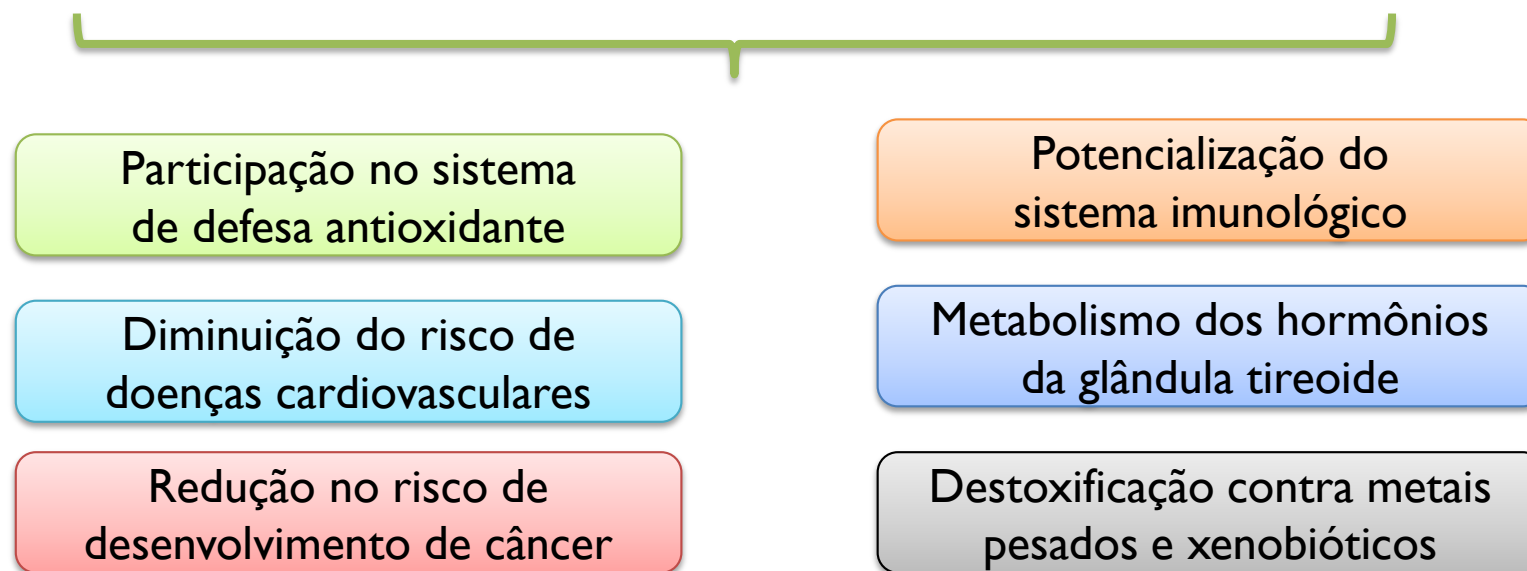
Selênio



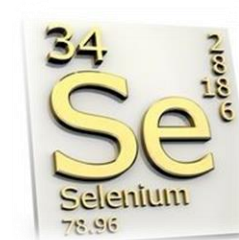
Aspectos funcionais do Se

Mineral traço essencial para a saúde humana.

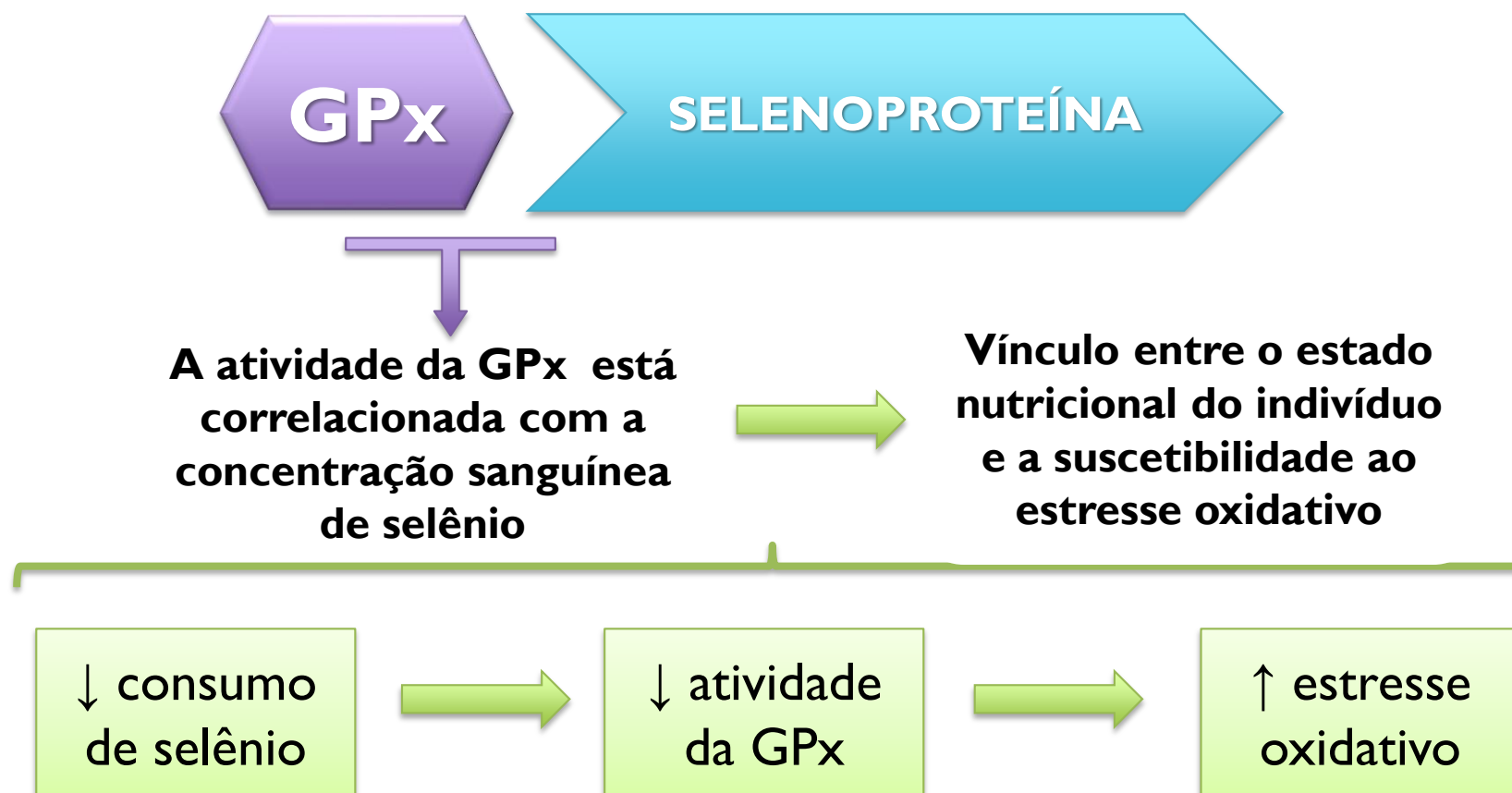
Apresenta atividade como parte de proteínas denominadas **SELENOPROTEÍNAS**.



Selênio



Aspectos funcionais do Se



Recomendações de Ingestão de Se

Idade	EAR (µg)	RDA(µg)	UL (µg)
0-6 meses	15 (AI)		45
7-12 meses	20 (AI)		60
1-3 anos	17	20	90
4-8 anos	23	30	150
9-13 anos	35	40	280
14-18 anos	45	55	400
19-50 anos	45	55	400
51-70 ou >	45	55	400

Selênio - Deficiência

Principais causas

Consumo insuficiente

Má absorção

Nutrição enteral / parenteral

Condições de estresse oxidativo crônico

Selênio - Deficiência

Doença de Keshan: cardiomiopatia endêmica

Sinais:

- ★ Degeneração dos músculos;
- ★ Fibrose no miocárdio;
- ★ Cardiomegalia;
- ★ Isquemia do miocárdio;
- ★ Eletrocardiograma anormal;
- ★ Edema pulmonar;
- ★ 5% dos doentes tem hipertrofia do fígado.

Ocorre com ingestão < 11 ug/ dia

(FOX e FAIRWEATHER-T, 1999; ESTADOS UNIDOS, 2000).

Selênio - Excesso

Toxicidade - 850 ug/ dia
(ESTADOS UNIDOS – NCR, 2001).

Dentre os sinais de toxicidade de selênio:

- náuseas,
- odor de alho na respiração
- perda de cabelo
- unhas quebradiças com pontos brancos
- lesões na pele
- fadiga
- irritabilidade, entre outros`.

(SILVA, 2002; WHO, 1993)

Biomarcadores Se



- Conc. Plasma ou sangue total
- GPx plasma
- GPx eritrócito
- Atividade selenoperoxidases em celulas sangue (plaquetas, linfócitos, neutrófilos)
- Selenoproteína P
- Concentração hormônios tireóide

Resultados de Estudos

Lab. Nutrição e Minerais – FCF – USP



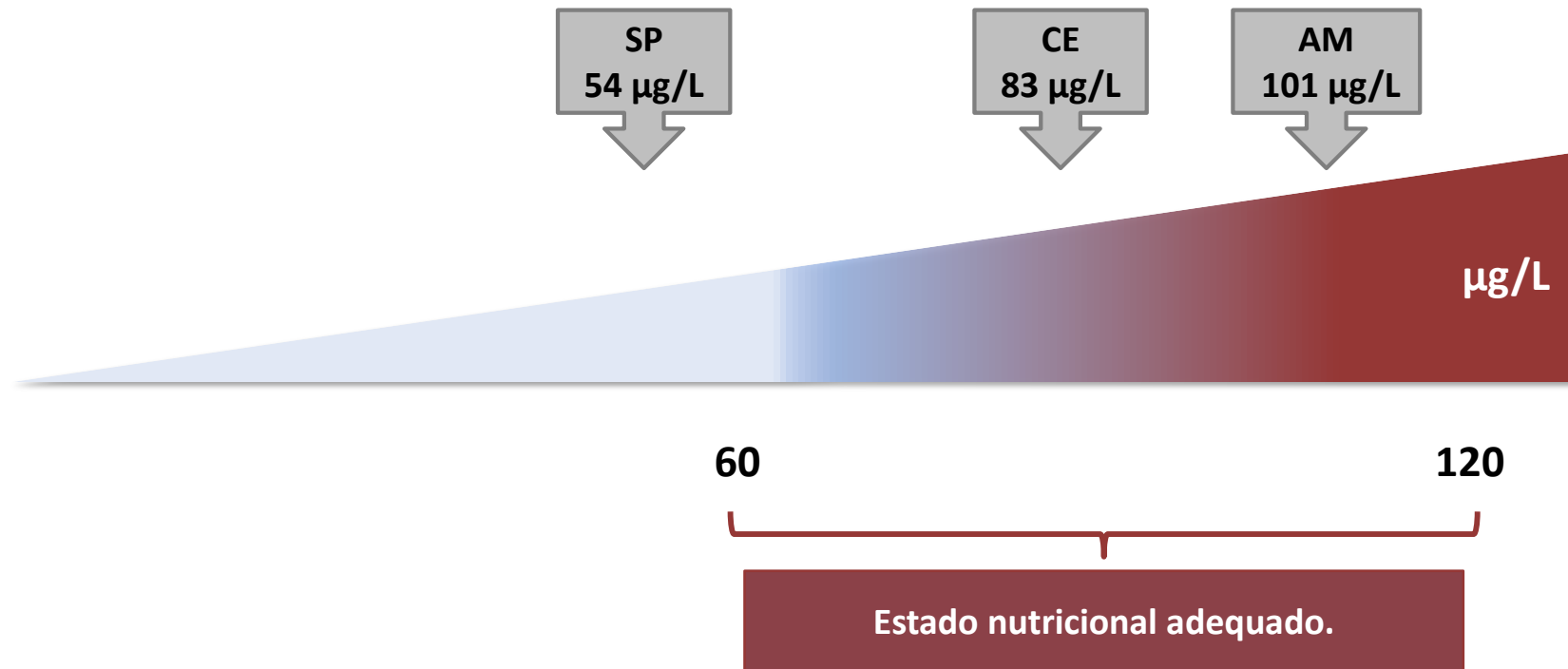
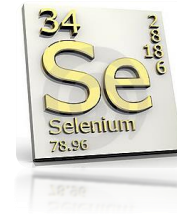
Universidade de São Paulo



AVALIAÇÃO SANGUÍNEA

Selênio plasmático (adultos)

Laboratório de Nutrição-Minerais



ACCEPTED MANUSCRIPT

**NUTRITIONAL STATUS OF SELENIUM IN PRESCHOOL CHILDREN
RECEIVING A BRAZIL NUT-ENRICHED DIET**

Irland B. G. Martens¹, Barbara R. Cardoso^{2,3,*}, Dominic J. Hare^{3,4,5}, Megan M.
Niedzwiecki⁵, Franco M. Lajolo², Andreas Martens⁶, Silvia M. F. Cozzolino²

Table 3. Macronutrients and selenium content in diets of preschool children from Macapá and Belém.

	Macapá	Belém
Energy (kcal/day)	1124.8 (994.52 – 1.265.56)	1081.5 (925.12 – 1309.52)
Protein (g/day)	31.5 (24.55 – 48.41)	42.5 (35.15 – 49.5)
Carbohydrates (%)	55.9 (50.3 – 61.2)	49.2 (41.3 – 59.2)
Lipids (%)	32.8 (27.1 – 40.0)	36.9 (24.1 – 49)
Selenium ($\mu\text{g/day}$)	155.30 (98.70 – 195.3)	44.40 (33.90 – 53.20)

All data are given as median (min – max)

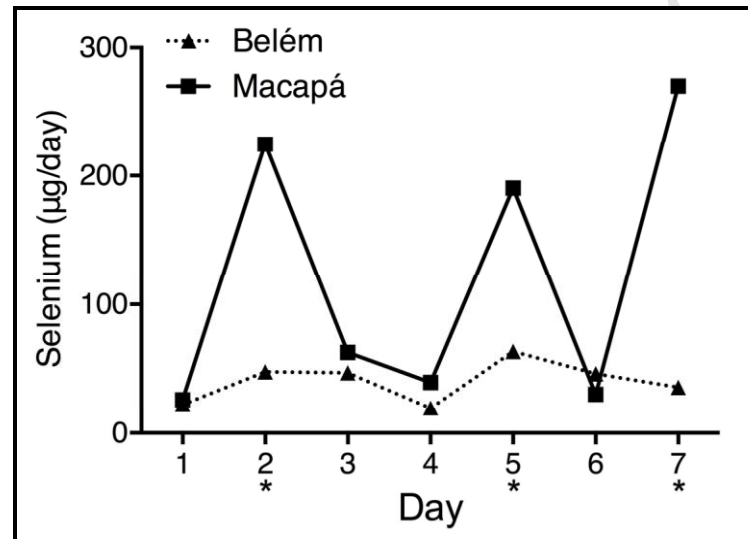


Figure 1. Selenium concentration ($\mu\text{g/day}$) in diets of preschool children.

*Brazil-nut enriched meals

Table 4. Selenium parameters of children from Macapá and Belém.

Parameters	Macapá (n = 41)	Belém (n = 41)
Plasma ($\mu\text{g/L}$)	107.29 ± 27.15 (73.00 – 172.00)	$83.56 \pm 23.32^*$ (47.00 – 142.00)
Erythrocyte ($\mu\text{g/L}$)	133.24 ± 32.24 (78.00 – 195.00)	$94.74 \pm 18.60^*$ (67.00 – 150.00)
Urine ($\mu\text{g/mL}$)	0.27 ± 0.12 (0.11 – 0.47)	$0.04 \pm 0.01^*$ (0.02 – 0.10)
Hair ($\mu\text{g/g}$)	0.89 ± 0.24 (0.44 – 1.35)	$0.31 \pm 0.10^*$ (0.12 – 0.50)
Nails ($\mu\text{g/g}$)	3.43 ± 1.81 (0.89 – 8.43)	$1.29 \pm 0.52^*$ (0.31 – 2.16)

All data are given as mean $\pm$ SD (min – max)

* Significantly different from Macapá. $p < 0.001$ (Student's t-test)

Brazilian nut consumption improves selenium status and glutathione peroxidase activity and reduces atherogenic risk in obese women

Cristiane Cominetti^a, Maritsa C. de Bortoli^b, Arthur B. Garrido Jr.^c, Silvia M.F. Cozzolino^{b,*}

Table – Characteristics, blood Se concentrations, erythrocyte GPx activity, and lipid profile of participants at baseline and 8 weeks later after consumption of Brazilian nuts

Parameters	Baseline	8 weeks after baseline
Age (y)	34.5 ± 6.8	34.5 ± 6.8
Weight (kg)	121.7 ± 13.8	123.1 ± 15.1
BMI (kg/m ²)	45.2 ± 4.2	45.7 ± 4.3
Plasma Se (μg/L)	55.7 ± 13.3	132.5 ± 34.9 ^a
Erythrocyte Se (μg/L)	60.5 ± 22.6	205.9 ± 42.0 ^a
GPx activity (μg/g Hb level)	36.6 ± 17.1	53.6 ± 20.4 ^b
TC (mg/dL)	171.0 ± 27.8	175.5 ± 26.6
HDL-c (mg/dL)	37.6 ± 13.6	44.5 ± 13.4 ^c
LDL-c (mg/dL)	114.0 ± 29.6	110.0 ± 22.8
VLDL-c (mg/dL)	19.6 ± 9.4	21.7 ± 8.3
TAG (mg/dL)	110.3 ± 87.9	108.6 ± 41.5
Castelli I index	5.0 ± 1.8	4.2 ± 1.1 ^d
Castelli II index	3.4 ± 1.7	2.7 ± 1.0 ^e
Fasting glucose (mg/dL)	110.4 ± 18.8	108.2 ± 20.8

All data are given as means ± SD (N = 37).

^a Significantly different from baseline, P < .0001 (Wilcoxon test).

^b Significantly different from baseline, P < .0001 (Student t test).

^c Significantly different from baseline, P < .00001 (Student t test).

^d Significantly different from baseline, P = .0002 (Wilcoxon test).

^e Significantly different from baseline; P = .0004 (Wilcoxon test).

**1 castanha/dia
(~290 mcgSe)
8 semanas**



**1 castanha/dia
(≈290 mcgSe)
3 meses**

Applied nutritional investigation

Effect of Brazil nut supplementation on the blood levels of selenium and glutathione peroxidase in hemodialysis patients

M.B. Stockler-Pinto M.S.^{a,*}, D. Mafra Ph.D.^b, N.E. Farage R.D.^c, G.T. Boaventura Ph.D.^b, S.M.F. Cozzolino Ph.D.^a

Table 3

Assessment parameters before and after supplementation

Parameters	Before supplementation	After supplementation
Plasma selenium (μg/L)	18.8 ± 17.0 (0–82)	104.0 ± 65.0 (3.2–328.5)*
Erythrocyte (μg/L)	72.4 ± 37.9 (0–189.9)	244.1 ± 119.5 (11.9–570.9)*
Glutathione peroxidase (U/g hemoglobin)	46.6 ± 14.9 (18.6–89.4)	55.9 ± 23.6 (5.4–131.5)*

* $P < 0.05$.

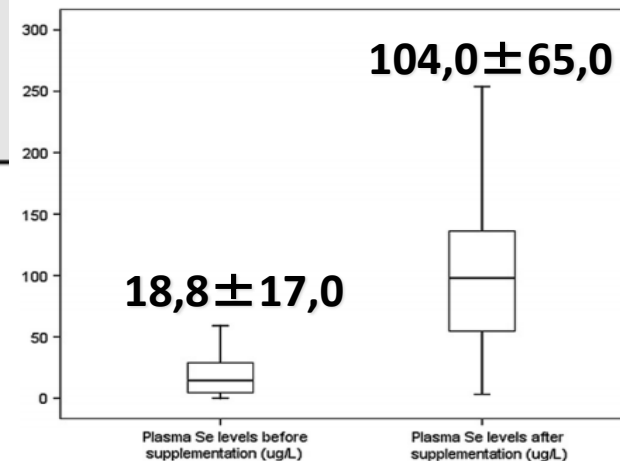


Fig. 1. Comparison of levels of plasma Se before and after supplementation. Se, selenium.

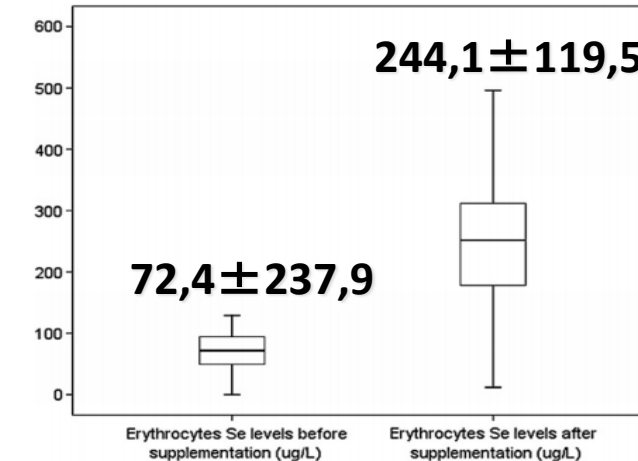


Fig. 2. Comparison of levels of erythrocyte Se before and after supplementation. Se, selenium.

Selênio

J Ren Nutr. 2012 Jul;22(4):434-9. Epub 2012 Jan 3.

Effect of Brazil nut supplementation on plasma levels of selenium in hemodialysis patients: 12 months of follow-up.

Stockler-Pinto MB, Lobo J, Moraes C, Leal VO, Farage NE, Rocha AV, Boaventura GT, Cozzolino SM, Malm O, Mafra D.

Health Science Centre, Institute of Biophysics Carlos Chagas Filho, Federal University of Rio de Janeiro-UFRJ, Rio de Janeiro-Rj, Brazil. milbarcza@msn.com

Abstract

BACKGROUND: Large amounts of reactive oxygen species are produced in hemodialysis (HD) patients, and, at higher concentrations, reactive oxygen species are thought to be involved in the pathogenesis of cardiovascular disease. It has been proposed that selenium (Se) may exert an antiatherogenic influence by reducing oxidative stress. The richest known food source of Se is the Brazil nut (*Bertholletia excelsa*, family Lecythidaceae), found in the Amazon region.

OBJECTIVE: The objective of this work was to determine if Se plasma levels in HD patients submitted to a program of supplementation during 3 months with 1 Brazil nut by day could be sustained after 12 months.

METHODS: A total of 21 HD patients (54.2 ± 15.2 years old; average time on dialysis, 82.3 ± 51.6 months; body mass index, 24.4 ± 3.8 kg/m²) from the RenalCor Clinic in Rio de Janeiro, Brazil, were followed up 12 months after the supplementation study ended. The Se plasma levels were determined by atomic absorption spectrophotometry with hydride generation.

RESULTS: The Se Plasma levels (17.3 ± 19.9 µg/L) were below the normal range (60 to 120 µg/L) before nut supplementation, and after 3 months of supplementation, the levels increased to 106.8 ± 50.3 µg/L (P < .0001). Twelve months after supplementation, the plasma Se levels decreased to 31.9 ± 14.8 µg/L (P < .0001).

CONCLUSIONS: The data showed that these patients were Se deficient and that the consumption of Brazil nut was effective to increase the Se parameters of nutritional status. Se levels 12 months after the supplementation period were not as low as presupplementation levels but yet significantly lower, and we needed to motivate patients to adopt different dietary intake patterns.

Copyright © 2012 National Kidney Foundation, Inc. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

Brazil Nut (*Bertholletia excelsa*, H.B.K.) Improves Oxidative Stress and Inflammation Biomarkers in Hemodialysis Patients

Milena Barcza Stockler-Pinto • Denise Mafra • Cristiane Moraes •
Julie Lobo • Gilson Teles Boaventura • Najla Elias Farage •
Wellington Seguin Silva • Silvia Franciscato Cozzolino • Olaf Malm

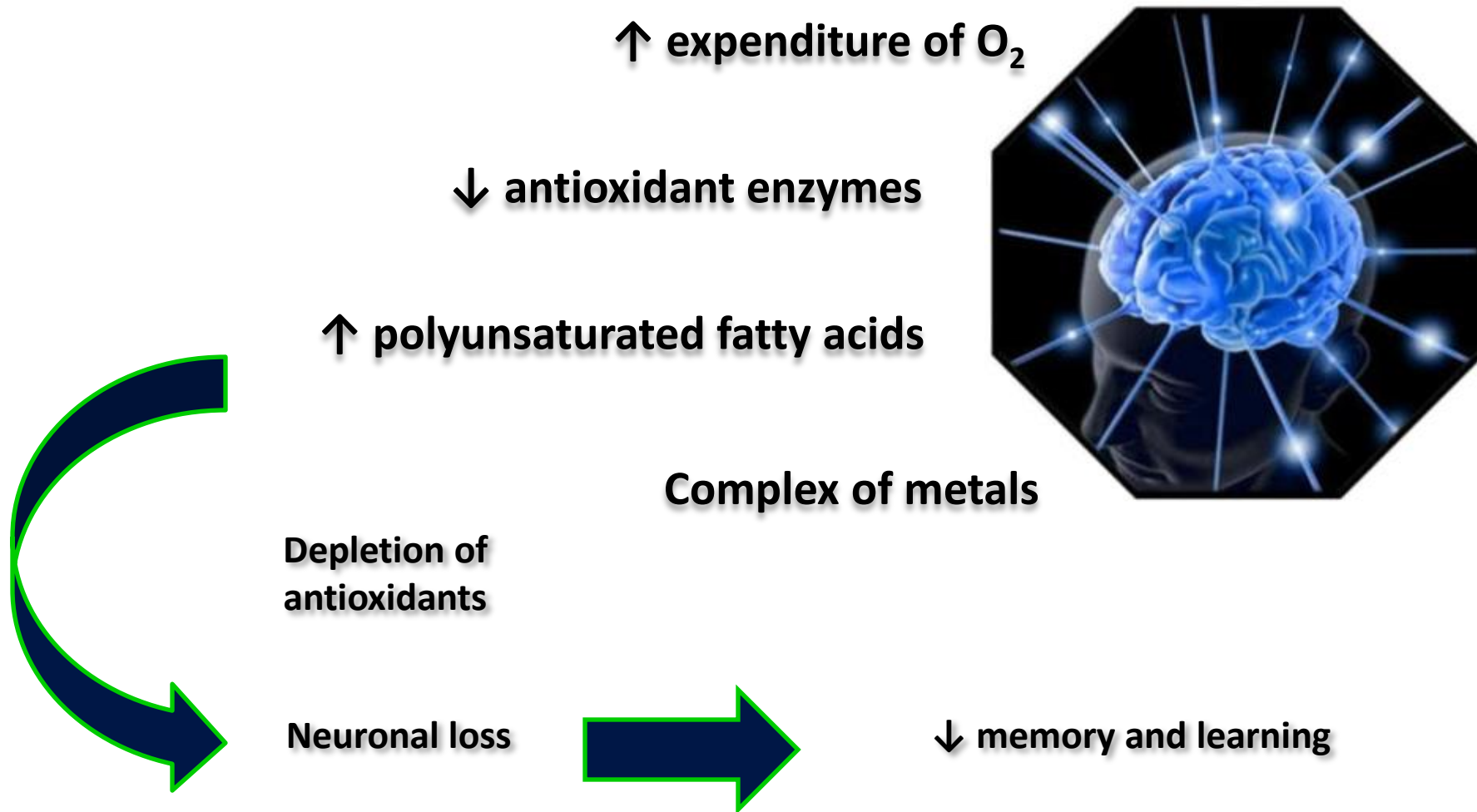
Table 1 Oxidative markers, inflammation, and lipid profile before and after Brazil nut supplementation

	Baseline (N=40)	After supplementation (N=40)
Selenium (μg/L)	17.0±11.3	158.1±87.2*
GPx (nmol/mL/min)	33.6±5.1	40.0±8.5*
8-isoprostane (pg/mL)	12.2±4.6	6.6±4.1*
8-OHdG (pg/mL)	53.4 (31.4–66.1)	11.3 (7.8–14.4)*
IL-6 (pg/mL)	64.8±10.6	14.0±1.6*
TNF-α (pg/mL)	21.0±0.3	14.3±8.8*
TC (mg/dL)	149.5±31.5	154.0±63.1
HDL-c (mg/dL)	38.5±15.4	46.6±15.1*
LDL-c (mg/dL)	86.5±28.3	75.2±30.2*
Triacylglycerol (mg/dL)	92.0 (77.0–149.0)	113.0 (77.0–157.0)

* $P<0.001$

1 castanha/dia
(≈290 mcgSe)
3 meses

Se vs Brain



(BOURDEL-MARCHASSON et al. 2001; MARIANI et al., 2005; ZHU et al., 2007; ANSARI e SCHEFF, 2010).

Introduction

Short Communication

Nutritional status of selenium in Alzheimer's disease patients

Bárbara Rita Cardoso^{1*}, Thomas Prates Ong¹, Wilson Jacob-Filho², Omar Jaluul²,
Maria Isabel d'Ávila Freitas³ and Silvia M. Franciscato Cozzolino⁴

¹PRONUT (Program of Applied Human Nutrition)-FSP/FCF/FEA, Faculty of Pharmaceutical Sciences,
University of São Paulo (USP), Avenue Professor Lineu Prestes, 580 – Bloco 14, 05508-900 São Paulo, Brazil

²Division of Geriatrics, University of São Paulo Medical School (USP), São Paulo, Brazil

³Division of Neurology, University of São Paulo Medical School (USP), São Paulo, Brazil

⁴Faculty of Pharmaceutical Sciences, University of São Paulo (USP), São Paulo, Brazil

(Received 22 May 2009 – Revised 23 September 2009 – Accepted 13 October 2009 – First published online 1 December 2009)

Table 1. Selenium concentrations in plasma ($\mu\text{g/l}$), erythrocytes ($\mu\text{g/l}$) and nails ($\mu\text{g/g}$), and selenium content in diet ($\mu\text{g/d}$) of elderly with Alzheimer's disease (AD) and those in the control (C) group

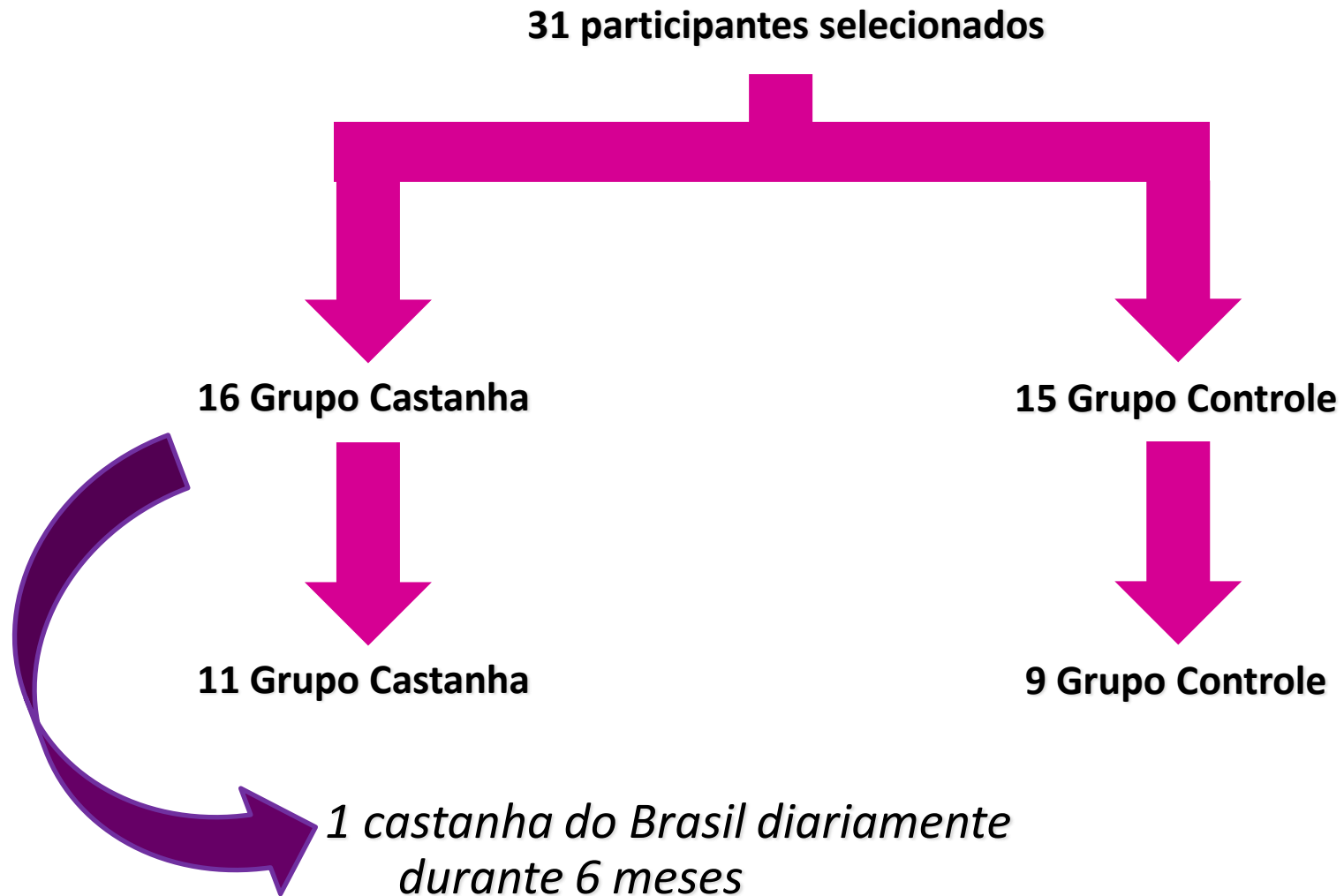
	Groups							
	AD (n 28)				C (n 29)			
	Plasma	Erythrocyte	Nails	Diet	Plasma	Erythrocyte	Nails	Diet
Recommendation ⁽¹⁸⁾	60.00–120.00	90.00–90.00	–	45	60.00–120.00	90.00–190.00	–	45
Mean	32.59	43.74	0.30	40.99	50.99*	79.16*	0.40*	48.91*
SD	21.99	23.02	0.14	11.23	21.07	46.38	0.13	15.50
Below normality (%)	89.3	96.3	–	61.5	75.9	67.9	–	37.0
Normality (%)	10.7	3.7	–	38.5	24.1	25.0	–	63.0
Above normality (%)	0	0	–	0	0	7.1	–	0

* $P < 0.005$.

Objetivo

Avaliar os efeitos do consumo de castanha-do-brasil sobre o estresse oxidativo, o estado nutricional relativo ao selênio e a função cognitiva de idosos com CCL.

Métodos: Protocolo experimental



Características dos participantes no início do estudo.

Parâmetro	Todos	Grupo Castanha	Grupo Controle	Valor de P para comparação entre os grupos
Idade (anos), média±dp ^a	77,7±5,3	77,7±4,3	77,6±6,6	0,945
Escolaridade (anos), média±dp ^a	5,4±4,3	5,5±4,0	5,4±4,9	0,996
Gênero, % masculino ^b	30,0	27,3	33,3	1,000
Colesterol total (mg/dL) , média±dp ^a	209,5±37,7	213,3±42,9	204,7±32,3	0,636
HDL-c (mg/dL), média±dp ^a	54,8±9,4	57,6±9,3	51,2±8,9	0,161
LDL-c (mg/dL), média±dp ^a	104,8±29,1	105,1±32,8	104,4±26,1	0,959
VLDL-c (mg/dL), média±dp ^a	23,6±10,0	23,26±8,18	24,4±12,4	0,830
Triglicerídeos (mg/dL), média±dp ^a	118,8±49,8	116,3±40,9	121,9±62,0	0,830

^a : Teste t

^b : Teste exato de Fisher

Resultados

Composição centesimal e de selênio nas castanhas-do-brasil

Nutriente	Média
Energia (kcal)	714,79
Carboidratos (g)	10,89
Proteínas (g)	16,27
Lipídios (g)	67,35
Umidade (%)	2,42
Cinzas (%)	3,07
Selênio (µg/g)	57,75

→ 1 castanha ≈ 288,75 µg

Resultados

Selênio plasmático e eritrocitário, atividade de GPx, ORAC e MDA dos grupos Castanha e Controle, no início do estudo e após seis meses.

Parâmetro	Grupo Castanha			Grupo Controle			Valor de P para comparação entre os grupos
	Início ±dp	6 meses ±dp	Mudança (95% IC)	Início ±dp	6 meses ±dp	Mudança (95% IC)	
Selênio plasma ^a (µg/L)	56,2 ±18,3	290,6 ±74,6	234,3 (190,8 – 277,9)	50,0 ±15,5	47,8 ±11,7	-2,2 (-12,8 – 8,3)	0,000
Selênio eritrócito ^a (µg/L)	59,5 ±20,6	574,6 ±181,4	515,00 (401,02 – 629,0)	50,8 ±21,0	33,5 ±16,1	-17,3 (-27,4 – -7,2)	0,000
Atividade de GPx ^b (U/gHb)	40,73 ±15,20	59,55 ±20,79	18,80 (0,955 – 36,68)	44,01 ±17,24	42,54 ±13,05	-1,46 (-12,84 – 9,91)	0,006
ORAC ^a (µmol TE/mL)	0,95 ±0,45	1,09 ±0,26	0,15 (-0,21 – 0,51)	0,92 ±0,39	1,06 ±0,14	0,14 (-0,15 – 0,43)	0,967
MDA ^a (µmol/L)	0,42 ±0,05	0,52 ±0,12	0,10 (0,00 – 0,19)	0,50 ±0,06	0,51 ±0,20	0,01 (-0,19 – 0,21)	0,343

^a : Teste t

^b : Teste de Mann-Whitney U

Resultados

Avaliação cognitiva dos grupos Castanha e Controle, no início do estudo e após seis meses.

Parâmetro	Grupo Castanha			Grupo Controle			Valor de P para comparação entre os grupos
	Início ±dp	6 meses ±dp	Mudança (95% IC)	6 meses ±dp	Mudança (95% IC)	Início ±dp	
Escore total CERAD ^a	59,2±8,1	60,3±10,3	1,1 (-4,0 – 6,2)	66,71±8,2	63,57±8,0	-3,1 (-5,9 – -0,3)	0,138
Fluência verbal ^a	12,8±3,3	14,1±3,9	1,3 (0,6 - 2,6)	16,29±3,7	14,14±3,9	-2,1 (-4,3 – 0,2)	0,007
Nomeação de Boston ^a	11,7±2,3	11,9±1,2	0,2 (-1,5 – 1,5)	11,2±2,5	11,9±1,7	0,7 (-0,3 – 1,7)	0,511
Praxia construtiva ^a	7,7±2,3	9,2±2,2	1,5 (0,0 – 3,1)	8,7±2,6	8,3±2,4	-0,4 (-1,6 – 0,7)	0,031
Aprendizado da lista de palavras ^a	15,3±3,5	14,2±4,4	-1,1 (-4,6 – 2,4)	15,4±3,2	14,9±3,8	-0,6 (-3,8 – 2,6)	0,792
Evocação livre da lista	3,7±2,2	3,6±2,1	-0,1 (-1,2 – 1,0)	5,4±1,6	5,1±1,3	-0,3 (-1,7 – 1,1)	0,818

SELÊNIO e Cognição



Selênio



- Cérebro: prioridade na captação e retenção de selênio
- Papel antioxidante: glutathione peroxidase e selenoproteína P
 - Destoxificação de radicais livres e xenobióticos
- Seleno P: principal transportador de selênio para os neurônios



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Trace Elements in Medicine and Biology

journal homepage: www.elsevier.de/jtemb



X. ISTERH CONFERENCE

Selenium status in elderly: Relation to cognitive decline



Bárbara Rita Cardoso^{a,*}, Verônica Silva Bandeira^a, Wilson Jacob-Filho^b,
Silvia Maria Franciscato Cozzolino^a

^a Faculty of Pharmaceutical Sciences, University of São Paulo, Brazil

^b Division of Geriatrics, University of São Paulo Medical School, Brazil

ARTICLE INFO

Keywords:

Cognitive decline
Alzheimer's disease
Mild cognitive impairment
Oxidative stress
Selenium

ABSTRACT

Studies show that decreased antioxidant system is related to cognitive decline. Thus we aimed to measure selenium (Se) status in Alzheimer's disease (AD) and mild cognitive impairment (MCI) elderly and compared them with a control group (CG). 27 AD, 17 MCI and 28 control elderly were evaluated. Se concentration was determined in plasma and erythrocyte by using hydride generation atomic absorption spectroscopy. Erythrocyte Se concentration in AD group was lower than CG ($43.73 \pm 23.02 \mu\text{g/L}$ and $79.15 \pm 46.37 \mu\text{g/L}$; $p = 0.001$), but not statistically different from MCI group ($63.97 \pm 18.26 \mu\text{g/L}$; $p = 0.156$). AD group exhibited the lowest plasma Se level ($34.49 \pm 19.94 \mu\text{g/L}$) when compared to MCI ($61.36 \pm 16.08 \mu\text{g/L}$; $p = 0.000$) and to CG ($50.99 \pm 21.06 \mu\text{g/L}$; $p = 0.010$). It is observed that erythrocyte Se decreases as cognition function does. Since erythrocyte reflects longer-term nutritional status, the data point to the importance of the relation between Se exposure and cognitive function. Our findings suggest that the deficiency of Se may contribute to cognitive decline among aging people.

© 2014 Elsevier GmbH. All rights reserved.

Table 1

Intake of energy, macronutrients and Se by participants according to group.

	Groups		
	Control (mean ± SD)	MCI (mean ± SD)	AD (mean ± SD)
Energy (kcal/d)	1781.43 ± 441.71	1474.42 ± 490.28	1466.02 ± 422.43
Protein (%)	18.29 ± 3.98	20.67 ± 6.43 ^a	14.88 ± 2.82 ^b
Carbohydrates (%)	54.49 ± 7.69	55.07 ± 12.95	61.72 ± 6.30 ^b
Lipids (%)	27.22 ± 7.79	26.83 ± 7.62	23.41 ± 5.23 ^b
Se (mcg/d)	48.91 ± 15.5	34.43 ± 9.87 ^{a, b}	40.99 ± 11.23 ^b

^a Different from AD group ($p < 0.005$).^b Different from control group.

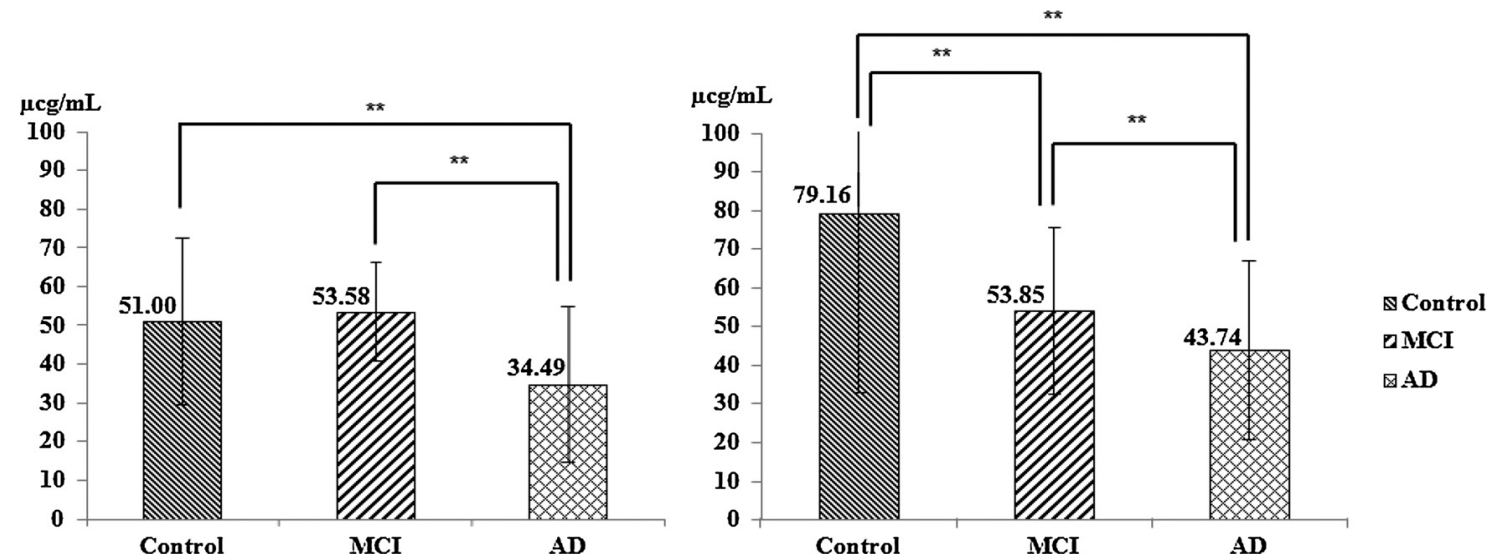
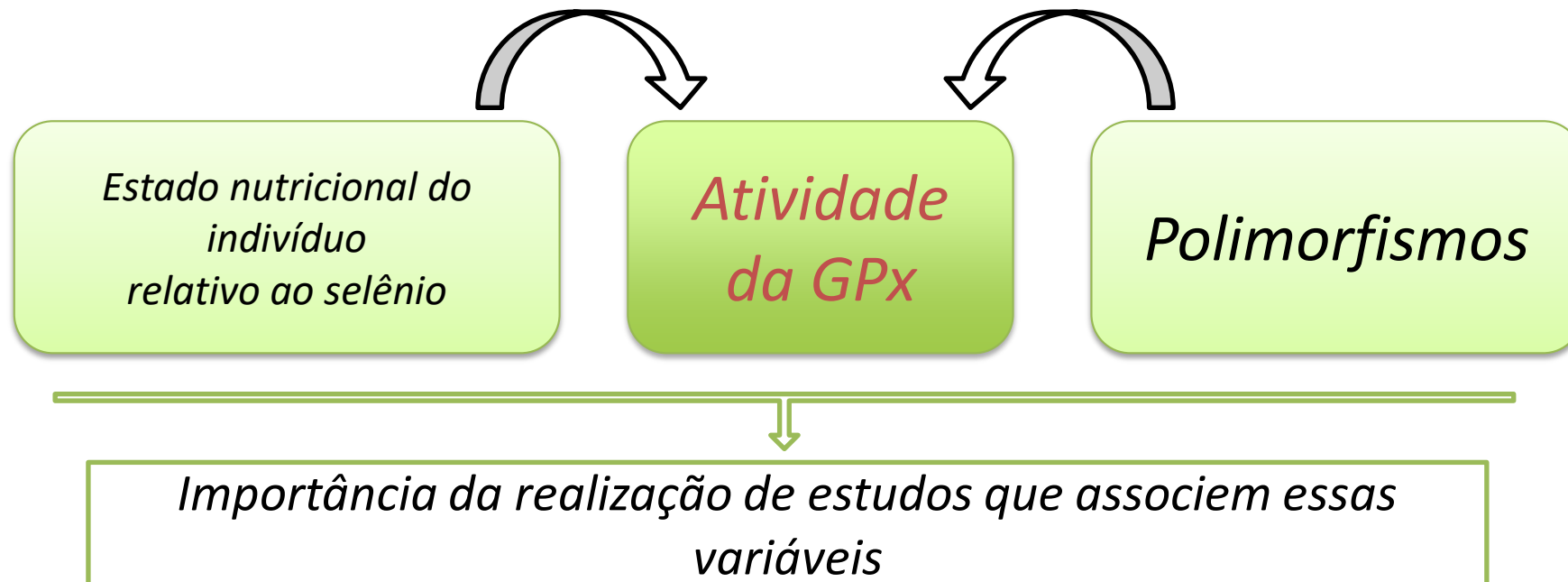


Fig. 1. Se levels in control, MCI and AD groups. (A) Plasma; (B) erythrocyte. ** $p < 0.001$.

Selênio

Conclusões



Selênio

Conclusões

Estima-se que de meio a um bilhão de pessoas em todo o mundo possam sofrer de deficiência de selênio



