



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
Faculdade de Ciências Aplicadas



MAÍSA FURLANETTO MARCHETTI

ASSOCIAÇÃO DE DÉFICIT COGNITIVO E  
DEFICIÊNCIA DE ZINCO EM IDOSOS DA COMUNIDADE

ASSOCIATION OF COGNITIVE DEFICIT AND ZINC  
DEFICIENCY IN COMMUNITY-DWELLING OLDER ADULTS

LIMEIRA

2021



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
Faculdade de Ciências Aplicadas



MAÍSA FURLANETTO MARCHETTI

**ASSOCIAÇÃO DE DÉFICIT COGNITIVO E  
DEFICIÊNCIA DE ZINCO EM IDOSOS DA COMUNIDADE**

*Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestra em Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo na área de Ciências Nutricionais e Metabolismo.*

*Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Ligiana Pires Corona.*

*Coorientador(a): Prof(a). Dr(a). Marciane Milanski.*

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO(A) ALUNO(A) MAÍSA FURLANETTO MARCHETTI, E ORIENTADA PELO(A) PROF.(A). DR(A). LIGIANA PIRES CORONA.

LIMEIRA

2021

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas  
Renata Eleuterio da Silva - CRB 8/9281

M332a Marchetti, Maísa Furlanetto, 1995-  
Associação de déficit cognitivo e deficiência de zinco em idosos da comunidade / Maísa Furlanetto Marchetti. – Limeira, SP : [s.n.], 2021.

Orientador: Ligiana Pires Corona.  
Coorientador: Marciane Milanski.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas.

1. Zinco. 2. Cognição. 3. Idosos. I. Corona, Ligiana Pires, 1980-. II. Milanski, Marciane, 1972-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Aplicadas. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Association of cognitive deficit and zinc deficiency in community-dwelling older adults

**Palavras-chave em inglês:**

Zinc

Cognition

Older people

**Área de concentração:** Ciências Nutricionais e Metabolismo

**Titulação:** Mestra em Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo

**Banca examinadora:**

Ligiana Pires Corona [Orientador]

Penélope Lacrísio dos Reis Menta

Luciana Yuki Tomita

**Data de defesa:** 24-09-2021

**Programa de Pós-Graduação:** Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo

**Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)**

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0003-4900-8875>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/7135037029852880>

## **Folha de Aprovação**

**Autor(a):** Maísa Furlanetto Marchetti

**Título:** Associação de déficit cognitivo e deficiência de zinco em idosos da comunidade.

**Natureza:** Dissertação

**Área de Concentração:** Ciências Nutricionais e Metabolismo

**Instituição:** Faculdade de Ciências Aplicadas – FCA/Unicamp

**Data da Defesa:** Limeira-SP, 24 de setembro de 2021.

### **BANCA EXAMINADORA:**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ligiana Pires Corona (orientador)  
Faculdade de Ciências Aplicadas - FCA/Unicamp

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Penélope Lacrísio dos Reis Menta (membro)  
Faculdade de Ciências Aplicadas - FCA/Unicamp

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Yuki Tomita (membro externo)  
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

A Ata de Defesa com as respectivas assinaturas dos membros da banca examinadora encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno(a).

## DEDICATÓRIA

*Á minha família, pelo incentivo e por quem  
tenho o maior carinho e admiração.*

## AGRADECIMENTOS

Acima de tudo, agradeço a Deus. Sem a Sua presença esta pesquisa seria inviável, pois é Dele todo o conhecimento.

À minha família querida, especialmente à minha amada mãe e ao meu irmão, a qual sou eternamente grata por todo apoio, incentivo e amor que me deram. Agradeço por me amarem e me guiarem pelo caminho certo e por nunca medirem esforços para que os meus sonhos se tornassem realidade.

Ao meu querido pai, que mesmo estando junto à Deus, sempre esteve marcado no meu coração e sempre será meu protetor e anjo da guarda.

À minha orientadora, Ligiana Pires Corona pela oportunidade proporcionada ao longo de todo o mestrado, pela sabedoria, paciência e orientação durante este período de experiências compartilhadas.

À minha coorientadora Marciane Milanski, a quem sou muito grata, por me auxiliar e ter aceitado dividir comigo seu conhecimento.

À querida professora Adriana Torsoni, coordenadora do programa de pós graduação, que conduz nosso programa com grande competência.

À minhas colegas de laboratório, pela parceria, em especial à Grazielle Silva, por todo o auxílio, disposição e apoio nos contratempos decorrentes da execução deste trabalho.

Às minhas amigas, em especial a Rafaela da Rocha Rodrigues e à Maria Eduarda Martelli, por toda paciência e apoio durante este período de duração do programa de pós-graduação.

## EPÍGRAFE

*“Aprender é, de longe, a maior recompensa”.*

**William Hazlitt.**

## RESUMO

**Introdução:** A população idosa constitui um dos grupos etários de maior risco à desnutrição e deficiências nutricionais devido ao declínio das funções fisiológicas, somada a uma maior incidência de doenças crônicas e ao uso de medicamentos que levam à alterações no metabolismo e na absorção de nutrientes. O zinco está entre os minerais que podem sofrer redução no consumo ou na biodisponibilidade nessa população causando deficiência. Estudos vêm evidenciando que o comprometimento cognitivo pode estar associado a um baixo consumo alimentar de fonte de zinco e também a baixos níveis séricos desse micronutriente.

**Objetivo:** Avaliar a associação da deficiência de zinco sérico com déficit cognitivo em idosos da comunidade. **Métodos:** Estudo transversal com amostra de 591 idosos usuários da atenção básica dos municípios de Campinas, Limeira e Piracicaba do estado de São Paulo. Para avaliação do estado cognitivo, foi utilizado o Instrumento de Triagem de Habilidades Cognitivas – versão abreviada (*Cognitive Abilities Screening Instrument - CASI-S*), que tem pontuação máxima de 33 pontos, e considerou-se déficit cognitivo um escore <23 pontos para idosos entre 60 e 69 anos e <20 para aqueles com idade  $\geq 70$  anos. Para deficiência de zinco sérico considerou-se valores abaixo de 70  $\mu\text{g/dL}$  para mulheres e 74  $\mu\text{g/dL}$  para homens. **Resultados:** A prevalência da deficiência de zinco foi de 3,9% e de déficit cognitivo de 9,4%. Os idosos com deficiência de zinco tiveram prevalência de déficit cognitivo maior em relação aos que tinham concentrações de zinco dentro da faixa esperada (26,1% e 8,8%, respectivamente,  $p=0.006$ ). Na análise de regressão ajustada por sexo, idade e escolaridade, a deficiência de zinco permaneceu associada ao déficit cognitivo (OR=4,3;  $p=0.006$ ). **Conclusão:** a deficiência de zinco foi associada à presença de declínio cognitivo em idosos da comunidade, sendo importante desenvolver ações de promoção em saúde em nível de atenção básica visando prevenir a deficiência deste nutriente.

**Palavras-chave:** Zinco; Cognição; Idosos;

## ABSTRACT

**Introduction:** The elderly population is one of the age groups most at risk for malnutrition and nutritional deficiencies due to the decline in physiological functions, added to a higher incidence of chronic diseases and the use of medications that lead to changes in metabolism and nutrient absorption. Zinc is among the minerals that may suffer a reduction in consumption or bioavailability in this population causing deficiency. Studies have shown that cognitive impairment may be associated with a low dietary intake of zinc source and also with low serum levels of this micronutrient. **Objective:** To evaluate the association of the prevalence of seric zinc deficiency with cognitive impairment in community elderly. **Methods:** Cross-sectional study with data from 591 older adults, users of primary care from the municipalities of Campinas, Limeira and Piracicaba in the state of São Paulo, Brazil. For the evaluation of cognitive status, the Cognitive Skills Screening Instrument - abbreviated version (*Cognitive Abilities Screening Instrument - CASI-S*), which has a maximum score of 33 points, was used, and cognitive deficit was considered a score <23 points for those between 60 and 69 years and <20 for those aged  $\geq 70$  years. For zinc deficiency, values below 70  $\mu\text{g/dL}$  were considered for women and 74  $\mu\text{g/dL}$  for men. **Results:** The prevalence of zinc deficiency was 3.9%, and cognitive deficit was 9.4%. Older adults with zinc deficiency had a higher prevalence of cognitive deficit in relation to those with normal zinc concentrations (26.1% and 8.8%, respectively,  $p=0.006$ ). In the regression analysis adjusted for gender, age and schooling, zinc deficiency remained associated with cognitive deficit (OR=4.3; IC=95%;  $p=0.006$ ). **Conclusion:** Zinc deficiency was associated with the presence of cognitive decline in community-dwelling older adults, and it is important to develop actions of health promotion at the primary care level to prevent the deficiency of this nutrient.

**Keywords:** Zinc; Cognition; Older Adults;

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Prevalência (%) de deficiência de zinco sérico em relação a variáveis de saúde, estilo de vida e estado nutricional de idosos da comunidade da região de Campinas-SP, 2019 (n=591).....	34
<b>Tabela 2.</b> Caracterização dos quartis da concentração de zinco sérico segundo características sociodemográficas, de estado nutricional e de estilo de vida de idosos residentes da região de Campinas-SP (n=591).....	36
<b>Tabela 3.</b> Prevalência (%) de déficit cognitivo em relação a variáveis de saúde, estilo de vida e estado nutricional de idosos da comunidade da região de Campinas-SP, 2019 (n=591).....	37
<b>Tabela 4.</b> Resultados da modelo regressão logística da associação entre declínio cognitivo, deficiência de zinco sérico e demais variáveis independentes em idosos da comunidade da região de Campinas-SP, 2019 (n=591).....	39
<b>Tabela 5.</b> Pontuação média (erro padrão - EP), dos domínios do Instrumento de Triagem de Habilidades Cognitivas – versão abreviada (CASI-S), em relação à presença de deficiência de zinco dos idosos da comunidade da região de Campinas-SP, 2019 (n=591).....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**AMPA:** Ácido  $\alpha$ -amino-3-hidroxi-5-metil-4-isoxazolpropiónico

**AMTS:** *Abbreviated Mental Test Score*

**B6:** Piridoxina (Vitamina B6)

**B12.:** Cobalamina (Vitamina B12)

**CAAE:** Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

**CASI:** *Cognitive Abilities Screening Instrument*

**CASI - S:** *Cognitive Abilities Screening Instrument – Short Form*

**CASI - C:** *Cognitive Abilities Screening Instrument – Complete Form*

**DL:** Decilitro

**DA:** Doença de Alzheimer

**DCNT:** Doenças Crônicas Não Transmissíveis

**DHAA:** Direito Humano a Alimentação Adequada

**DNA:** Ácido Desoxirribonucleico

**DRI:** *Dietary References Intakes*

**EAR:** *Estimated Average Requirement*

**EP:** Erro Padrão

**ESF:** Estratégia de Saúde da Família

**GDS:** *Geriatric Depression Scale*

**IMC:** Índice de massa corporal

**IOM:** *Institute Of Medicine*

**IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

**ILPI's:** Instituições de Longa Permanência para Idosos

**IZiNCG:** *International Zinc Nutrition Consultative Group*

**LCR:** Líquido Cefalorraquidiano

**LOTCA:** *Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment*

**MAN:** Mini Avaliação Nutricional

**MEEM:** Mini Exame do Estado Mental

**Mg:** Miligramas

**MNA:** *Mini Nutritional Assessment*

**MTs:** Metalotioneínas

**NASF:** Núcleos de Apoio à Saúde da Família

**NDSR Software:** *Nutrition Data System for Research Software*

**NHANES:** *National Health and Nutrition Examination Survey*

**NK:** Células *Natural Killer*

**NKT:** Células T *Natural Killer*

**NMDA:** N-metil-d-aspartato

**OMS:** Organização Mundial da Saúde

**POF:** Pesquisa de Orçamento Familiar

**PNAISH:** Política Nacional de Atenção Integrada à Saúde do Homem

**QNSA:** Questionário Nutricional Simplificado de Appetite

**RDA:** *Recommended Dietary Allowance*

**SAN:** Segurança Alimentar e Nutricional

**SARC-F:** *Sarcopenia Risk Screening*

**SP:** São Paulo

**T:** Células T ou linfócitos T

**TCLE:** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**UBS:** Unidade Básica de Saúde

**UL:** Ingestão tolerável

**µg:** Microgramas

**X<sup>2</sup>:** Teste de qui-quadrado

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1 Zinco .....	16
1.2 Cognição em idosos .....	22
1.3 O papel do Zinco no Declínio Cognitivo .....	25
<b>2 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>27</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>28</b>
3.1 Objetivo geral.....	28
3.2 Objetivos específicos .....	28
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
4.1 Delineamento do estudo e amostra .....	29
4.2 Aspectos éticos.....	29
4.3 Coleta de dados e variáveis do estudo.....	29
4.4 Análise Estatística.....	32
<b>6 RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
<b>7 DISCUSSÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>8 CONCLUSÃO .....</b>	<b>47</b>
<b>9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>48</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o Brasil, assim como outros países em desenvolvimento, vem apresentando mudanças estruturais quanto ao padrão comportamental em relação à dieta e hábitos cotidianos, além da presença de desnutrição, deficiência de micronutrientes, excesso de peso e outras doenças crônicas não transmissíveis coexistindo nas mesmas comunidades e, muitas vezes no mesmo domicílio que, associados às mudanças econômicas, ambientais, demográficas e culturais, são características de um processo denominado como transição nutricional (COUTINHO, 2008; JAIME, et. al., 2018; BARROS, et. al., 2021). Estabelece-se, dessa forma, um antagonismo de tendências entre diminuição da desnutrição e aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade, definindo uma das características marcantes do processo de transição nutricional do país (FILHO & RISSIN, 2003; COUTINHO, 2008).

A Estratégia Saúde da Família, em conjunto com diversos aspectos conjunturais do país, apresentou estratégias eficazes para a redução da desnutrição – através dos Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF), compostos por médicos e profissionais da saúde de diferentes áreas e assistentes sociais permitindo a ampliação da abrangência e o escopo das ações e de sua resolubilidade; contudo, a má-alimentação contribuiu de forma expressiva para o aumento da prevalência de obesidade e de outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que, além de ter grande impacto na qualidade de vida do indivíduo, oneram significativamente o Sistema Único de Saúde, uma vez que são as que mais demandam ações, procedimentos e serviços de saúde (COUTINHO, 2008; JAIME, et. al., 2018). Estima-se que os gastos do Ministério da Saúde com atendimentos ambulatoriais e internações em função das doenças crônicas não transmissíveis sejam de aproximadamente R\$ 7,5 bilhões por ano.

As DCNT's são propiciadas pelo perfil alimentar encontrado entre as famílias brasileiras, onde há uma participação crescente de alimentos pobre em nutrientes, como gorduras em geral, gorduras de origem animal e alimentos industrializados ricos em açúcar e sódio e a diminuição de alimentos *in natura* e ricos em fibras, como cereais, leguminosas, frutas, verduras e legumes (COUTINHO, 2008; JAIME, et. al., 2018; BARROS, et. al., 2021).

A população idosa constitui-se um dos grupos etários de maior risco à desnutrição e deficiências nutricionais devido a alterações metabólicas, fisiológicas e cognitivas, que são consequências do processo de envelhecimento (CLEGG & WILLIAMS, 2018). É também o segmento populacional com maior taxa de crescimento. Conforme dados e projeções do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), o Brasil poderá apresentar taxas de

crescimento de mais de 4% ao ano no período de 2012 a 2022 (BRASIL, 2015). De acordo com o censo de 2010, pessoas com 60 anos ou mais de idade passarão de aproximadamente 20,6 milhões, para 41,5 milhões, em 2030, e 73,5 milhões, em 2060, segundo estimativas. (IBGE, 2010, 2015).

Para os idosos, a nutrição é especialmente importante devido ao declínio das funções fisiológicas, como a redução da acidez gástrica (MORAES, 2008), o que leva à menor biodisponibilidade de nutrientes como vitamina B12, ferro, cálcio, ácido fólico e zinco, além das mudanças relacionadas ao envelhecimento e ao desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas, que, somada ao uso de medicamentos, pode afetar na biodisponibilidade de nutrientes (CESAR; WADA & BORGES, 2005).

O envelhecimento também está associado a alterações no sistema endócrino, bem como na fisiologia gastrointestinal e renal, que podem modificar as necessidades de alguns minerais (RUSSEL, 2001). Dessa forma, o atendimento das necessidades de vitaminas e minerais é imprescindível.

A alteração no consumo de nutrientes se dá devido a diversos fatores, entre eles podemos destacar as constantes alterações no apetite que podem ser provocadas pelo uso de diversos medicamentos, causando alterações no paladar e nas sensibilidades olfativas (WOOD, 1995). Também diversos problemas dentários que acometem os idosos com o avanço da idade, como próteses mal ajustadas, problemas gengivais e edentulismo, que podem estar associados à dificuldade de mastigação e deglutição. Além disso, a dificuldade de locomoção, depressão e isolamento podem levar o idoso a optar por uma alimentação à base de produtos lácteos e farináceos (alimentos de fácil aquisição e preparo), o que pode reduzir a ingestão de ferro e zinco, devido ao baixo consumo de carnes (VENTURINI, *et. al.*, 2015).

O zinco está entre os minerais que podem sofrer redução no consumo ou biodisponibilidade nessa população, devido a capacidade reduzida de absorção, do aumento da probabilidade de estados de doença que alteram a utilização do zinco e do aumento do uso de medicamentos que diminuem sua biodisponibilidade no organismo. Ele é um elemento-traço essencial para a atividade de mais de 300 enzimas, é componente das membranas celulares e necessário para a manutenção da sua estrutura, apresenta função importante na regulação da síntese e degradação de macronutrientes e ácidos nucleicos, na transcrição de polinucleotídeos e consequente regulação da expressão gênica (COZZOLINO *et. al.*, 2016; SAUERESSIG *et. al.*, 2016).

Em idosos, a deficiência está associada, principalmente, à redução da imunocompetência e do sistema de defesa antioxidante, a alterações fisiológicas (anorexia, hipogonadismo, hipoparatiroidismo, dermatites e danos neuropsicológicos) e ao comprometimento da capacidade cognitiva, podendo estar relacionado com a depressão e a doença de Alzheimer (CESAR; WADA; BORGES, 2005; CHASAPIS, et. al., 2020).

Avançar as práticas de assistência ao idoso no sentido da promoção da saúde e estimular alimentação saudável e adequada é primordial. Essa prática encontra-se respaldada na própria Política Nacional de Promoção da Saúde (BRASIL, 2006). Há, portanto, necessidade urgente de avaliar a prevalência da deficiência de zinco nos grupos populacionais de alto risco, como os idosos, seus fatores associados, e então propor modificações necessárias à alimentação, a fim de se prevenir futuras alterações funcionais e patológicas que podem comprometer a capacidade funcional e cognitiva do indivíduo idoso.

### **1.1 Zinco**

A essencialidade do zinco para os humanos foi reconhecida no início dos anos 1960 com as demonstrações iniciais de que as dietas deficientes em zinco estavam associadas a condições anêmicas específicas (PRASAD, 1963; PRASAD, 1985; SANNA, et. al., 2018). O micronutriente zinco é um oligoelemento essencial e o segundo cátion divalente mais abundante no corpo (2–4 g), com aproximadamente 57% existindo no músculo esquelético e 29% no osso (SAPER & RASH, 2009; NAKATANI, et. al., 2021). O zinco catalisa a atividade enzimática, contribui para a estrutura da proteína e regula a expressão gênica (SAPER & RASH, 2009). Esse micronutriente desempenha um papel estrutural ou catalítico chave em mais de 300 enzimas e está envolvido em todos os níveis de transdução de sinal celular (SANNA, et. al., 2018).

O zinco está envolvido na comunicação celular, proliferação, diferenciação e sobrevivência celular (SANNA, et. al., 2018). Portanto, também desempenha um papel fundamental na regulação do sistema imunológico, tanto inato (afetando as células T, NK e NKT) quanto adaptativo (produção de citocinas anti/pró-inflamatórias), com consequentes implicações em patologias onde a deficiência de zinco e a inflamação são observadas (MOCHEGANI, et. al., 2013; SANNA, et. al., 2018), ou seja, desempenha importante papel na resposta imune e no estresse oxidativo ao prevenir a formação de espécies reativas e proteger estruturas biológicas (SAUERESSIG, et. al., 2016). Ele também é essencial no funcionamento das estruturas cerebrais e neurais, atua como modulador da neurotransmissão

simpática em neurônios zinco-dependentes encontrados na região anterior do cérebro, onde estão localizados o tálamo e o hipotálamo (TAKEDA; TAMANO, 2009; COZZOLINO et. al., 2016).

O corpo não consegue acumular zinco e é, portanto, essencial ingerir este elemento de forma consistente na dieta alimentar. Embora os níveis de zinco na dieta variem substancialmente, as células eucarióticas precisam manter a homeostase intracelular do zinco para garantir seu funcionamento adequado. Esta homeostase é regulada em mamíferos por processos de importação e exportação, armazenamento de zinco em vesículas no interior das células (zincossomos) e associação a metalotioneínas (MTs) (FUKADA, et. al., 2011; PORTBURY & ADLARD, 2017).

O zinco é absorvido preferencialmente no jejuno. No lúmen intestinal a quantidade deste mineral pode até triplicar, devido à soma entre o zinco proveniente da dieta e aqueles secretados nos sucos digestivos. Alguns fatores dietéticos intraluminares e sistêmicos influenciam na captação e no transporte celular de zinco, tais como: forma química do elemento na dieta, interação ferro-zinco, taninos, oxalatos, fitatos, drogas, estado catabólico, hormônios, infecções e estresse (PEDROSA & COZZOLINO, 1998).

O zinco é transportado no plasma ligado a albumina (57%), a-2-macroglobulina (40%), e aminoácidos (3%). Uma vez absorvido, o zinco é captado pelo fígado, e, subsequentemente, distribuído para os outros tecidos (PEDROSA & COZZOLINO, 1998). Os transportadores de zinco desempenham um papel importante na homeostase desse íon e controlam rigidamente sua concentração nos diferentes órgãos para permitir funções biológicas adequadas, enquanto a função deficiente do transportador de zinco se correlaciona com doenças (CHERASSE & URADE, 2017).

A excreção de zinco é feita principalmente pelo trato gastrointestinal, sendo cerca de 2-5 mg provenientes das secreções pancreáticas exócrinas. Sob condições normais, 95% do zinco da fração filtrável do plasma é reabsorvido na parte distal do túbulo renal. Nos estados catabólicos resultantes de queimaduras, traumas, cirurgias, subnutrição, diabetes, e em algumas patologias renais e hepáticas, pode haver um aumento na excreção urinária desse micronutriente (PEDROSA & COZZOLINO, 1998).

O zinco é encontrado em altos níveis no hipocampo, amígdala, substância cinzenta, substância negra, núcleo lentiforme e caudado (BOROUJENI et. al., 2009). Tanto o tálamo estriado quanto o neocórtex contêm zinco (BOROUJENI et. al., 2009). Os níveis mais altos são encontrados no hipocampo e sua presença é quase dez vezes maior em comparação com qualquer outro metal residual (CHU, et. al., 2003; BOROUJENI et. al., 2009).

Além do seu papel como cofator, esse mineral também tem um papel importante na neurotransmissão e atua como neuromodulador na região hipocampal do cérebro (CHU, et. al., 2003; BOROJENI et. al., 2009; CHERASSE & URADE, 2017). Embora a maior parte do zinco seja ligada a proteínas, algumas subpopulações específicas de neurônios contêm vesículas cheias de íons de zinco fracamente ligados ou livres ( $Zn^{2+}$ ). Esses neurônios contendo zinco foram identificados pela primeira vez nas fibras musgosas do hipocampo (VOGT, et. al., 2000; CHERASSE & URADE, 2017). A primeira população relatada e mais abundante de neurônios contendo zinco é glutamatérgica (às vezes chamada de neurônios "gluzinérgicos") (FREDERICKSON; KOH; BUSCH, 2005), e o zinco liberado das vesículas desses neurônios na fenda sináptica pode modular a atividade do receptor *N*-metil-d-aspartato (NMDA) de uma maneira dependente da dose e reversível (WESTBROOK & MAYER, 1987; CHU, et. al., 2003; CHERASSE & URADE, 2017). No entanto, o zinco também pode modular a atividade de outros receptores de glutamato, como o ácido  $\alpha$ -amino-3-hidroxi-5-metil-4-isoxazolpropiônico (AMPA) (RASSENDREN, et. al., 1990), receptores metabotrópicos, bem como os receptores para outros neurotransmissores, como adenosina, dopamina e serotonina (FREDERICKSON; KOH; BUSCH, 2005). Além disso, o zinco também pode diminuir a absorção de transportadores de glutamato e dopamina e exibe vários efeitos sobre o cálcio, potássio, sódio e canais de cloreto, enquanto evidências recentes demonstram que o zinco também pode ser liberado nas sinapses glicinérgicas (ZHANG; KERAMIDAS; LYNCH, 2016; CHERASSE & URADE, 2017). Esse processo é considerado importante para a memória, sugerindo um papel do zinco na formação da memória (BOROUJENI et. al., 2009).

Uma das funções fisiológicas mais bem caracterizadas do zinco após sua liberação na fenda sináptica envolve a modificação da memória dependente do hipocampo pela amígdala. O núcleo lateral da amígdala, um componente do sistema límbico essencial para a emoção, recebe projeções maciças do córtex entorrinal (KODIROV, et. al., 2006; CHERASSE & URADE, 2017). Depois que o zinco é liberado dos neurônios gluzinérgicos para a fenda sináptica, sua concentração diminui rapidamente por meio de vários mecanismos. Em primeiro lugar, um mecanismo muito eficiente de recaptção de zinco é responsável por remover o zinco disponível e reconstituir as vesículas de zinco (VERGNANO, et. al., 2014; CHERASSE & URADE, 2017). Em segundo lugar, ao contrário dos neurotransmissores convencionais, o zinco pode ser translocado da fenda sináptica (ou mesmo da vesícula pré-sináptica) para os neurônios pós-sinápticos por meio de canais permeáveis ao zinco, como NMDA (LI, et. al., 2001; CHERASSE & URADE, 2017). Além disso, espera-se que uma

quantidade desconhecida de zinco se espalhe pela fenda sináptica devido à diferença de concentração entre a fenda e o líquido cefalorraquidiano (LCR). Também é hipotetizado que as células gliais desempenham um papel crítico não apenas na remoção do zinco liberado, mas também na integração da transmissão sináptica modulada pelo zinco. No entanto, os mecanismos precisos permanecem indefinidos (HANCOCK; FINKELSTEIN; ADLARD, 2014; TAKEDA & TAMANO, 2016; CHERASSE & URADE, 2017).

O zinco é encontrado em uma variedade de alimentos. As ostras contêm mais zinco por porção do que qualquer outro alimento, mas a carne vermelha e as aves fornecem a maior parte do zinco na dieta (SAPER & RASH, 2009; National Institutes of Health, 2021).

Conforme as *Dietary References Intakes* do *Institute Of Medicine* (DRI's – IOM) (2002), sua ingestão recomendada (*Estimated Average Requirement* - EAR) é de 9,4 mg/dia para homens e 6,8 mg/dia para mulheres. Embora não hajam evidências de efeitos adversos pela ingestão de zinco via alimentação, o nível máximo de ingestão tolerável (UL) foi estabelecido em 40 mg/dia levando em conta o consumo de zinco total, incluindo água, alimentos e suplementos. Vegetarianos tem sua necessidade dietética de zinco aumentada em comparação com aqueles que consomem carne, uma vez que há uma biodisponibilidade reduzida de zinco em dietas baseadas em vegetais (MCCLUNG, 2019). Dietas constituídas de ovos, leite, frango e peixe têm menor razão Zinco:Proteína do que aquelas constituídas de mariscos, ostras e carne vermelha (MAFRA, COZZOLINO, 2004).

A deficiência de zinco é uma das deficiências de micronutrientes mais comuns em todo o mundo, afetando cerca de 2 bilhões de pessoas, especialmente entre os países em desenvolvimento (NARVÁEZ-CAICEDO, et. al., 2018). Ela afeta igualmente grupos populacionais em países desenvolvidos e em desenvolvimento, sendo considerada um problema nutricional mundial (CESAR; WADA & BORGES, 2005; PEDRAZA; SALES, 2015; RESTREPO CARO, et. al. 2016).

A ingestão inadequada como resultado de uma dieta deficiente em zinco ou rica em fitato é a causa mundial mais comum de deficiência de zinco. Os indivíduos mais suscetíveis são aqueles com maior demanda fisiológica, como crianças, os idosos, as mulheres grávidas, os vegetarianos, pessoas com dieta para emagrecimento, alguns grupos de atletas, pessoas hospitalizadas e institucionalizadas, indivíduos com doenças crônicas inflamatórias. As populações idosas também estão em risco devido ao declínio na absorção relacionado à idade e à dieta deficiente em zinco (CESAR; WADA; BORGES, 2005; KOGAN, SOOD & GRANICK, 2017).

Em idosos, o consumo de alimentos fontes de zinco pode estar reduzido por causa das modificações fisiológicas e patológicas que ocorrem no envelhecimento. Elas podem acarretar em baixo consumo de alimentos cárneos, pois esses possuem uma textura mais firme e de difícil deglutição. Vegetais crus também podem ser excluídos ou submetidos à cocção prolongada, reduzindo o seu valor nutricional (VENTURINI, et. al., 2015).

Estudos sugerem que a ingestão de zinco entre os idosos pode ser marginal. Uma análise dos dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* - NHANES III revelou que 35% –45% dos adultos com 60 anos ou mais tinham ingestão de zinco abaixo da necessidade média estimada (6,8 mg/dia para mulheres idosas e 9,4 mg/dia para homens). Quando os pesquisadores consideraram a ingestão de alimentos e suplementos dietéticos, eles descobriram que 20% a 25% dos idosos ainda tinham ingestão inadequada de zinco (ERVIN & KENNEDY-STEPHENSON, 2002; National Institutes of Health, 2021). Outros dados do estudo NHANES III indicam que idosos com 60 anos ou mais de famílias com acesso insuficiente a alimentos tiveram menor ingestão de zinco e de vários outros nutrientes e eram mais propensos a ter ingestão de zinco abaixo de 50% da RDA em um determinado dia quando comparados com aqueles de famílias com quantidade de alimentos suficientes (DIXON, WINKLEBY & RADIMER, 2001; National Institutes of Health, 2021).

O zinco pode ser dosado no plasma, no soro, nas hemácias, nos leucócitos e nos fâneros (cabelo, pele ou unha). A quantidade de proteína no sangue pode influenciar a concentração normal plasmática do zinco, além do mais, o valor sérico pode não refletir a quantidade de zinco no organismo (JEEJEEBHOY, 2009).

No entanto, a identificação da deficiência de zinco nem sempre é fácil. Os níveis séricos de zinco podem ser classificados como normais mesmo em estados de deficiência leve, pois o zinco atua principalmente como um nutriente intracelular (YASUDA, TSUTSUI, 2016), tornando-se preocupante uma vez que esta deficiência acaba sendo sub relatada e, assim, não tratada, trazendo consigo o agravamento de sintomas relacionados a ela na população idosa. Apesar desses fatores, a concentração plasmática e sérica de zinco são os índices mais comumente usados para avaliar a de deficiência desse micronutriente em nível populacional (PILCH & SENTI, 1985; HOTZ & BROWN et al.,2004; ANDRIOLLO-SANCHEZ, et. al., 2005; YASUDA, TSUTSUI, 2016; HENNIGAR, et.al., 2018).

Muitos sistemas são afetados pela deficiência severa de zinco, incluindo os sistemas tegumentar, gastrointestinal, nervoso central, imunológico, esquelético e reprodutivo (TUERK & NASIM, 2009). Os sintomas atribuídos à deficiência de zinco abrangem um

amplo espectro de doenças, dependendo da gravidade da deficiência. A variedade de manifestações clínicas vistas na deficiência de zinco ilustra as inúmeras funções que o zinco desempenha no corpo (TUERK & NASIM, 2009).

A deficiência severa de zinco pode ser hereditária ou adquirida e pode ser fatal se não tratada. Dermatite pustulosa bolhosa, alopecia, diarreia, comprometimento psicológico, perda de peso, infecções secundárias à disfunção da imunidade mediada por células, hipogonadismo em homens, distúrbios neurossensoriais e cicatrização problemática de úlceras são sintomas que podem ser observados nesses casos (TUERK & NASIM, 2009; PRASAD, 2013; KOGAN, SOOD & GRANICK, 2017).

A deficiência moderada de zinco pode resultar em retardo de crescimento e hipogonadismo em adolescentes do sexo masculino, pele áspera, falta de apetite, letargia mental, retardo na cicatrização de feridas, disfunção na imunidade mediada por células e alterações neurossensoriais anormais (TUERK & NASIM, 2009; KOGAN, SOOD & GRANICK, 2017). Já a deficiência leve de zinco na dieta resulta em diminuição da velocidade de crescimento em crianças, diminuição do nível de testosterona sérica e oligospermia em homens, comprometimento do sistema imunológico, hiperamonemia, hipogeusia, diminuição da adaptação ao escuro e diminuição da massa corporal magra (TUERK & NASIM, 2009; KOGAN, SOOD & GRANICK, 2017).

Além da deficiência nutricional de zinco, vários estados de doença e não-doença podem resultar na deficiência desse micronutriente, incluindo síndrome de má absorção, doença falciforme, doenças hepáticas e renais crônicas e suor excessivo em climas tropicais quentes (TUERK & NASIM, 2009). O zinco também pode ser esgotado em casos de trauma, queimaduras, perda de sangue, isquemia grave, cirurgia de grande porte e infecção grave (TUERK & NASIM, 2009; KOGAN, SOOD & GRANICK, 2017).

A ingestão insuficiente de zinco em longo prazo, juntamente com uma redução da eficiência de absorção, pode comprometer gravemente o status de zinco em indivíduos idosos. Esse status subótimo pode ser responsável pela alta incidência de infecções e patologias degenerativas relacionadas à idade (incluindo diminuição da acuidade gustativa, estresse oxidativo, alteração da função imunológica, distúrbios neurológicos) (MEUNIER, et. al., 2005).

## 1.2 Cognição em idosos

Em humanos, o envelhecimento cerebral é caracterizado por alterações macroscópicas que incluem: alargamento dos ventrículos, alargamento dos sulcos, adelgaçamento dos giros e diminuição progressiva do peso do cérebro, que acomete cerca de 10% aos 80 anos. Essas alterações podem ser resumidas por um encolhimento significativo de todo o órgão ou uma redução progressiva do volume cérebro-crânio (BERTONI-FREDDARI, et. al., 2008). No entanto, os mecanismos implícitos ao envelhecimento dentro do cérebro permanecem mal compreendidos e, de fato, uma das marcas do envelhecimento é sua variabilidade, com a preservação ou perda de funções cognitivas diferindo entre os indivíduos (HANCOCK; FINKELSTEIN; ADLARD, 2014; ALQABBANI; ALBADR, 2020).

Cognição é definida como um conjunto de atividades mentais que envolvem aquisição, retenção, transformação e uso de conhecimento (PEREIRA et. al. 2020). Pela memória, função executiva e visuoespacial, linguagem, gnosia (capacidade de reconhecimento de estímulos auditivos, táteis e visuais) e praxia (capacidade de executar atos motores). Todas essas funções, atuando de forma conjunta, conferem ao idoso a capacidade de gerir sua própria vida (ARAÚJO, et. al. 2012).

Com a senescência, limitações cognitivas advindas de alterações anátomo-fisiológicas no cérebro podem afetar alguns aspectos da cognição, além de se associar ao desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, incluindo a doença de Alzheimer (DA).

O declínio cognitivo pode ser definido como uma síndrome caracterizada pela deterioração da função cognitiva (ou seja, a capacidade de processar o pensamento), que interfere nas atividades sociais ou profissionais do indivíduo e que independe de alterações do nível de consciência e está associado ao aumento da idade, mudança de ambiente, imobilidade e depressão e está entre os fatores que desempenham um papel importante no declínio funcional e na dependência de idosos (SANTANA et al., 2008; BEZERRA et. al., 2016; PEREIRA et. al. 2020; MELLO et. al. 2021). Embora a maioria dos idosos tenha saúde relativamente bem preservada, 20% dos idosos com 70 anos ou mais apresentam dificuldades nas atividades cotidianas e perdem a independência (JOUBERT & CHAINAY, 2018).

O declínio cognitivo afeta a memória, pensamento, orientação, compreensão, cálculo, capacidade de aprendizagem, linguagem e julgamento, no entanto, a consciência não é afetada. O comprometimento da função cognitiva é comumente acompanhado, e ocasionalmente precedido, por deterioração no controle emocional, comportamento social ou motivação (Organização Mundial da Saúde, 2019).

Embora esse declínio cognitivo ainda não seja bem elucidado, algumas propostas têm sido levantadas. Teorias sugerem que devido a redução progressiva da plasticidade sináptica, diminuição do volume da substância cinzenta, principalmente no córtex pré-frontal, e a diminuição do volume da substância branca, sobretudo do para-hipocampo, podem contribuir para as mudanças cognitivas observadas no envelhecimento. A redução da velocidade no processamento de informações, decréscimo de atenção, déficit sensorial, redução da capacidade de memória de trabalho, prejuízo na função do lobo frontal e na função neurotransmissora, além da deterioração da circulação sanguínea central e da barreira hematoencefálica também vêm sendo apontados como possíveis fatores para esse declínio (BEZERRA, 2016).

Um dos achados de pesquisa mais observados é a demora de reação-resposta dos idosos. Essa desaceleração é observada tanto em respostas comportamentais quanto no processamento neural, que afeta múltiplos estágios da função cognitiva. A desaceleração relacionada à idade tem sido associada a declínios na integridade estrutural dos tratos de matéria branca e na perda de volume cerebral. A consequência dessas alterações anatômicas, somadas a diminuição da dopamina no cérebro envelhecido, aumenta os ruídos neurais, exigindo um tempo maior para avaliar adequadamente os sinais neurais, diminuindo assim as funções cognitivas e contribuindo para declínios relacionados à idade no desempenho da tarefa (ZANTO & GAZZALEY, 2019).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece o declínio cognitivo como uma prioridade de saúde pública. Em maio de 2017, a Assembleia Mundial da Saúde aprovou o “*Plano de ação global sobre a resposta da saúde pública à demência 2017-2025*”, que fornece um plano abrangente de ação - para formuladores de políticas, parceiros internacionais, regionais e nacionais e a OMS nas seguintes áreas: abordar a demência como uma prioridade de saúde pública; aumentar a conscientização sobre a demência e estabelecer iniciativas favoráveis à demência; reduzindo o risco de demência; diagnóstico, tratamento e cuidados; sistemas de informação para demência; suporte para cuidadores de demência; e pesquisa e inovação (Organização Mundial da Saúde, 2019).

Além disso, a OMS também possui diretrizes sobre redução de risco de declínio cognitivo e demência que fornecem recomendações baseadas em evidências sobre intervenções para reduzir fatores de risco modificáveis para demência, como inatividade física e dietas não saudáveis, bem como controle de condições médicas relacionadas à demência, incluindo hipertensão e diabetes (Organização Mundial da Saúde, 2019).

Medidas de triagem cognitiva podem ser usadas para identificar causas tratáveis ou reversíveis de comprometimento cognitivo ou para identificar comprometimento cognitivo em populações de risco, incluindo pacientes com tumores cerebrais, transtornos psiquiátricos, lesões cerebrais traumáticas ou comprometimento cognitivo (ROEBUCK-SPENCER, et. al., 2017).

Os testes de rastreamento cognitivo não são por si só diagnósticos, mas pode-se dizer que o objetivo básico desses testes é indicar a probabilidade de comprometimento cognitivo genuíno, inferido a partir da relação da pontuação do paciente com as normas de referência (CULLEN, et. al., 2007). Uma pontuação muito prejudicada pode indicar a probabilidade de ter uma condição particular em comparação com um grupo de referência e podem identificar as pessoas que requerem uma avaliação neuropsicológica diagnóstica mais extensa e abrangente (CULLEN, et. al., 2007; MORLEY, et. al., 2015; ROEBUCK-SPENCER, et. al., 2017). Além disso, os testes devem ser escolhidos com base na disponibilidade de dados normativos apropriados e que levam em consideração fatores demográficos como idade, etnia, raça, educação e gênero (*American Academy of Neurology*, 2010; ROEBUCK-SPENCER, et. al., 2017).

O sucesso de uma ferramenta de triagem específica para esse propósito estará em sua robustez estatística - idealmente, alta sensibilidade e especificidade, juntamente com um alto valor indicativo e positivo em uma população com uma taxa relevante de deficiência (CULLEN, et.al., 2007). A sensibilidade refere-se à proporção de pessoas com deficiência que são classificadas como deficientes; a especificidade refere-se à proporção de pessoas sem deficiência que são classificadas como sem deficiência; o valor indicativo positivo se refere à proporção de pessoas que são classificadas como deficientes e que realmente têm deficiência (essa estatística nem sempre é relatada em documentos de validação). A pressão do tempo na consulta clínica significa que esta robustez deve ser alcançada no mínimo de tempo possível, utilizando um instrumento de fácil aplicação (CULLEN, et.al., 2007).

Sabe-se que a atenção primária à saúde é a porta de entrada do paciente na rede de atenção à saúde, e que esta é dotada de características para acolher o paciente e procurar atender integralmente às suas demandas de saúde. É neste cenário que se iniciam os rastreamentos para as diversas doenças que acometem o ser humano ao longo da vida, mas em decorrência das filas de espera, da grande demanda por consultas, da demora na realização de exames laboratoriais e imaginológicos, doenças e/ou sinais que acabam comprometendo a cognição ficam negligenciados no rastreio na atenção primária à saúde, sendo avaliadas por

médicos especialistas na atenção secundária, e, na grande maioria das vezes, em condições avançadas (GUIMARÃES; ALMEIDA; PEREIRA, 2020).

### **1.3 O papel do Zinco no Declínio Cognitivo**

É conhecido que a desnutrição protéico-energética, uma síndrome de deficiência de múltiplos nutrientes, compromete o desenvolvimento cognitivo das crianças e sua capacidade de aprendizado. Da mesma forma em idosos, a desnutrição decorrente da ingestão alimentar insuficiente pode contribuir para déficits cognitivos e comprometer sua qualidade de vida (SANDSTEAD & LOFGREN, 2000).

Estudos realizados em animais experimentais e humanos indicaram que as deficiências de ferro e zinco podem afetar a cognição. Estes dois minerais estão envolvidos no desenvolvimento do cérebro e nas funções do sistema nervoso central (SANDSTEAD & LOFGREN, 2000). No entanto, ainda existem poucos estudos que examinaram o papel do zinco na função neuropsicológica humana. Os efeitos adversos da deficiência grave de zinco no cérebro humano incluem déficits neuromotores e distúrbios mentais graves (SANDSTEAD & LOFGREN, 2000).

Sendo assim, estudos recentes vêm apontando que a deficiência de zinco sérico pode estar correlacionada com um declínio cognitivo em idosos. Esse grupo têm sido descrito como tendo baixo status de zinco ou diminuição da ingestão desse micronutriente, podendo estar relacionado à ingestão alimentar inadequada, absorção intestinal deficiente, uso de medicamentos e doenças crônicas (BARNETT, et. al., 2016; SALES, et. al., 2018).

Estudo elaborado por Ortega e colaboradores (1997) na cidade de Madrid, Espanha, detectou que indivíduos idosos com maior ingestão de zinco tiveram menor comprometimento de sua função cognitiva. Em outro estudo espanhol de Garcia e colaboradores (2018), com indivíduos idosos não-dementes na cidade de Valência, correlacionou os níveis de zinco séricos de zinco com função cognitiva, a mobilidade, qualidade de vida e a depressão, e encontrou uma associação positiva do zinco sérico com o Mini Exame do Estado Mental (MEEM), exclusivamente. Um outro estudo de revisão, realizado por Portbury & Adlard (2017), revelou que uma diminuição do nível de zinco sérico tem sido associada a insuficiência da função cognitiva. No entanto, a existência de uma associação entre o zinco e dimensões específicas da função cognitiva, como orientação, memória e atenção, evocação e linguagem em indivíduos idosos não é clara.

O zinco também foi implicado em doenças neurodegenerativas (TAKEDA & TAMANO, 2016; CHERASSE & URADE, 2017). Alterações na homeostase de zinco também podem levar à patogênese de doenças relacionadas a cognição, causando implicações na aprendizagem, memória, controle da emoção e do humor, podendo causar transtornos como depressão e ansiedade, além de neurodegeneração e demência, como a observada na doença de Alzheimer (MOCCHIGIANI, et. al., 2005; GOWER-WINTER & LEVENSON, 2012; CHOI et al.,2020, CHASAPIS, et. al., 2020). Alguns pacientes com doença de Alzheimer apresentaram uma deficiência sistêmica em zinco, no entanto, também foi comprovado que as placas amilóides são altamente enriquecidas em zinco. É possível que as placas amilóides imobilizem a reserva de zinco no cérebro e, portanto, reduzam a biodisponibilidade para os neurônios (CHERASSE & URADE, 2017).

## 2 JUSTIFICATIVA

O zinco é um elemento traço importante na manutenção das funções corretas de um grande número de atividades biológicas e bioquímicas, principalmente para cérebro e suas funções cognitivas.

Como evidenciado anteriormente, durante o processo de envelhecimento algumas alterações cognitivas ocorrem podendo afetar a memória, pensamento, orientação, compreensão, cálculo, capacidade de aprendizagem, linguagem e julgamento. Entretanto, estudos sugerem que essas alterações podem ser acompanhadas de níveis séricos reduzidos de zinco.

Nesse contexto, a nutrição possui papel fundamental, para manter a homeostase de zinco e prevenir sua deficiência. O Brasil ainda não dispõe de estudos nacionais e não se conhece a real magnitude dessa deficiência no país. Além disso, informações acerca do impacto dos níveis de zinco sérico do comprometimento ainda são escassas. Esse desconhecimento se torna preocupante, ao levarmos em conta um grupo de risco para adquirir deficiências nutricionais, como é o caso da população idosa.

Considerando que a orientação nutricional pode ser uma estratégia de prevenção de doenças efetiva, de baixo custo e de implantação factível na atenção básica, é importante que se compreenda a associação da deficiência de nutrientes com doenças comuns no envelhecimento, de modo que ações de prevenção e promoção à saúde possam auxiliar no controle destas condições, evitando o desenvolvimento de quadros mais graves da doença e conseqüentemente sobrecarga dos níveis secundários e terciário na saúde pública.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo geral**

Identificar a prevalência da deficiência de zinco sérico e avaliar sua associação com o comprometimento cognitivo em idosos que são residentes de cidades da região de Campinas-SP.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Descrever a distribuição dos níveis séricos de zinco e identificar a prevalência de sua deficiência em indivíduos idosos de cidades da região de Campinas-SP.
- Avaliar a associação entre os níveis de zinco sérico com características sociais, de estado nutricional e de estilo de vida da população estudada.
- Descrever a prevalência de déficit cognitivo em relação à deficiência de zinco sérico e variáveis sociodemográficas, nutricionais e de estilo de vida dos idosos.
- Avaliar a associação entre os níveis de zinco sérico com o comprometimento cognitivo em indivíduos idosos.
- Descrever a pontuação obtida em cada um dos domínios cognitivos avaliados segundo a presença de deficiência de zinco nos idosos estudados.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Delineamento do estudo e amostra**

Este estudo é parte do projeto “Avaliação da prevalência de deficiência de micronutrientes em idosos residentes em cidades da região de Campinas-SP”, com delineamento transversal, no qual a coleta de dados ocorreu durante os meses de setembro de 2018 a dezembro de 2019 em três municípios paulistas pertencentes à região administrativa de Campinas: Campinas, Limeira e Piracicaba. Para cada município, foi realizado um sorteio entre as unidades básicas de saúde (UBS) participantes da Estratégia de Saúde da Família (ESF) segundo região do município, de modo que pudesse representar todas as regiões.

A amostra foi estimada com base no número total de habitantes com idade de 60 anos e mais dos municípios de Campinas, Limeira e Piracicaba divulgado nas estimativas populacionais para o ano de 2018 e considerando-se uma prevalência de 70% dos idosos apresentando deficiência de pelo menos um dos nutrientes avaliados, com erro de amostragem de 10% e nível de 95% de confiança. Com isso, a amostra prevista total foi de 600 idosos.

Foram coletados os dados de 611 participantes. Para o presente estudo, foram excluídos 20 indivíduos que não continham dados completos de zinco sérico, totalizando uma amostra final de 591 indivíduos.

Os critérios de inclusão para participação no estudo foram: ter idade igual ou superior a 60 anos, ser morador de algum dos municípios participantes, estar cadastrado na ESF e apresentar a capacidade de compreender os procedimentos do estudo e os termos do termo de consentimento. Os critérios para a exclusão foram: uso de suplementos alimentares à base de vitaminas e/ou minerais, estar em acompanhamento pelo programa de atenção domiciliar, ou em tratamento quimioterápico.

### **4.2 Aspectos éticos**

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas em setembro de 2018 sob CAAE número 95607018.8.0000.5404 e parecer número 2.878.652 (ANEXO 1). Todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e somente foram avaliados após a assinatura.

### **4.3 Coleta de dados e variáveis do estudo**

O recrutamento dos voluntários se deu a partir de convite realizado nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) indicadas pelas respectivas Secretarias de Saúde de cada município.

Em cada unidade de saúde selecionada, os idosos eram convidados, pela própria equipe, a participar da pesquisa e orientados a comparecer em jejum de pelo menos 8 horas na data agendada. A coleta de dados foi realizada na própria UBS onde o idoso era cadastrado e acompanhado, mediante um agendamento prévio, com aplicação de uma entrevista que contava com o preenchimento de um questionário estruturado com questões fechadas elaborado pelos próprios pesquisadores, que contava os dados pessoais, condições socioeconômicas, questões de saúde, estilo de vida e cognitivas. As respostas do entrevistado foram registradas em *tablets* pelos entrevistadores envolvidos no estudo e utilizando-se o sistema *RedCap*<sup>®</sup> para posterior computação e análise de dados. Os entrevistadores envolvidos no estudo foram nutricionistas ou estudantes de nutrição, e que passaram por treinamento teórico e prático para aplicação dos questionários e avaliações.

Foram coletados dados antropométricos de acordo com os protocolos clássicos: peso e estatura; circunferência de cintura, quadril e panturrilha; força de preensão manual (usando o dinamômetro manual). As medidas antropométricas foram realizadas seguindo o protocolo proposto por Lohman e colaboradores (1988). Além disso, os valores obtidos foram classificados com o objetivo de obter o diagnóstico nutricional dos participantes do estudo (LOHMAN *et. al.*, 1988; GRACIANO *et.al.* 2016)

Além disso, foram coletadas amostras sanguíneas em jejum para avaliação do estado nutricional de algumas vitaminas e minerais. As dosagens incluíram: retinol; vitamina B6 total; vitamina B12; ácido fólico; vitamina D; vitamina E; zinco; ferro sérico; hemograma completo; colesterol em frações, albumina e glicemia em jejum. A coleta de material biológico foi realizada por enfermeiros da própria unidade de saúde ou contratados para o estudo, conforme a disponibilidade do local e o acordo prévio com as prefeituras. Os participantes da pesquisa foram orientados a permanecerem em jejum por um período de 10 a 12 horas, com um mínimo de 8 horas e a coleta ocorreu entre o período matutino, entre as 07h e 09 horas.

Para o presente estudo, foi considerada a dosagem de zinco sérico, que foi coletada em tubos de polietileno TRACE, tampa branca, sem aditivos. Os tubos contendo sangue coletado foram armazenados em caixa térmica com gelo e enviados imediatamente ao final da coleta para o mesmo laboratório privado contratado para a pesquisa (Pasteur<sup>®</sup>). Como este laboratório não realizava a dosagem de zinco, foi feita a centrifugação da amostra, separação e congelamento do soro, e envio diário para um laboratório de referência, que fazia as análises tão logo as amostras eram recebidas. O método de análise foi de Espectrofotometria de absorção atômica (chama) - *Modo In house*. O ponto de corte inferior a 70 ug/dL de zinco

sérico foi estabelecido na literatura para identificação da deficiência de zinco em indivíduos acima dos 60 anos (HOTZ, PEERSON, BROWN, 2003). No entanto, Hennigar e colaboradores (2018) avaliaram em seu estudo os diferentes níveis de zinco sérico e os diversos fatores que podem interferir em sua medição, como sexo, idade, alimentação e horário de coleta e propuseram pontos de corte diferentes para os sexos para o zinco sérico, sendo eles: 70 µg/dL para mulheres em jejum e 74 µg/dL para homens em jejum. Esses valores também foram preconizados pelo *International Zinc Nutrition Consultative Group – IZiNCG*, e esses valores de referência foram utilizados em nosso estudo. Indivíduos que apresentaram valores de zinco séricos menores do que a referência proposta por Hennigar e colaboradores (2018), foram considerados com deficiência desse micronutriente.

Os participantes receberam uma cópia dos resultados, disponibilizadas ao coordenador do UBS onde são cadastrados.

Para a avaliação cognitiva, utilizou-se o *Cognitive Abilities Screening Instrument – Instrumento de Triagem de Habilidades Cognitivas – versão abreviada (CASI-S)*. O CASI-S é a forma reduzida do teste CASI-C, possuindo sensibilidade e especificidade semelhantes ao do teste completo. Este teste foi escolhido, devido a sua maior facilidade e rapidez de execução, e por também possuir graduação que permita maior cobertura dos níveis de dificuldade e não envolver escrita, leitura, desenho e cálculo, o que facilita sua utilização em idosos analfabetos, cujo escore pode ser baixo e não indicar declínio cognitivo, mas uma limitação em relação à escrita e leitura (REZENDE; CECATO; MARTINELLI, 2013). O CASI-S compreende os seguintes subtestes: 1) *evocação*: registro de três palavras (camisa, marrom, honestidade) com a pontuação de 0 a 3; 2) *orientação temporal* com pontuação graduada de acordo com a proximidade da resposta à resposta correta (ao ano: 0-4; ao mês e data: 0-5; ao dia da semana: 0-1; e à hora do dia, permitindo Erro de 59 minutos: 0-1); 3) *fluência verbal* (categoria: animais de quatro patas, pontuando o número de respostas corretas em 30 segundos, até 10); e 4) *memória* (lembrando três palavras): recordação espontânea de cada palavra correta obteve pontuação 3; lembrança após indicação de categoria (por exemplo, "algo para vestir"), pontuação 2; recordar depois de fornecer três opções (por exemplo, "sapatos, camisa, meias"), pontuação 1; e se a resposta ainda estiver incorreta, pontuação 0. A pontuação máxima do CASI-S é de 33 pontos. O ponto de corte adotado para a presença de déficit cognitivo para aqueles com idade de 60 a 69 anos foi de <23 pontos; para aqueles maiores de 70 anos a pontuação adotada foi <20. O instrumento foi validado e traduzido no Brasil por Damasceno et.al. em 2005 (ANEXO 2) (DAMASCENO, et. al. 2005).

Foram também incluídas nas análises, variáveis sociodemográficas, como sexo (masculino e feminino); faixa etária (idade em anos considerada em 3 categorias: entre 60-69 anos, 70-79 anos e  $\geq 80$  anos); escolaridade em anos de estudos (categorizada em 0-4 anos e  $\geq 5$  anos); e número de moradores do domicílio (sozinho, 1 ou 2 e 3 ou mais). Entre os indicadores de estado nutricional considerou-se: Índice de Massa Corporal -IMC (valores  $\leq 22,0$  para baixo peso,  $>22,0$  e  $<27$  para eutrofia e  $\geq 27$  para sobrepeso) e circunferência da cintura (valores  $<80$  para mulheres e  $<94$  para homens indicam a ausência de risco e valores  $\geq 80$  para mulheres e  $\geq 94$  para homens indicam a presença de risco cardiometabólico); e entre as variáveis de estilo de vida, considerou-se: etilismo (não etilista, ex – etilista e etilista); tabagismo (não fumante, ex- fumante e fumante); prática de atividade física (não ativo, pouco ativo e ativo).

#### 4.4 Análise Estatística

Para análise estatística das variáveis do estudo foram calculadas média e desvio-padrão para as variáveis contínuas e, para as variáveis categóricas, foram estimadas proporções e distribuições de frequências relativas. A adesão à distribuição normal dos dados foi avaliada utilizando o teste de Shapiro Wilk. Para testar a diferença na média de zinco sérico em relação à presença de declínio cognitivo, utilizou-se o teste t-student. Para testar as diferenças entre as demais variáveis categóricas foi adotado o teste  $\chi^2$  de Pearson. Para a concentração de zinco sérico, foi também calculada a distribuição em quartis.

A diferença na pontuação de cada um dos diferentes domínios (evocação; orientação temporal; fluência verbal; memória) do questionário CASI-S em relação à deficiência de zinco foi avaliada utilizando-se o teste de Mann-Whitney já que as variáveis não aderiram à distribuição normal.

A razão de chances (*odds ratio* – OR) da presença de declínio cognitivo (variável dependente do estudo) em relação à deficiência de zinco sérico (variável independente de interesse) foi estimada utilizando-se modelo múltiplo de regressão logística. Foram incluídas como variáveis independentes todas aquelas que apresentaram  $p < 0,20$  nas análises bivariadas entre cada variável e o declínio cognitivo, e mantidas no modelo final somente aquelas que se mantiveram significativas.

O nível de significância estatística utilizado foi  $p < 0,05$ . As análises foram realizadas utilizando o software Stata® versão 14.

## 6 RESULTADOS

A concentração média de zinco sérico foi de 93,4µg/dL nos participantes do estudo, e a prevalência de deficiência de zinco na amostra foi de 3,9%, sem diferença significativa entre os sexos (5,4% em homens e 3,1% em mulheres).

Dos 591 participantes do estudo, 68,87% eram do sexo feminino, com média de idade de 69 anos de idade, e 57,53% tinham escolaridade baixa (até 4 anos de estudo). Em relação ao estado nutricional, 60,24% estava classificado com sobrepeso, enquanto 45,85% dos participantes apresentaram risco cardiometabólico segundo a circunferência da cintura. Em nosso estudo, apresentaram maiores prevalências de deficiência de zinco aqueles indivíduos que se encontravam na faixa etária de 70 a 79 anos, escolaridade de 0 a 4 anos, classificação do IMC como sobrepeso, pouco ativos em relação a atividade física, embora, essas associações não foram significativas (tabela 1).

Tabela 1 – Prevalência (%) de deficiência de zinco sérico em relação a variáveis de saúde, estilo de vida e estado nutricional de idosos da comunidade da região de Campinas-SP, 2019 (n=591).

Variáveis	Total	Prevalência de deficiência de zinco sérico		
	N (%)	Adequado (%)	Inadequado (%)	Valor P
<i>Zinco</i>				
Zinco sérico	-	96,1	3,9	-
<i>Sexo</i>				
Masculino	184 (31,1)	94,6	5,4	-
Feminino	407 (68,9)	96,8	3,2	0,192
<i>Faixa Etária</i>				
60-69	305 (51,6)	97,4	2,6	-
70-79	233 (39,4)	94,0	6,0	-
≥ 80	53 (8,9)	98,1	1,9	0,097
<i>Escolaridade (em anos de estudo)</i>				
≥ 5	235 (39,8)	96,6	3,4	-
0-4	340 (57,5)	95,6	4,4	-
Não informado	16 (2,7)	100,0	0,0	0,594
<i>Número de Moradores no domicílio</i>				
Sozinho	100 (17,0)	96,0	4,0	-
1 ou 2	351 (59,3)	96,8	3,2	-
3 ou mais	140 (23,7)	94,2	5,8	0,411
<i>Índice de Massa Corporal (IMC)</i>				
Desnutrição	49 (8,3)	98,0	2,0	-
Eutrofia	186 (31,5)	96,8	3,2	-
Sobrepeso	356 (60,2)	95,5	4,5	0,602
<i>Circunferência da Cintura</i>				
Sem risco	320 (54,2)	95,6	4,4	-
Com risco	271 (45,8)	96,7	3,3	0,509
<i>Etilismo</i>				
Não etilista	365 (61,8)	96,4	3,6	-
Ex – etilista	86 (14,5)	95,4	4,6	-
Etilista	140 (23,7)	95,7	4,3	0,862
<i>Tabagismo</i>				
Não fumante	352 (59,6)	96,9	3,1	-
Ex- fumante	198 (33,5)	95,0	5,0	-
Fumante	41 (6,9)	95,1	4,9	0,504
<i>Atividade física</i>				
Ativo	267 (45,2)	96,3	3,7	0,908
Não ativo	216 (36,5)	96,3	3,7	-
Pouco ativo	108 (18,3)	95,4	4,6	-

Nota: \* Zinco sérico adequado  $\geq 70\mu\text{g/dL}$  para mulheres e  $\geq 74\mu\text{g/dL}$  para homens.

\*\* Teste t-student para diferença da média do zinco sérico; demais variáveis teste qui-quadrado de Pearson.

Na Tabela 2 estão descritos os dados referentes a concentração sérica de zinco categorizada em quartis. Os resultados demonstram que mesmo os participantes categorizados no primeiro quartil obtiveram uma média de concentração sérica de zinco superior aos pontos de corte para a deficiência desse mineral (70 µg/dL para mulheres e 74 µg/dL para homens) para todas as variáveis estudadas.

A prevalência de déficit cognitivo foi de 9,4%. O déficit foi significativamente mais prevalente em idosos de 80 anos ou mais e menor escolaridade. Os idosos com deficiência de zinco tiveram uma prevalência de déficit cognitivo de 26,1%, sendo significativamente maior ( $p=0.006$ ) em relação aos que tinham concentrações sanguíneas de zinco dentro da faixa esperada (Tabela 3). Também apresentaram maior prevalência de comprometimento cognitivo os idosos ex-etilistas.

Tabela 2- Caracterização dos quartis da concentração de zinco sérico segundo características sociodemográficas, de estado nutricional e de estilo de vida de idosos residentes da região de Campinas-SP (n=591).

Variáveis	Distribuição dos níveis séricos de zinco (Média ± Erro Padrão)			
	Q1	Q2	Q3	Q4
<i>Zinco</i>				
Zinco sérico	76,6 ± 0,46	87,3 ± 0,20	96,6 ± 0,26	113,6 ± 0,72
<i>Sexo</i>				
Masculino	76,9 ± 0,62	87,4 ± 0,39	96,4 ± 0,47	114,9 ± 1,41
Feminino	76,4 ± 0,61	87,3 ± 0,24	96,7 ± 0,31	112,7 ± 0,76
<i>Faixa Etária</i>				
60-69	76,9 ± 0,64	87,4 ± 0,27	97,2 ± 0,35	113,6 ± 0,96
70-79	75,8 ± 0,75	87,0 ± 0,33	95,8 ± 0,40	113,2 ± 1,12
≥ 80	78,4 ± 1,15	88,3 ± 0,70	96,5 ± 0,93	114,5 ± 3,15
<i>Escolaridade (em anos de estudo)</i>				
≥ 5	76,2 ± 0,71	87,0 ± 0,28	96,6 ± 0,36	114,6 ± 1,20
0-4	76,7 ± 0,62	87,6 ± 0,29	96,6 ± 0,39	113,2 ± 0,91
Não informado	76,7 ± 1,46	86,9 ± 0,95	97,0 ± 1,34	106,5 ± 2,05
<i>Número de Moradores no domicílio</i>				
Sozinho	76,9 ± 0,83	87,1 ± 0,56	96,6 ± 0,62	112,6 ± 1,51
1 ou 2	76,9 ± 0,68	87,1 ± 0,26	96,8 ± 0,34	114,2 ± 0,99
3 ou mais	75,6 ± 0,85	88,1 ± 0,38	96,3 ± 0,56	113,2 ± 1,45
<i>Índice de Massa Corporal (IMC)</i>				
Desnutrição	77,0 ± 1,59	86,4 ± 0,67	97,8 ± 0,93	116,7 ± 3,38
Eutrofia	76,9 ± 0,68	86,8 ± 0,36	96,4 ± 0,45	115,1 ± 1,34
Sobrepeso	76,3 ± 0,63	87,6 ± 0,26	96,6 ± 0,33	112,2 ± 0,79
<i>Circunferência da Cintura</i>				
Sem risco	76,6 ± 0,56	87,4 ± 0,28	96,72 ± 0,34	115,1 ± 1,1
Com risco	76,5 ± 0,75	87,2 ± 0,29	96,5 ± 0,40	111,4 ± 0,70
<i>Etilismo</i>				
Não etilista	77,0 ± 0,55	87,2 ± 0,26	96,7 ± 0,33	113,3 ± 0,88
Ex-etilista	75,2 ± 1,51	87,7 ± 0,60	96,3 ± 0,66	113,9 ± 1,93
Etilista	75,6 ± 1,00	87,4 ± 0,37	96,7 ± 0,54	114,0 ± 1,57
<i>Tabagismo</i>				
Não fumante	76,8 ± 0,60	87,2 ± 0,28	96,7 ± 0,31	112,6 ± 0,73
Ex-fumante	76,2 ± 0,80	87,5 ± 0,32	96,6 ± 0,51	113,3 ± 1,33
Fumante	76,2 ± 1,90	87,3 ± 0,67	95,9 ± 0,92	122,0 ± 4,09
<i>Atividade física</i>				
Ativo	75,8 ± 0,81	87,8 ± 0,33	96,8 ± 0,38	114,1 ± 1,00
Não ativo	76,5 ± 0,65	87,4 ± 0,29	96,7 ± 0,45	112,9 ± 1,23
Pouco ativo	77,9 ± 0,94	87,3 ± 0,51	96,1 ± 0,60	113,3 ± 1,87

Nota: Divisão da amostra (n=591) em quartis;

Tabela 3- Prevalência (%) de déficit cognitivo em relação a variáveis de saúde, estilo de vida e estado nutricional de idosos da comunidade da região de Campinas-SP, 2019 (n=591).

Variáveis	Prevalência de Déficit Cognitivo		
	Sem déficit (%)	Déficit (%)	Valor P
<i>Zinco Sérico</i>			
Adequado	91,2	8,8	-
Inadequado	73,9	26,1	0,006
<i>Sexo</i>			
Masculino	92,4	7,6	-
Feminino	89,7	10,3	0,297
<i>Faixa Etária</i>			
60-69	91,5	8,5	-
70-79	91,4	8,6	-
≥ 80	81,1	18,9	0,050
<i>Escolaridade (em anos)</i>			
≥ 5	95,7	4,3	-
0-4	87,1	12,9	-
Não informado	87,5	12,5	0,002
<i>Número de Moradores no domicílio</i>			
Sozinho	87,0	13,0	-
1 ou 2	91,9	8,1	-
3 ou mais	89,2	10,8	0,281
<i>Índice de Massa Corporal (IMC)</i>			
Desnutrição	85,7	14,3	-
Eutrofia	88,2	11,8	-
Sobrepeso	92,4	7,6	0,135
<i>Circunferência da Cintura</i>			
Sem risco	90,3	9,7	-
Com risco	90,8	9,2	0,848
<i>Etilismo</i>			
Não etilista	90,1	9,9	-
Ex – etilista	84,9	15,1	-
Etilista	95,0	5,0	0,038
<i>Tabagismo</i>			
Não fumante	91,5	8,5	-
Ex- fumante	90,4	9,6	-
Fumante	82,9	17,1	0,209
<i>Atividade física</i>			
Ativo	93,3	6,7	0,116
Não ativo	88,0	12,0	-
Pouco ativo	88,9	11,1	-

Nota: \* Presença de déficit cognitivo para idade de 60 a 69 anos foi de <23 pontos e para maiores de 70 anos a pontuação adotada foi <20 pontos.

\*\* Teste t-student para diferença da média do zinco sérico; demais variáveis teste qui-quadrado de Pearson.

A Tabela 4 apresenta os resultados brutos e ajustados da análise de regressão logística para avaliar a associação entre deficiência de zinco e déficit cognitivo. Na análise bruta, o zinco sérico inadequado foi significativamente associado a maiores chances de déficit cognitivo. Faixa etária, escolaridade e nível de atividade física também foram associados ao declínio. A associação de déficit cognitivo com, etilismo, tabagismo e atividade física não foram significantes na análise bruta, mas foram inseridas para ajuste das demais variáveis. No modelo múltiplo, os idosos com baixos níveis de zinco tiveram aproximadamente 5 vezes mais chance de déficit cognitivo do que os idosos com níveis de zinco dentro do esperado ( $p=0,003$ ). Escolaridade baixa também permaneceu significativa, já a associação com IMC - sobrepeso, tornou -se significativa no modelo final.

Tabela 4- Resultados da modelo regressão logística da associação entre declínio cognitivo, deficiência de zinco sérico e demais variáveis independentes em idosos da comunidade da região de Campinas-SP, 2019 (n=591).

<b>Variáveis</b>	<b>OR* Bruto</b>	<b>Valor p</b>	<b>OR Ajustado</b>	<b>Valor p**</b>
<i>Zinco Sérico</i>				
Adequado	1,0	-	1,0	-
Inadequado	3,6	0,009	4,9	0,003
<i>Faixa Etária</i>				
60-69	1,0	-	1,0	-
70-79	1,0	0,981	0,7	0,389
≥ 80	2,5	0,024	1,9	0,159
<i>Escolaridade (em anos)</i>				
≥ 5	1,0	-	1,0	-
0-4	3,3	0,001	2,9	0,005
<i>Índice de Massa Corporal (IMC)</i>				
Eutrofia	1,0	-	1,0	-
Desnutrição	0,8	0,642	0,6	0,316
Sobrepeso	0,5	0,119	0,3	0,035
<i>Etilismo</i>				
Não etilista	1,0	-	1,0	-
Ex – etilista	1,6	0,162	1,7	0,150
Etilista	0,5	0,086	0,5	0,094
<i>Tabagismo</i>				
Não fumante	1,0	-	1,0	-
Ex- fumante	1,1	0,672	1,0	0,943
Fumante	2,2	0,083	2,4	0,085
<i>Atividade física</i>				
Ativo	1,0	-	1,0	-
Não ativo	0,9	0,807	1,0	0,977
Pouco ativo	0,5	0,047	0,6	0,173

Nota: \*OR: Odds Ratio

\*\* Teste de Regressão Logística

\*\*\* Variáveis de confusão: etilismo, tabagismo e atividade física, idade, sexo e escolaridade.

Na tabela 5 analisou-se a pontuação obtida pelos participantes no escore total do CASI-S e seus domínios separadamente segundo a presença de deficiência de zinco. Assim, a média da pontuação total entre os participantes do estudo com zinco sérico adequado foi de 27,2, já aqueles com deficiência de zinco apresentaram média significativamente menor de pontuação. Entre os domínios, houve diferença significativa na pontuação média somente para o teste de memória (p=0,018). Os demais domínios não apresentaram associações significativas com a deficiência de zinco.

Tabela 5 – Pontuação média (erro padrão - EP), dos domínios do Instrumento de Triagem de Habilidades Cognitivas – versão abreviada (CASI-S), em relação à presença de deficiência de zinco dos idosos da comunidade da região de Campinas-SP, 2019 (n=591).

<b>Domínios</b>	<b>Média (EP) de Domínios CASI-S</b>		
	<b>Zinco Sérico Adequado</b>	<b>Zinco Sérico Inadequado</b>	<b>Valor p*</b>
Memória	2,9 (0,02)	2,8 (0,11)	0,018
Orientação Temporal	3,7 (0,04)	3,6 (0,24)	0,980
Fluência Verbal	7,1 (0,09)	6,1 (0,58)	0,117
Evocação	7,3 (0,09)	6,5 (0,52)	0,133
Pontuação Total	27,7 (0,19)	25,4 (1,07)	0,022

Nota: \*Teste de Mann-Whitney.

## 7 DISCUSSÃO

No presente estudo, encontrou-se que os idosos com baixos níveis de zinco tiveram aproximadamente 5 vezes mais chance de déficit cognitivo do que os idosos com níveis de zinco dentro do esperado.

Em relação à prevalência de deficiência de zinco observada no presente estudo, ela está abaixo dos valores reportados em outros estudos com idosos e que também avaliaram a prevalência de deficiência de zinco nessa população, e não mostrou associação com nenhum dos fatores sociais, nutricionais ou estilo de vida analisados. É importante mencionar que outros estudos que encontraram prevalências diferentes também adotaram diferentes valores de corte para definição da deficiência, o que pode justificar em parte esta diferença, como o trabalho de Cheong e colaboradores (2020), que encontrou a prevalência de 10% de deficiência de zinco ( $<72,4 \mu\text{g/dL}$ ) em 400 idosos residentes na comunidade (com idade  $\geq 65$  anos) em Cingapura (CHEONG *et. al.* 2020). Estudo de Kvamme *et. al.* (2014) também mostrou uma prevalência de deficiência de zinco sérico de 10% em 1521 idosos na Noruega, com maior prevalência de deficiência em homens (12%) do que em mulheres (6,7%) (análise sem considerar estado de jejum, valores de corte período da manhã:  $10,7 \mu\text{mol} / \text{l}$  – homens e  $10,1 \mu\text{mol} / \text{l}$  - mulheres; período da tarde:  $9,3 \mu\text{mol} / \text{l}$  - homens e  $9,0 \mu\text{mol} / \text{l}$  – mulheres). Além disso, também reportaram que aumento da idade está associado a um aumento da prevalência de deficiência de zinco, bem como o risco de desnutrição (KVAMME *et. al.* 2014). Já um estudo brasileiro realizado com 70 participantes com idade  $> 50$  anos em duas cidades do Rio Grande do Sul mostrou prevalência consideravelmente maior, de 26,4% para deficiência de zinco sérico ( $<70\mu\text{g/dL}$ ), também associada positivamente com o aumento da idade e a relacionando com a diminuição de absorção de zinco (ROCHA, *et. al.*, 2014).

De acordo com IZiNCG, uma prevalência de deficiência de zinco inferior a 10% não seria considerada um problema de saúde pública na população, ou seja, nos idosos participantes do presente estudo, a deficiência de zinco não se configura como um problema de saúde pública. (HOTZ *et. al.* 2004). Entretanto, as diferenças entre os pontos de corte utilizados nos estudos e a falta de valores de referência específicos designados para idosos, podem comprometer a análise da presença de deficiência de zinco nessa população, tornando-se importante uma reavaliação e padronização desses parâmetros, visto que a análise de prevalência é importante para nortear políticas públicas para os grupos de risco. Em nosso trabalho, foi utilizado como o padrão de referência  $70 \mu\text{g/dL}$  para mulheres e  $74 \mu\text{g/dL}$  para homens, ambos em jejum. Estes valores são indicados pelo IZiNCG, em sua reanálise do

*estudo National Health and Nutrition Examination Survey II* dos Estados Unidos (NHANES II: 1976–1980), uma pesquisa de base populacional que fornece dados para as concentrações séricas de zinco em uma amostra representativa de pessoas saudáveis, e com parâmetros específicos para crianças e gestantes, homens e mulheres com idade acima de 10 anos, mas não tem uma faixa específica para idosos (HOTZ *et. al.* 2004). Além disso, a avaliação do status de zinco é significativamente prejudicada pela regulação da homeostase do zinco (MCCLUNG, 2019), e pode ser afetada por vários fatores além da ingestão de zinco na dieta, sendo alguns deles muito comuns em idosos, como hipoalbuminemia, anemia, infecção, estresse agudo, os quais podem reduzir os níveis de zinco no soro (PILCH, SENTI, 1985; HOTZ *et al.*, 2004; ANDRIOLLO-SANCHEZ, *et. al.*, 2005; YASUDA, TSUTSUI, 2016; HENNIGAR, 2016; MCCLUNG, 2019).

A prevalência de déficit cognitivo em nosso estudo foi de 9,4%, sendo maior nos indivíduos com deficiência de zinco, idade maior ou igual a 80 anos, menor escolaridade e ex-etilistas, associações semelhantes ao estudo de Nascimento *et al.* (2015), com amostra uma de 310 idosos residentes no município de Ibicuí/BA, no qual foi avaliado o estado cognitivo por meio do Mini-exame do Estado Mental- MEEM, que apesar de mostrar prevalência de déficit cognitivo bastante superior à reportada no presente estudo (18,7%), o mesmo foi significativamente associado à idade (>80 anos), escolaridade (não alfabetizados) e ao consumo regular de bebidas alcoólicas (NASCIMENTO *et al.*, 2015). Esses resultados auxiliam no entendimento do déficit cognitivo como uma condição multifatorial (PEREIRA *et. al.*, 2020)

Nosso estudo encontrou uma forte associação do déficit cognitivo com a deficiência de zinco sérico em idosos de comunidade, o que corrobora outros estudos internacionais prévios sobre o tema. Alqabbani & AlBadr (2020) em estudo realizado na Arábia Saudita com 400 participantes com idade igual ou superior a 65 anos, de centros de atenção primária, evidenciou que 36% dos participantes apresentaram deficiência de zinco (considerando valores de referência  $\geq 65$   $\mu\text{g/dL}$ ) e 35% dos participantes apresentaram funções cognitivas prejudicadas, com uma correlação positiva significativa entre o status de zinco sérico e funções cognitivas (ALQABBANI & ALBADR, 2020). Estas prevalências foram superiores às descritas em nosso estudo, porém ressalta-se que o uso de instrumentos diferentes para avaliação cognitiva (foi utilizado *Abbreviated Mental Test Score- AMTS*) e diferenças entre os pontos de corte para deficiência de zinco podem justificar parcialmente estas diferenças encontradas.

Outro estudo realizado sobre a relação do zinco sérico e estado mental e físico com 100 idosos que residiam em instituição de longa permanência na Polônia, evidenciou que as concentrações de zinco sérico foram maiores em indivíduos sem déficit cognitivo em comparação com indivíduos com alterações na função cognitiva (avaliados pelo *Abbreviated Mental Test Score* -AMTS), assim como os participantes com sinais de depressão (avaliados pela Escala de Depressão Geriátrica – GDS) apresentaram concentração sérica de zinco menor do que aqueles sem depressão (MARKIEWICZ-ŻUKOWSKA et. al. 2015).

Já o estudo de Grønli e colaboradores (2013), que incluiu 100 idosos da Noruega com diagnóstico prévio de transtorno psiquiátrico (demências, transtorno psicótico, transtorno bipolar, transtorno depressivo unipolar e transtornos de ansiedade), realizou uma comparação das concentrações de zinco sérico desses indivíduos com um grupo controle. Os autores concluíram que a deficiência desse micronutriente é muito comum entre pacientes psicogeriátricos, principalmente naqueles que sofrem de outros transtornos psiquiátricos, não somente da depressão (GRØNLI et. al. 2013).

Anbari-Nogyni e colaboradores (2020) analisaram o status de zinco sérico de 297 idosos iranianos e os relacionou com a prevalência de ansiedade e depressão, e evidenciaram uma associação de proteção em relação a concentração sérica de zinco e depressão, pois, os participantes com maior concentração sérica de zinco tiveram 51% menos chance apresentar depressão (ANBARI-NOGYNI, et. al.,2020).

Em relação aos domínios analisados pelo CASI-S, a deficiência de zinco foi significativamente associada com o domínio da memória. Embora poucos estudos avaliaram essa associação, Markiewicz-Żukowska e colaboradores (2015), também encontraram em seu estudo, correlação entre deficiência de zinco com comprometimento de memória (avaliados pelo *Abbreviated Mental Test Score*-AMTS) (MARKIEWICZ-ŻUKOWSKA et. al. 2015). Resultados semelhantes também encontrados por Alghadir e colaboradores. (2016), no qual, menores concentrações de zinco sérico foram fortemente associadas com pior desempenho cognitivo (avaliados pelo *Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment*-LOTCA), principalmente em testes de memória de longo prazo (ALGHADIR et. al. 2016).

Em nossos resultados, a escolaridade permaneceu associada ao déficit cognitivo, de acordo com a literatura, a escolaridade é o principal fator de proteção para o declínio cognitivo na idade avançada (CHAPKO, et. al. 2017; LIPNICKI, et. al. 2019). Gomes e colaboradores (2020), em sua revisão integrativa ressalta que fatores do ambiente, como a escolaridade, poderiam favorecer o crescimento neuronal e neuroplasticidade e assim, retardar o surgimento de déficits cognitivos.

Diversos estudos têm demonstrado a relação entre a baixa escolaridade e comprometimento cognitivo. Pereira e colaboradores (2020), em seu estudo que buscou avaliar a prevalência de déficit cognitivo (avaliado pelo Mini-exame do Estado Mental - MEEM) e fatores associados em 818 idosos de uma cidade no interior do nordeste brasileiro, evidenciaram que os participantes analfabetos apresentaram uma ocorrência 65% maior de déficit cognitivo. Silva e colaboradores (2020) também observaram esta associação entre menor escolaridade e déficit cognitivo (avaliado pelo Mini-exame do Estado Mental -MEEM) em 303 idosos de uma cidade de Minas Gerais.

Com relação ao estado nutricional dos idosos, apresentar sobrepeso foi associado negativamente ao déficit cognitivo. Trabalhos prévios já apontaram que idosos em risco de desnutrição ou desnutridos são significativamente mais susceptíveis ao déficit cognitivo, conforme evidenciado no estudo de Pereira e colaboradores (2020) e na revisão de Nourhashémi et al. (2003), relação também mostrada por Sanders et. al. (2018), em que os idosos com desnutrição apresentaram de três a quatro vezes maiores riscos de demência grave em comparação com os participantes bem nutridos. Entretanto, efeitos positivos do aumento do IMC contra o declínio cognitivo em idosos necessitam de uma análise mais aprofundada e podem estar associadas ao “paradoxo da obesidade”, no qual uma das possíveis justificativas para tal é a maior composição de massa magra na perna, conforme apontado por Dye e colaboradores (2017) em seu trabalho de revisão. Apesar disso, na literatura é possível encontrar estudos como a revisão de Gorospe e Dave (2007), e Favieri et al. (2019) que evidenciam a associação inversa, no qual o sobrepeso/obesidade são fatores de risco modificáveis para o declínio cognitivo, associação também enfatizada por de Dye e colaboradores (2017), que investigaram a relação entre a obesidade e função cognitiva prejudicada, ressaltando que a idade avançada em conjunto com a obesidade e suas alterações metabólicas podem contribuir significativamente para o déficit cognitivo bem como para a incidência de demência, além disso, as medidas antropométricas de obesidade também foram associadas à modificações na estrutura neural, como atrofia da substância cinzenta e branca.

Em nosso estudo, obtivemos maiores prevalências de comprometimento cognitivo em idosos que eram ex-etilistas. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Oliveira e colaboradores (2016), realizado na cidade de Porto Alegre (RS), que verificou que o uso de álcool em idosos contribuiu para pior desempenho em funções executivas em comparação àqueles que não consomem bebidas alcoólicas, sendo esse efeito de ordem moderada. A literatura apresenta resultados heterogêneos em relação ao impacto do uso de álcool na cognição de idosos, havendo variação de acordo com a quantidade ingerida, assim como a

cronicidade do consumo (OLIVEIRA, et. al., 2016). O uso crônico de álcool provoca deficiência de vitaminas do complexo B e minerais (magnésio, ferro, zinco e cobre) pelos seguintes mecanismos: confere sensação de saciedade por possuir alta densidade calórica, levando à redução da ingestão de alimentos; aumenta o metabolismo hepático, levando a um “gasto” exacerbado de nutrientes detoxificadores; redução da taxa de absorção de nutrientes pelo trato digestório devido à lesão da mucosa gástrica e duodenal (VENTURINI, et. al., 2015) e, além disso, o uso crônico do álcool tem como consequência tardia a diminuição das áreas frontal e pré-frontal do cérebro, que implica em déficits neuropsicológicos (OLIVEIRA, et. al., 2016).

Apesar das demais variáveis não apresentarem resultados estatisticamente significativos em nosso trabalho, na literatura, é possível encontrar outros fatores que podem estar relacionadas com o déficit cognitivo, como: ser mulher (LAWS; IRVINE; GALE, 2016; REN, *et.al.*, 2018), morar sozinho (BOSS; KANG; BRANSON, 2015; TZANG *et. al.* 2015; REN, *et.al.*, 2018), baixo nível de atividade física (HUANG *et. al.* 2009), doenças crônicas (DYE *et. al.* 2017), tabagismo (CONTI *et. al.* 2019; LEE *et al.* 2009). Enquanto isso, alto nível socioeconômico (TON *et. al.* 2017), alto nível de atividades sociais e de lazer (IWASA *et. al.*, 2012; FU *et. al.*, 2018), boa nutrição (BAJERSKA *et.al.* 2014; SUN *et. al.* 2018); estar livre de ansiedade, estresse ou depressão (TZANG *et. al.* 2015; DYE *et. al.* 2017); bem como alto nível de atividade física (REN, *et.al.*, 2018; LOPRINZI; FRITH, 2018), foram considerados fatores de proteção contra comprometimento cognitivo (SAW, *et.al.*, 2020). No entanto, em nosso estudo, estes fatores não mantiveram associação significativa com o déficit cognitivo nos modelos finais que incluíram a deficiência de zinco.

Desse modo, estudos que buscam a compreensão da prevalência de déficit cognitivo em idosos, bem como sua correlação com outras variáveis, principalmente sua associação com deficiência de zinco, são importantes para aprimorar ações de prevenção ou tratamento, visto que, essa condição interfere na qualidade de vida dessa população (PEREIRA *et. al.*,2020; CHOI *et. al.*,2020). Além disso, faz-se necessário programas e ações educacionais voltadas para a população idosa sobre promoção à alimentação saudável, como a criação de grupos específicos para essa população nas redes de atenção básica de saúde ou em parcerias com centros comunitários, igrejas e instituições de longa permanência com a finalidade de disseminar informações buscando maior envolvimento e conscientização dos idosos.

Nosso estudo tem algumas limitações. Por tratar-se de um estudo com delineamento transversal, não é possível estabelecer relações causais. A ausência de pontos de corte para deficiência de zinco específicos para a população idosa pode também ter impactado nos

resultados obtidos, já que condições metabólicas se modificam com o avançar dos anos e parâmetros utilizados para adultos jovens podem não ser apropriados ao público idoso. Em relação à análise do status de zinco no sangue, o método utilizado pode não ser o melhor método, pois mesmo sendo validado e utilizado em estudos populacionais, o mesmo pode ser influenciado por outros fatores que podem interferir na detecção da deficiência. Além disso, não há padronização de ferramenta para rastreamento de déficit cognitivo, sendo encontradas diversas ferramentas em diferentes estudos, dificultando a comparação entre eles. Contudo, salienta-se que o estudo foi realizado com idosos de comunidade, que possuem maior acesso a núcleos de convivência social, que frequentavam atividades de saúde da rede de atenção básica, caracterizando assim o viés do “participante/voluntário saudável”, mas mesmo nesse contexto, foi encontrada associação positiva em relação a deficiência de zinco e déficit cognitivo, especialmente no domínio de memória, indicando portanto que o zinco pode estar associado a estágios iniciais do déficit cognitivo. Além disso, não foram encontrados estudos nacionais que avaliam a prevalência da deficiência de zinco e sua relação com o déficit cognitivo em idosos, desse modo, nosso estudo pode ser de grande relevância para orientar políticas públicas para esta população.

## 8 CONCLUSÃO

Os resultados aqui apresentados mostram que a prevalência de deficiência de zinco foi de 3,9% nos idosos estudados, prevalência esta que não apresentou diferenças segundo as características sociais, nutricionais e estilo de vida analisadas no estudo.

Também foi encontrada uma prevalência de déficit cognitivo de 9,4%, sendo maior nos indivíduos com deficiência de zinco, idade maior ou igual a 80 anos, menor escolaridade e ex-etilistas.

A deficiência sérica de zinco foi fortemente associada à presença de declínio cognitivo em idosos da comunidade, mesmo após ajuste pelas variáveis socioeconômicas, de estado nutricional e de estilo de vida. Entre os domínios da cognição avaliados, a deficiência de zinco foi significativamente associada com o domínio da memória.

Sendo assim, há necessidade de avaliar a prevalência da deficiência de zinco nos grupos populacionais de alto risco, como os idosos bem como seus fatores associados, e então propor modificações necessárias à alimentação ou outras medidas terapêuticas, bem como desenvolver ações de promoção em saúde em nível de atenção básica visando prevenir a deficiência deste nutriente, e a fim de prevenir futuras alterações que podem comprometer a capacidade cognitiva do indivíduo idoso.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALQABBANI, H. M.; ALBADR, N. A. Zinc status (intake and level) of healthy elderly individuals in Riyadh and its relationship to physical health and cognitive impairment. **Clinical Nutrition Experimental**, v.29, p.10-17, Feb. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yclnex.2019.12.001>.
2. ALGHADIR, A.; GABR, S.A.; AL-EISA, E.S. Effects of moderate aerobic exercise on cognitive abilities and redox state biomarkers in older adults. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**. V. 2016. Mar 2016. DOI: [dx.doi.org/10.1155/2016/2545168](https://doi.org/10.1155/2016/2545168).
3. AMERICAN ACADEMY OF NEUROLOGY. Practice parameter update: evaluation and management of driving risk in dementia. Report of the quality standards subcommittee of the American Academy of Neurology. Jan. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181ca0194>.
4. ANBARY-NOGYNI, Z. et. el. Relationship of zinc status with depression and anxiety among elderly population. **Clinical Nutrition ESPEN**. v.37, p. 233-239. June 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.02.008>.
5. ANDRIOLLO-SANCHEZ, M. et al. Zinc intake and status in middle-aged and older European subjects: the ZENITH study. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 59, p. 37–S41, Nov. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602296>
6. ARAÚJO, P.O. et. al. Promoção da saúde do idoso: a importância do treino da memória. **Revista Kairós Gerontologia**, São Paulo (SP), v. 15, n.8, p. 169-183. Dez, 2012. DOI: <https://doi.org/10.23925/2176-901X.2012v15i4p169-183>
7. BAJERSKA J, et. al. Eating patterns are associated with cognitive function in the elderly at risk of metabolic syndrome from rural áreas. **European Review for Medical Pharmacological Sciences**, v.18, n.21, p.3234-3245, 2014. PMID: 25487934.
8. BARNETT, J. B. et. al. Effect of zinc supplementation on serum zinc concentration and T cell proliferation in nursing home elderly: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 103, n. 3, p. 942-951, Mar. 2016. DOI: <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.115188>
9. BARROS, D.M.; et. al. A influência da transição alimentar e nutricional sobre o aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis. **Brazilian Journal of Development**. V. 7, n.7, p. 74647-74664. Jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34111/bjdv7n7-579>
10. BERTONI-FREDDARI, C. et. al. Brain aging: the zinc connection. **Experimental Gerontology**, v. 43, n. 5, p. 389-393, May 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2007.11.001>

11. BEZERRA, P.K. et. al. Déficit cognitivo: Proposição de cartilha para atenção ao idoso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde**, v. 3, n. 1, p.01-10, 2016. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9788618>
12. BOROJENI, T. et. al. The effect of severe zinc deficiency and zinc supplement on spatial learning and memory. **Biological Trace Element Research**, v.130, p. 48-61, jan. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12011-008-8312-7>
13. BOSS, L., KANG, D., BRANSON, S. Loneliness and cognitive function in the older adult: A systematic review. **International Psychogeriatrics**, v. 27, n.4, p. 541-553, abr. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1041610214002749>
14. CESAR, T.B.; WADA, S.R., BORGES, R.G. Zinco plasmático e estado nutricional em idosos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.18, n.3, p. 357-365, maio/jun. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732005000300008>
15. CHAPKO, D. et. al. Life Course determinants of cognitive reserve (CR) in cognitive aging and dementia – a systematic literature review. **Aging & Mental Health**. V. 22, n. 8, p. 915-926. Jul 2017. DOI: 10.1080/13607863.2017.1348471
16. CHASAPIS, C.T.; NTOUPA, P.S.; SPILIOPOULOU, C.A. et. al. Recent aspects of the effects of zinc on human health. **Archives of Toxicology**. v. 94, p. 1443-1460. May 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00204-020-02702-9>.
17. CHEONG, M. et al. Nutritional Biomarkers and Associated Factors in Community-Dwelling Older Adults: Findings from the SHIELD Study. **Nutrients**, vol. 12, n.11, p.3329. Oct. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12113329>
18. CHERASSE, Y. & URADE, Y. Dietary Zinc Acts as a Sleep Modulator. **International journal of molecular sciences**, v.18, n. 11, p. 2334, nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms18112334>
19. CHOI, S. et. al. Zinc in the brain: Friend or Foe? **International Journal of Molecular Sciences**. v.21, n.23, p.8941. Nov. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21238941>.
20. CHU, Y. et. al. Water maze performance and changes in serum corticosterone levels in zinc-deprived and pair-fed rats. **Physiology & Behavior**, v.78, n. 4-5, p.569-78, apr. 2003. DOI: 10.1016/s0031-9384(03)00041-6.
21. CLEGG, M.E & WILLIAMS, E.A. Optimizing nutrition in older people. **Maturitas**, v. 112, p.34-38, jun. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.04.001>.
22. CONTI, A.A.; MCCLEAN, L.; TOLOMEO, S. et. al. Chronic tobacco smoking and neuropsychological impairments: A systematic review and meta-analysis. **Neuroscience Biobehavioral Reviews**. v. 96, p. 143-154. Jan 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.11.017>.

23. COUTINHO, J.G.; GENTIL, P.C.; TORAL, N. A desnutrição e a obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição. **Caderno de Saúde Pública**. v. 24, n.2. p. 332-340, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008001400018>
24. COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. Cap. 29, p. 729-760. Editora Manole. Barueri-SP, 2016.
25. CULLEN, B.; O'NEILL, B.; EVANS, J. et. al. A review of screening tests for cognitive impairment. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**. v. 78, p. 790-799. Jul 2007. DOI: <https://doi.org/10.1136/jnnp.2006.095414>
26. DAMASCENO, A.; DELICIO, A.M.; MAZO, D. F.C. et. al. Validation of the brazilian version of mini-test CASI-S. **Arquivos de Neuropsiquiatria**. v. 63, n. 2, p. 416-421. Jul. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2005000300010>.
27. DIXON, L. B.; WINKLEBY, M. A.; RADIMER, K. L. Dietary Intakes and Serum Nutrients Differ between Adults from Food-Insufficient and Food-Sufficient Families: Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. **The Journal of Nutrition**. v. 131, n.4, p. 1232-1246. April 2001. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/131.4.1232>.
28. DYE L.; BOYLE, N.B.; CHAMP, C. et. al. The relationship between obesity and cognitive health and decline. **Proceedings of the Nutrition Society**. v. 76, n. 4, p. 443-454. Sept. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0029665117002014>.
29. ERVIN, R. B.; KENNEDY-STEPHENSON, J. Mineral Intakes of Elderly Adult Supplement and Non-Supplement Users in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. **The Journal of Nutrition**. v. 132, n. 11, p. 3422-3427. Nov. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/132.11.3422>.
30. FAVIERI, F.; FORTE, G.; CASAGRANDE, M. The Executive Functions in Overweight and Obesity: A Systematic Review of Neuropsychological Cross-Sectional and Longitudinal Studies. **Frontiers in psychology**. v. 10, n. 2126. 20. Sep. 2019. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02126>.
31. FILHO, M.B.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Caderno de Saúde Pública**. v.19, n.1, p. 181-191. Jan. 2003.
32. FREDERICKSON, C.J.; KOH, J.Y. & BUSCH, A.I. The neurobiology of zinc in health and disease. **Nature Reviews Neuroscience**. v. 6, p. 449–462. May, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrn1671>.
33. FU, C.; LI, Z.; MAO, Z. Association between social activities and cognitive function among the elderly in china: a cross-sectional study. **International journal of**

- environmental research and public health.** v. 15, n. 2, p. 231. Jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph15020231>.
34. FUKADA, T.; YASAMAKI, S.; NISHIDA, K. et. al. Zinc homeostasis and signaling in health and diseases: Zinc signaling. **Journal of biological inorganic chemistry.** v.16, n. 17, p. 1123–1134. Jun. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00775-011-0797-4>.
35. GARCIA, T.E.R.; MARCELO-PONS, M.; MARTINEZ-ANAUS, F. et. al. Blood zinc levels and cognitive and functional evaluation in non-demented older patients. **Experimental Gerontology.** v. 108, p. 28–34. Jul. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.03.003>.
36. GOROSPE, E.C; DAVE J.K. The risk of dementia with increased body mass index. **Age and Ageing,** v. 36, n.1, p. 23-29, jan. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/af1123>.
37. GOWER-WINTER, S.D.; LEVENSON, C.W. Zinc in the central nervous system: From molecules to behavior. **Biofactors.** V. 38, n.3, p.186-193. Mar 2012. PMID: 22473811.
38. GRØNLI, O. et. al. Zinc deficiency is common in several psychiatric disorders. **Plos One.** v. 8, n. 12. Dez. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082793>.
39. GRACIANO, P.A. et. al. Handgrip strength: reference values in healthy subjects. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica.** v. 29, n. 1, p. 63-67. 2016.
40. GUIMARÃES, A.R.C.; ALMEIDA, K.Y.P.; PEREIRA, M.L.; Rastreamento da cognição na população sem comorbidades clínicas prévias na atenção primária à saúde. **Brazilian Journal of Health Review.** v.3, n.6, p. 16144-16156. Nov/dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n6-041>.
41. HANCOCK, S.M.; FINKELSTEIN, D.I.; ADLARD, P.A. Glia and zinc in ageing and Alzheimer's disease: A mechanism for cognitive decline?. **Frontiers in Aging Neuroscience.** v.6, p.137. Jun. 2014. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00137>.
42. HENNIGAR, S. R.; KELLEY, A.M.; MCCLUNG, J.P. Metallothionein and Zinc Transporter Expression in Circulating Human Blood Cells as Biomarkers of Zinc Status: a Systematic Review. **Advances in Nutrition.** v. 7, n. 4, p. 735-746. July 2016. DOI: <https://doi.org/10.3945/an.116.012518>.
43. HENNIGAR, S. R.; LIEBERMAN, H.R.; FULGONI, V. L. et.al., Serum Zinc Concentrations in the US Population Are Related to Sex, Age, and Time of Blood Draw but Not Dietary or Supplemental Zinc. **The Journal of Nutrition.** v. 148, n.8, p. 1341-1351. August 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/nxy105>.
44. HOTZ, C.; PEERSON, J. M. & BROWN, K. H. Suggested lower cutoffs of serum zinc concentrations for assessing zinc status: reanalysis of the second National Health and Nutrition Examination Survey data (1976–1980). **The American Journal of Clinical**

- Nutrition.** v. 78, n. 4, p. 756–764. Oct., 2003. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/78.4.756>.
45. HOTZ, C. & BROWN, K.H. International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG) - Assessment of the Risk of Zinc Deficiency in Populations and Options for Its Control. **Food and Nutrition Bulletin.** v. 25, n.1, p. 137-151. 2004.
46. HUANG CQ, et. al. Association of cognitive impairment with smoking, alcohol consumption, tea consumption, and exercise among Chinese nonagenarians/centenarians. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 2009;22(3):190-196. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/WNN.0b013e3181b2790b>
47. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010. Características da população e dos domicílios: principais resultados. 2010.** Rio de Janeiro. IBGE, 2010.
48. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mudança Demográfica no Brasil no Início do Século XXI – Subsídios para as Projeções da População.** Rio de Janeiro. IBGE, 2015.
49. INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington (DC). **National Academy Press.** 2002.
50. IWASA H, et; al. Leisure activities and cognitive function in elderly community-dwelling individuals in Japan: a 5-year prospective cohort study. *Journal of Psychosomatic Research*, v.72, n. 2, p.159-164, feb. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2011.10.002>
51. JAIME, P.C.; et.al. Um olhar sobre a agenda de alimentação e nutrição nos trinta anos do Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva.** v. 23, n.6, p. 1829-1836. Jun. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.05392018>.
52. JEEJEEBHOY, K. Zinc: An Essential Trace Element for Parenteral Nutrition. **Gastroenterology**, v. 137, n. 5, p. S7–S12, nov. 2009 DOI: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2009.08.014>
53. JOUBERT, C., & CHAINAY, H. Envelhecimento do cérebro: o efeito do treinamento cognitivo e físico combinado sobre a cognição, em comparação com o treinamento cognitivo e físico sozinho - uma revisão sistemática. *Intervenções clínicas no envelhecimento*, v. 13, p. 1267-1301, jul. 2018 DOI: <https://doi.org/10.2147/CIA.S165399>
54. KODIROV, S.A.; et. al. Synaptically released zinc gates long-term potentiation in fear conditioning pathways. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, v. 103, p. 15218–15223, out. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0607131103>

55. KOGAN, S. et. al. Zinc and Wound Healing: A Review of Zinc Physiology and Clinical Applications. **Wounds Journal**, v. 29, n. 4, p. 102–106, abr. 2017. ISSN 1044-7946.
56. KVAMME, J. et. al. Risk of malnutrition and zinc deficiency in community-living elderly men and women: the Tromsø Study. **Public Health Nutrition**, v.18, n.11, p. 1907-1913, nov. 2014. DOI:10.1017/S1368980014002420
57. LAWS, K.R.; IRVINE, K.; GALE, T.M. Sex differences in cognitive impairment in Alzheimer's disease. **World Journal of Psychiatry**, v. 6, n.1, p. 54-65, mar. 2016. DOI: <https://doi.org/10.5498/wjp.v6.i1.54>
58. LEE, Y. et al. Revisão sistemática dos riscos comportamentais à saúde e saúde cognitiva em idosos. **International Psychogeriatrics**, v. 22, n. 2, pg. 174-187, nov. 2009. DOI: 10.1017 / S1041610209991189
59. LI, Y.; et. al., Rapid translocation of Zn<sup>2+</sup> from presynaptic terminals into postsynaptic hippocampal neurons after physiological stimulation. **Journal of Neurophysiology**, v. 86, p. 2597–2604, nov. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1152/jn.2001.86.5.2597>
60. LIPNICKI, D.M. et. al. Determinants of cognitive performance and decline in 20 diverse ethno-regional groups. A COSMIC collaboration cohort study. **PLoS Med.** V. 16, n. 7. Jul 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal>.
61. LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELLI, R. **Anthropometric standardization reference manual.** Human Kinetics: Champaign, 1988.
62. LOPRINZI PD, FRITH E. Association Between Perceived Physical Activity and Cognitive Function in Older Adults. **Psychological Reports** V.122, n.1, p.108-116, jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/0033294117750632>
63. MAFRA, D.; COZZOLINO, S.M.F. Importância do Zinco na nutrição humana. **Revista de Nutrição**, v.17, n. 1, Jan/Mar, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732004000100009>
64. MARKIEWICZ-ŻUKOWSKA, R.; GUTOWSKA, A.; BORAWSKA, M.H. Serum zinc concentrations correlate with mental and physical status of nursing home residents. **PloS one**, v.10, n.1, jan. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0117257>
65. MCCLUNG, J.P. Ferro, zinco e desempenho físico. **Biological Trace Element Research**, v. 188, p.135-139, mar. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12011-018-1479-7>
66. MELLO, B. H. Comprometimento cognitivo e fragilidade física em idosos na atenção secundária à saúde. **Revista da escola de enfermagem da USP**, v.55, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2019029803687>

67. MEUNIER, N. et al. Importância do zinco em idosos: o estudo ZENITH. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 59, p. S1 – S4, out. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602286>
68. MOCCHEGIANI, E. et al. Brain, aging and neurodegeneration: Role of zinc ion availability". **Progress in Neurobiology**, v. 75, n. 6, p. 367–390, abr. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2005.04.005>
69. MOCCHEGIANI, E. et al. Zinco: ingestão alimentar e impacto da suplementação na função imunológica em idosos. **AGE**, v. 35, n. 3, p. 839–860, jun. 2013 DOI: <https://doi.org/10.1007/s11357-011-9377-3>
70. MORAES, E. N. Processo de envelhecimento e bases da avaliação multidimensional do idoso. Envelhecimento e Saúde da Pessoa Idosa. / **Fundação Oswaldo Cruz**. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Educação a Distância; organizado por Ana Paula Abreu Borges e Angela Maria Castilho Coimbra. – Rio de Janeiro: EAD/ENSP, 2008. Cap. 6, p. 151-176. Disponível em: [http://www5.ensp.fiocruz.br/biblioteca/dados/txt\\_912998204.pdf](http://www5.ensp.fiocruz.br/biblioteca/dados/txt_912998204.pdf)
71. MORLEY, J. et al. Brain health: The importance of recognizing cognitive impairment: An IAGG consensus statement. **Journal of the American Medical Directors Association**, v.16, n. 9, p. 731–739, set. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.06.017>
72. NAKATANI, S.; MORI, K.; SHOJU, T. et, al. Association of Zinc Deficiency with Development of CVD Events in Patients with CKD. **Nutrients**. v.13, n.5, p. 1680. May, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu13051680>.
73. NARVÁEZ-CAICEDO, C.; MOREANO, G.; SANDOVAL, B.A.; et.al. Zinc Deficiency among Lactating Mothers from a Peri-Urban Community of the Ecuadorian Andean Region: An Initial Approach to the Need of Zinc Supplementation. **Nutrients**. v.10, n.7, p.869. Jul, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu10070869>.
74. NASCIMENTO, R.A.S. et al. Prevalência e fatores associados ao declínio cognitivo em idosos com baixa condição econômica: estudo MONIDI. **Jornal Brasileiro de psiquiatria** v. 64, n. 3, jul. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000077>
75. NIH. National Institutes of Health. Zinc for health professional. 26 mar 2021. Disponível em: <<https://ods.od.nih.gov/factsheets/Zinc-HealthProfessional/>>.
76. NOURHASHÉMI, F. et al. Body mass index and incidence of dementia The PAQUID study. **Neurology**, v. 60, n. 1, p. 117-119, jan 2003. DOI: 10.1212/01.WNL.0000038910.46217.AA
77. OLIVEIRA, C.R.D., BASTOS, A.S., VIANA, S.A.R., et. al. Avaliação da cognição de idosos que consomem álcool. *Aletheia*. V. 49, n. 1, p. 101-109, jun 2016. Disponível em: [http://psic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-03942016000100009](http://psic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-03942016000100009)

78. OMS. Organização Mundial Da Saúde. Demência. **OMS**. Genebra, 2019. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>. [acesso em 15 de julho de 2021]
79. OMS. Organização Mundial Da Saúde. Risk reduction of cognitive decline and dementia. **OMS**. Washington, 2019.
80. ORTEGA, R.M.; REQUEJO, A.M.; ANDRÉS, P.; et. al. Dietary intake and cognitive function in a group of elderly people. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 66, n. 4, p. 803-809. October 1997. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/66.4.803>.
81. PEDRAZA, D.F; SALES, M.C. Deficiência de zinco: diagnóstico, estimativas no Brasil e prevenção. **Nutrire**. v.40, n.3, p.397-408. Dez, 2015. DOI: <https://dx.doi.org/10.4322/2316-7874.09513>.
82. PEDROSA, L.F.C; COZZOLINO, S.M.F. Alterações metabólicas e funcionais do zinco em diabete mellitus. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**. 1998, v. 42, n. 6, p. 422-430. Jan 1998. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-27301998000600004>.
83. PEREIRA, X.B.F.; ARAÚJO, F.L.C.; LEITE, T.I.A.; et. al. Prevalência e fatores associados ao deficit cognitivo em idosos na comunidade. **Revista Brasileira de Geriatria e gerontologia** V.23, n.2. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-22562020023.200012>.
84. PILCH, S.M. & SENTI, F.R. Analysis of zinc data from the second National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES II). **The Journal of Nutrition**. v.115, n.11, p.1393-1397. Nov. 1985. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/115.11.1393>.
85. PORTBURY, S.D.; ADLARD, P.A. Zinc Signal in Brain Diseases. **International Journal of Molecular Sciences**. v.18, n.2, p. 2506. Nov., 2017. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms18122506>.
86. PRASAD, A.S.; MIALE, A.; SANDSTEAD, H.H. et al. Zinc metabolism in patients with the syndrome of iron deficiency anemia, hepatosplenomegaly, dwarfism, and hypogonadism. **The Journal of Laboratory and Clinical Medicine** v.61, p. 537–549. 1963.
87. PRASAD, A.S. Clinical manifestations of zinc deficiency. **Annual Review of Nutrition**. v.5, p.341-363. Jul., 1985. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.nu.05.070185.002013>.
88. PRASAD A. S. Discovery of human zinc deficiency: its impact on human health and disease. **Advances in nutrition**. v.4, n.2, p. 176–190. Mar., 2013. DOI: <https://doi.org/10.3945/an.112.003210>.

89. RASSENDREN, F.A.; LORY, P.; PIN, J.P.; et. al. Zinc has opposite effects on NMDA and non-NMDA receptors expressed in xenopus oocytes. **Neuron**. v.4, n.5, p. 733–740. MAY, 1990. DOI: [https://doi.org/10.1016/0896-6273\(90\)90199-P](https://doi.org/10.1016/0896-6273(90)90199-P).
90. REN, L.; ZHENG, Y.; WE, L.; et al. Investigation of the prevalence of Cognitive Impairment and its risk factors within the elderly population in Shanghai, China. **Scientific Reports**. v.8, n.1, p.3575. Feb., 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21983-w>.
91. RESTREPO, C.R.; CORONELL, M.D.C.; ARROLLO, J. et al . La deficiencia de zinc: un problema global que afecta la salud y el desarrollo cognitivo. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. v. 66, n.3, p.165-175. sept. 2016. ISSN 004-0622.
92. REZENDE, G.P.; CECATO, J.; MARTINELLI, J.E. Cognitive abilities screening instrument-short form, mini-mental state examination and functional activities questionnaire in the illiterate elderly. **Dementia Neuropsychologia**. V.7, n.4, p.410-415. Oct. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1980-57642013DN4000009>.
93. ROCHA, T.J.; KORB, C.; SCHUCH, J.B.; et. al. SLC30A3 and SEP15 gene polymorphisms influence the serum concentrations of zinc and selenium in mature adults. **Nutrition Research**. v.34, n.9, p.742-48. Set. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2014.08.009>.
94. ROEBUCK-SPENCER, T.M.; GLEN, T.; PUENTE, A.E.; et. al. Cognitive Screening Tests Versus Comprehensive Neuropsychological Test Batteries: A National Academy of Neuropsychology Education Paper. **Archives of Clinical Neuropsychology**. v. 32, n.4, p. 491-498. June 2017. DOI: <https://doi.org/10.1093/arclin/acx021>.
95. RUSSELL, R. M. Factors in Aging that Effect the Bioavailability of Nutrients. **The Journal of Nutrition**. v. 131, n.4, p.1359–1361. Apr. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/131.4.1359S>.
96. SALES, M. C.; OLIVEIRA, L.P.; CABRAL, N.L.A.; et. al. Plasma zinc in institutionalized elderly individuals: Relation with immune and cardiometabolic biomarkers. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**. v. 50, p.615-621. December 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2018.04.026>.
97. SANDERS, C.L.; et. al. Nutritional Status is Associated With Severe Dementia and Mortality: The Cache County Dementia Progression Study. **Alzheimer Dis Assoc Disord**.,v.32, n.4, p.298-304, out. 2018. DOI: 10.1097
98. SANDSTEAD, H. H. & LOFGREN, P. A. Introduction. **The Journal of Nutrition**. v. 130, n. 2, p. 345-346. Fevereiro 2000. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/130.2.345S>.

99. SANNA, A.; FIRINU, D.; ZAVATTARI, P.; et. al. Zinc Status and Autoimmunity: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Nutrients**. v. 10, n.1, p. 68. Janeiro de 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu10010068>.
100. SANTANA, R.F.; FIGUEIREDO, N.M.A.; FERREIRA, M.A.; et.al. A formação da mensagem na comunicação entre cuidadores e idosos com demência. **Texto contexto – enfermagem**. v. 17, n. 2, p. 288-296. Jun. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000200010>.
101. SAPER, R.B. & RASH, R. Zinc: an essential micronutrient. **American Family Physician**. v.79, n.9, p.768-72. May, 2009. PMID: 20141096.
102. SAUERESSIG, C.; SILVA, V.L.; ANTUNES, L.C.; et. al. Níveis de zinco sérico em pacientes internados com depressão. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**. v.65, n.3, p.239-44. Jul-Sep., 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000130>.
103. SAW, Y. M.; SAW, T.N.; THAN, T.M.; et. al. Cognitive impairment and its risk factors among Myanmar elderly using the Revised Hasegawa's Dementia Scale: A cross-sectional study in Nay Pyi Taw, Myanmar. **PloS one**. v.15, n.7. Jul., 2020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236656>.
104. SILVA, R.C.R.; PEREIRA, M.; CAMPELLO, T.; et. al. Implicações da pandemia COVID-19 para a segurança alimentar no Brasil. **Ciência e saúde coletiva**. v. 25, n. 9. Sep. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.22152020>
105. SUN, K.; HU, H.; YANG, C.; et al. Dietary Intake is Positively Associated with Cognitive Function of a Chinese Older Adults Sample. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**. v.22, n.7, p.805-810. May, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12603-018-1048-y>.
106. TAKEDA, A. & TAMANO, H. Insight into zinc signaling from dietary zinc deficiency. **Brain Research Reviews**. v.62, n. 1, p. 33-44. Dez., 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2009.09.003>
107. TAKEDA, A. & TAMANO, H. Significance of the degree of synaptic Zn<sup>2+</sup> signaling in cognition. **Biometals**. v. 29, p. 177-185. Dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10534-015-9907-z>
108. TON, T.G.N.; DELEIRE, T.; MAY, S.G.; et al. The financial burden and health care utilization patterns associated with amnesic mild cognitive impairment. **Alzheimers Dement**. v.13, n.3, p.217-224. Mar., 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2016.08.009>

109. TUERK, M. J. & NASIM, F.. Zinc Deficiency. **Curent Opinion in Gastroenterology**. V. 25, n. 2, p 136-143. Março de 2009. DOI: <https://doi.org/10.1097/MOG.0b013e328321b395>.
110. TZANG, R.F.; YANG, A.C.; YEH, H.L.; et. al. Association of depression and loneliness with specific cognitive performance in non-demented elderly males. **Medical Science Monitor**. v.21, p.100-104. Jan 9 2015. DOI: <https://doi.org/10.12659/MSM.891086>
111. VENTURINI, C. D.; ENGROFF, P.; SGNAOLIN, V.; et. al. Consumption of nutrients among the elderly living in Porto Alegre in the State of Rio Grande do Sul, Brazil: a population-based study. **Ciência e Saúde Coletiva**. v. 20, n. 12. Dez 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320152012.01432015>.
112. VERGNANO, A.M.; REBOLA, N.; SAVTCHENKO, L.P.; et. al. Zinc dynamics and action at excitatory synapses. **Neuron**. v.82, n.5, p.1101–1114. June 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2014.04.034>.
113. VOGT, K.; MELLOR, J.; TONG, G.; et. al. The actions of synaptically released zinc at hippocampal mossy fiber synapses. **Neuron**. v.26, n.1, p. 187–196. April 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(00\)81149-6](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(00)81149-6).
114. WESTBROOK, G.L.; MAYER M.L.; Micromolar concentrations of Zn<sup>2+</sup> antagonize NMDA and GABA responses of hippocampal neurons. **Nature**. v.328, p. 640-643. Aug. 1987.
115. WOOD, R. J.; SUTER, P. M. & RUSSELL, R. M. Mineral requirements of elderly people. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 62, n.3, p. 493–505. September 1995. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/62.3.493>.
116. YASUDA, H. & TSUTSUI, T. Infants and elderlies are susceptible to zinc deficiency. **Scientific Reports**. v.6. Feb 2016. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep21850>.
117. ZANTO, T.P. & GAZZALEY, A. Chapter 20 - Aging of the frontal lobe. **Handbook of Clinical Neurology**. v. 163, p. 369-389. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804281-6.00020-3>.
118. ZHANG, Y.; KERAMIDAS, A.; LYNCH, J.W. The free zinc concentration in the synaptic cleft of artificial glycinergic synapses rises to at least 1 μM. **Frontiers in Molecular Neurosciences**, v.9, p.88. September 2016. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnmol.2016.00088>.

## APÊNDICE

### Questionário de Pesquisa de campo

#### Questionário da pesquisa

Nome entrevistador: \_\_\_\_\_  
 Nome do idoso: \_\_\_\_\_  
 Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino      Data de Nascimento: \_\_/\_\_/\_\_  
 Endereço: \_\_\_\_\_  
 Telefone do domicílio: (      ) \_\_\_\_\_  
 E-mail: \_\_\_\_\_  
 Nome e Telefone de um familiar, amigo ou vizinho para contato:  
 \_\_\_\_\_  
 Telefone (      ) \_\_\_\_\_

#### BLOCO A - IDENTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS SÓCIO DEMOGRÁFICAS

##### A1 - Estado Civil

1. Solteiro      4. Viúvo(a)
2. Casado(a) ou vive com companheiro(a)      8. NS
3. Divorciado(a), separado(a) ou desquitado(a)      9. NR

##### A2 - O(a) Sr.(a) foi à escola?

1. Sim
2. Não
3. Nunca frequentou, mas sabe ler e escrever
4. Nunca frequentou, não sabe ler e escrever (**PULAR para A4**)
8. NS
9. NR

##### A3 – Quantos anos de estudo você teve? \_\_\_\_\_ (em números de anos)

{ANOTE A SÉRIE DO ÚLTIMO GRAU APROVADO}

- Primeiro grau (ou primário + ginásio). Considerar de 1 a 8 anos.
- Segundo grau (antigo clássico e científico). Considerar de 9 a 11 anos.
- Técnico de nível médio (ex.: técnico em contabilidade, laboratório). Considerar de 9 a 11 anos.
- Magistério – segundo grau (antigo normal). Considerar de 9 a 11 anos.
- Graduação (nível superior). Considerar 15 anos ou somar o tempo que cursou.
- Supletivo/Madureza. Considerar de 9 a 11 anos.
- NS – NR



64

A11 - Qual a sua ocupação atual? \_\_\_\_\_  
8.NS 9.NR

A12 - Qual a sua ocupação anterior? \_\_\_\_\_  
8.NS 9.NR

A13- Qual a sua renda mensal individual? R\$ \_\_\_\_\_ (em valor bruto)  
8.NS 9.NR

A14 - Qual a renda total das pessoas que moram com o(a) senhor(a)m incluindo-o(a)?

R\$ \_\_\_\_\_ (em valor bruto) 8.NS 9.NR

A15 - Quais as fontes provenientes dessa renda:	(1) Idoso	(2) Familiar	(9) NR
Aposentadoria			
Pensão			
BPC (benefício de prestação continuada)			
Aluguel de uma propriedade			
Salário			
Auxílio do governo (bolsa família..)			

### BLOCO B – COGNIÇÃO, DEPRESSÃO E APOIO FAMILIAR APLICAR SOMENTE AO IDOSO

**B1 - Instrução:** “Eu vou examinar sua memória. Vou dizer três nomes para você repetir e gravar na memória para lembrar depois. Repita os nomes somente depois que eu tiver falado todos os três.” (Diga com clareza os três nomes, aproximadamente 1 nome por 1.5 segundo. Dê 1 ponto para cada nome repetido corretamente após a primeira apresentação oral dos mesmos. Os nomes podem ser reapresentados até três vezes.)

CAMISA

MARROM

HONESTIDADE

PONTUAÇÃO (total de nomes repetidos – 0 se o idoso não repetir nenhum) \_\_\_\_\_

**ORIENTAÇÃO NO TEMPO** – Marque a pontuação correspondente à alternativa de acordo com a resposta do (a) idoso (a)

B2 - “Em que ano nós estamos?” RESPOSTA \_\_\_\_\_ PONTUAÇÃO \_\_\_\_\_

Ano correto - 4 pontos	Erra por 2 a 5 anos – 1 ponto
Erra por 1 ano – 2 pontos	Erra por 6 ou mais anos – 0 ponto

**B3 - “Qual é o mês e o dia-do-mês em que estamos?” RESPOSTA \_\_\_\_\_ PONTUAÇÃO \_\_\_\_\_**

Resposta correta - 5 pontos	Erra por 6 a 29 dias- 2 pontos
Erra por 1 a 2 dias - 4 pontos	Erra por 30 a 59 dias - 1 ponto
Erra por 3 a 5 dias - 3 pontos	Erra por 60 ou mais dias - 0 ponto

**B4 - “Que dia da semana é hoje?” RESPOSTA \_\_\_\_\_ PONTUAÇÃO \_\_\_\_\_**

Resposta correta - 1 ponto	Resposta errada- 0 ponto
----------------------------	--------------------------

**B5 - “Que horário do dia é agora?” RESPOSTA \_\_\_\_\_ PONTUAÇÃO \_\_\_\_\_**

Resposta exata ou com erro de até 60 minutos - 1 ponto	Resposta errada- 0 ponto
--	--------------------------

**B6 - FLUÊNCIA VERBAL:** “Agora eu quero que você diga os nomes de todos os animais de quatro pernas que você conhece. Você vai ter 30 segundos para dizer o máximo de nomes que você lembrar. Pode começar.” (Dê 1 ponto para cada resposta correta, até um máximo de 10 pontos). PONTUAÇÃO (0 – 10)

**B7 - EVOCAÇÃO:** “Você se lembra daqueles 3 nomes que eu pedi para você guardar na memória?”

RESPOSTA : \_\_\_\_\_ PONTUAÇÃO : \_\_\_\_\_

<b>A (CAMISA)</b> Evocação espontânea (sem ajuda)	3 pontos
Se após: “Um dos nomes era de uma coisa que usamos no corpo”	2 pontos
Se após: “Um dos nomes era sapatos, camisa ou meias?”	1 ponto
Se mesmo com estas dicas continua incapaz de lembrar	0 ponto

<b>B (MARRON)</b> Evocação espontânea	3 pontos
Se após: “Uma das palavras era o nome de uma cor”	2 pontos
Se após: “Um dos nomes era azul, preto ou marrom?”	1 ponto
Se mesmo com estas dicas continua incapaz de lembrar	0 ponto

<b>C (HONESTIDADE)</b> Evocação espontânea	3 pontos
Se após: “Um dos nomes se referia a uma boa qualidade pessoal”	2 pontos

Se após: "Um dos nomes era honestidade, caridade ou modéstia?"	1 ponto
Se mesmo com estas dicas continua incapaz de lembrar	0 ponto

Agora pense nas últimas duas semanas e diga como se sentiu na maior parte do tempo nesse período...

	Sim	Não	NS	NR
B8 - O(a) Sr.(a) está basicamente satisfeito com a sua vida?	1	2	8	9
B9 - Tem diminuído ou abandonado muitos dos seus interesses ou atividades anteriores?	1	2	8	9
B10 - Sente que sua vida está vazia?	1	2	8	9
B11 - Tem estado aborrecido frequentemente?	1	2	8	9
B12 - Tem estado de bom humor a maior parte do tempo?	1	2	8	9
B13 - Tem estado preocupado ou tem medo de que alguma coisa ruim vá lhe acontecer?	1	2	8	9
B14 - Sente-se feliz a maior parte do tempo?	1	2	8	9
B15 - Com frequência se sente desamparado ou desvalido?	1	2	8	9
B16 - Tem preferido ficar em casa em vez de sair e fazer coisas?	1	2	8	9
B17 - Tem sentido que tem mais problemas com a memória do que outras pessoas de sua idade?	1	2	8	9
B18 - O(a) sr(a) acredita que é maravilhoso estar vivo?	1	2	8	9
B19 - Sente-se inútil ou desvalorizado em sua situação atual?	1	2	8	9
B20 - Sente-se cheio de energia?	1	2	8	9
B21 - Se sente sem esperança diante da sua situação atual?	1	2	8	9
B22 - O(a) sr(a) acredita que as outras pessoas estão em situação melhor?	1	2	8	9

Aproximadamente, quantos amigos ou familiares próximos o senhor(a) têm? (Pessoas com as quais você fica à vontade e pode falar de tudo o que quiser. Pessoas com quem você pode contar quando precisa de ajuda).

B23 - Escreva o número de amigos e familiares próximos: \_\_\_\_\_

B24 - Pense nas pessoas com as quais o senhor(a) fica à vontade, pode falar de tudo o que quiser e pode contar quando precisa de ajuda. No geral, essas pessoas são:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Familiares que moram com o senhor(a)</li> <li>2. Familiares que não moram com o senhor(a)</li> <li>3. Amigos e/ou vizinhos</li> <li>8. NS</li> <li>9. NR</li> </ol>
--	---

B25 - A maior parte dos seus amigos e familiares próximos é homem ou mulher?	1. Mesmo número de homens e de mulheres 2. Maioria mulheres 3. Maioria homens 8. NS 9. NR
B26 - Maior parte dos seus amigos e familiares próximos é criança/adolescente, adulto ou idoso?	1. Maioria criança/adolescente 2. Maioria adulto 3. Maioria idoso 8. NS 9. NR
B27 - O senhor(a) mora com alguma criança? (não somente netos, mas outras crianças também)	1. Sim 2. Não 8. NS 9. NR
B28 - O senhor mora apenas com outro(s) idoso(s)?	1. Sim 2. Não 8. NS 9. NR
B29 - No geral, com que frequência o senhor(a) tem contato com a maioria dos seus amigos e familiares próximos?	1. Nunca 2. Diariamente 3. Semanalmente 4. Mensalmente 5. Anualmente 8. NS 9. NR
B30 - No geral, como o senhor(a) se sente em relação ao contato com a maioria dos seus amigos e familiares próximos?	1. Muito satisfeito 2. Satisfeito 3. Pouco satisfeito 4. Nada satisfeito 8. NS 9. NR

Caso o entrevistado responda SIM a pergunta colocar com que frequência ☺	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
B31. Você tem alguém que o ajude se estiver doente, de cama? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B32. Você tem alguém para lhe ouvir quando você precisa falar? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B33. Você tem alguém para lhe dar bons conselhos em uma situação de crise? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B34 - Você tem alguém para levá-lo ao médico? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B35 -Você tem alguém que demonstre amor e afeto por você? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B36 - Você tem alguém para se divertir junto? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B37 - Você tem alguém para lhe dar uma informação que o ajude a compreender determinada situação? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4

Continuando...	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
B38 - Você tem alguém em quem confiar para falar de você ou sobre seus problemas? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B39 - Você tem alguém que lhe dê um abraço? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B40 - Você tem alguém com quem relaxar? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B41 - Você tem alguém para preparar suas refeições se você não puder prepará-las? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B42 - Você tem alguém de quem você realmente quer conselhos? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B43 - Você tem alguém com quem distrair a cabeça? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B44 - Você tem alguém para ajudá-lo nas tarefas diárias se você ficar doente? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B45 - Você tem alguém para compartilhar suas preocupações e medos mais íntimos? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B46 - Você tem alguém para dar sugestões de como lidar com um problema pessoal? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B47 - Você tem alguém com quem fazer coisas agradáveis? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B48 - Você tem alguém que compreenda seus problemas? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4
B49 - Você tem alguém que você ame e que faça você se sentir querido? (1) Sim (2) Não	1	2	3	4

### BLOCO C - ESTADO DE SAÚDE

C1 - O(a) Sr(a) fuma atualmente ?

1.Sim 2.Não (**PULAR para C4**) 8.NS 9.NR

C2 - Há quanto tempo é fumante (anos)? \_\_\_\_\_ 8.NS 9.NR

C3 - Quantos cigarros fuma por dia ? \_\_\_\_\_ 8.NS 9.NR

C4 - Já fumou e largou ? 1.Sim 2.Não (**PULAR para C6**) 8.NS 9.NR

C5 - Há quanto tempo parou de fumar? \_\_\_\_\_ meses \_\_\_\_\_ anos 8.NS 9.NR

C6 - Com que frequência o(a) Sr(a) consome bebidas alcóolicas ?

1. Nunca (**PULAR PARA C8**) 5. De 2 a 3 vezes por semana

69

2. Raramente  
 3. Uma vez por mês ou menos  
 4. De 2 a 4 vezes por mês  
 6. De 4 a 7 vezes por semana  
 8. NS  
 9. NR

**C7 - Quantas doses de álcool o/a senhor/a consome em um dia normal?**

1. Uma dose  
 2. Duas ou três doses  
 3. Quatro ou cinco doses  
 4. Seis ou sete doses  
 5. Oito ou mais  
 8. NS  
 9. NR

**C8 - O (a) Sr. (a) já bebeu e parou? (SOMENTE PARA QUEM RESPONDEU 1 NA C6)**

1. Sim  
 2. Não  
 8. NS  
 9. NR

**C9 - Há quanto tempo o(a) sr(a) parou de beber ? \_\_\_\_\_ 8.NS 9.NR**

**C10 - Por que parou de beber (deixar o idoso responder e marcar a melhor alternativa)**

1. Doença / problema de saúde exigiu restrição no consumo (Médico ou outro profissional orientou)  
 2. Leu ou assistiu a alguma reportagem / programa que falava dos males causados  
 3. Achou melhor para a saúde  
 4. Parentes / amigos recomendaram  
 5. Outros \_\_\_\_\_  
 8. NS  
 9. NR

Algum médico ou outro profissional de saúde já disse que o (a) Sr(a) tem alguma das seguintes doenças ou problemas de saúde? Se sim, esta doença limita ou não limita as suas atividades do dia-a-dia? Você toma remédio para controlar este problema?	A.Diagnóstico				B.Limitação				C.Remédio			
	Sim	Não	NS	NR	Sim	Não	NS	NR	Sim	Não	NS	NR
<b>C11 - Hipertensão</b>	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
<b>C12 – Diabetes</b>	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
<b>C13 - Doença cardiovascular</b>	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
<b>C14 - Tumor/Câncer</b>	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
<b>C15 - AVC ou derrame</b>	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
<b>C16 - Doença Crônica Pulmonar (asma, enfisema, etc)</b>	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9

C17 - Reumatismo/Artrite/ Artrose	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
C18 - Osteoporose	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
C19 - Dor de cabeça frequente/ Enxaqueca	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
C20 - Dor nas costas/Problema na coluna	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
C21 - Alergia: _____	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
C22 - Problema Emocional (depressão/ ansiedade/tristeza)	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
C23 - Tontura/Vertigem	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
C24 - Doenças renais/Infecção Urinária	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
	A.Diagnóstico				B.Limitação				C.Remédio			
	Sim	Não	NS	NR	Sim	Não	NS	NR	Sim	Não	NS	NR
C25 - Deficiência Auditiva tipo 1.deficiência 2.surdez 3.perda	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
C26 - Deficiência Visual tipo 1.deficiência 2.cegueira um olho 3. cegueira dois olhos	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9
C27 - Outros :	1	2	8	9	1	2	8	9	1	2	8	9

Nos últimos 12 meses o(a) Sr. (a) teve algum destes problemas?	Sim	Não	NS	NR
C28 - Incontinência urinária (ou perda involuntária da urina)	1	2	8	9
C29 - Incontinência fecal (ou perda involuntária das fezes)	1	2	8	9
C30- Dificuldade de memória, de lembrar-se de fatos recentes	1	2	8	9
C31- Lesões de pele, feridas ou escaras	1	2	8	9

71

C32 - Alguma dor constante ou que vai e vem	1	2	8	9
---	---	---	---	---

C33 – Quantos medicamentos o (a) Sr. (a) utiliza atualmente de maneira regular? \_\_\_\_\_

C34 - Como é o seu hábito intestinal ?

1. Normal 4. Variado  
2. Constipado (preso) 8. NS  
3. Diarréico 9. NR

C35 - Qual a frequência de evacuação? \_\_\_\_\_ vezes ao 1. Dia 2. Semana  
8.NS 9. NR

C36 - De um modo geral, como o/a senhor/a avalia a sua saúde no momento atual?

1 Muito Ruim	2 Ruim	3 Regular	4 Boa	5 Muito Boa	8 NS	9 NR
-----------------	-----------	--------------	----------	----------------	---------	---------

C37 - Como o/a senhor/a avalia sua saúde em comparação com a saúde de outras pessoas da sua idade?

1 Muito Pior	2 Pior	3 Igual	4 Melhor	5 Muito Melhor	8 NS	9 NR
-----------------	-----------	------------	-------------	-------------------	---------	---------

C38 – Como o/a senhor/a avalia a sua saúde hoje em comparação com a de 1 ano atrás?

1 Muito Pior	2 Pior	3 Igual	4 Melhor	5 Muito Melhor	8 NS	9 NR
-----------------	-----------	------------	-------------	-------------------	---------	---------

#### ATIVIDADE FÍSICA

<p>Agora, vou dizer o nome de algumas atividades físicas que as pessoas realizam por prazer, para se exercitar, para se divertir, porque fazem bem para a saúde ou porque precisam. Gostaria que me dissesse se costuma realizar essas atividades, em quantos dias na semana e quanto tempo por dia.</p>	<p>A. Na última semana:</p> <p>1. Sim</p> <p>2. Não</p> <p>8. NS</p> <p>9. NR</p>	<p>B. Qtos dias/semana ?</p>	<p>C. Tempo/dia (min)</p>	<p>D. Intensidade</p> <p>1. Leve</p> <p>2. Moderada</p> <p>3. Vigorosa</p>			
	C44 - Faz caminhadas como forma de exercício?						
	C45 - Pratica corrida leve ou caminhada vigorosa?						

C46 - Faz ginástica, yoga, tai-chi-chuan ou outra atividade desse tipo?				
C48 - Faz musculação?				
C49 - Faz hidroginástica ou natação?				
C50- Pratica algum outro tipo de exercício físico ou esporte que eu não mencionei?	QUAL?			

### EXPOSIÇÃO SOLAR

**C51 - Você tem o hábito de se expor ao sol para alguma(s) das atividades abaixo?**

1. Atividades de lazer (jardinagem, praças, parques).
  2. Para realizar atividade física (caminhada, corrida, etc...).
  3. Durante percursos do dia-a-dia (ir até o ponto de ônibus, ao mercado, feiras, etc...).
  4. Com a finalidade de ter mais saúde.
8. NS  
9. NR

**C52 - Tem o hábito de usar protetor solar nesses momentos?**

1. Sim      2. Não      8. NS      9. NR

**C53 - Qual a frequência da exposição solar?**

1. < 3 dias por semana      2. >= 3 dias por semana      8. NS      9. NR

**C54 - E média, quanto tempo dura a exposição diária?**

1. < 15 minutos      2. >= 15 minutos      8. NS      9. NR

**C55 - Qual horário do dia costuma se expor ao sol?**

1. Antes das 9h      2. Das 9-15h      3. Após 15h      8. NS      9. NR

**C56 - Quais as partes do seu corpo costumam ficar expostas ao sol?**

1. Rosto (certificar que sem uso de chapéu/boné)      4. Pernas  
2. Mãos      8. NS      3. Braços      9. NR

**C57- Escala de Fitzpatrick (1976) (ver escala impressa)**

1. Tipo 1      4. Tipo 4      2. Tipo 2      5. Tipo 5  
3. Tipo 3      6. Tipo 6

### BLOCO D - SARCOPENIA, FRAGILIDADE E QUEDAS

**D1 - Quanta dificuldade tem para levantar ou carregar 4,5 kg (um saco de arroz)?**

0. Nenhuma      8. NS  
1. Alguma      9. NR

2. Muita ou não consegue

**D2 - Quanta dificuldade tem para andar dentro de um cômodo?**

0. Nenhuma 8. NS

1. Alguma 9. NR

2. Muita, usa equipamento ou não consegue

**D3 - Quanta dificuldade tem para levantar de uma cadeira ou cama?**

0. Nenhuma 8. NS

1. Alguma 9. NR

2. Muita ou não consegue

**D4 - Quanta dificuldade tem para subir 10 degraus de escada (1 lance)?**

0. Nenhuma 8. NS

1. Alguma 9. NR

2. Muita ou não consegue

**D5 - Quantas vezes caiu no último ano?**

0. Nenhuma (**PULAR PARA D9**) 4. Quatro ou mais

1. Uma 8. NS

2. Duas 9. NR

3. Três

**D6- Quando foi a sua última queda?**

1. Há menos de 15 dias 4. Há mais de 90 dias

8. NS

2. 15 a 30 dias 9. NR

3. 30 a 90 dias

**D7- Por causa dessa (as) queda (as) o(a) Sr(a) teve alguma fratura?**

1. Sim 2. Não (**PULAR PARA D9**) 8.NS 9. NR

**D8- Em que local?**

1. Mão 3. Perna 5. Outro (qual) \_\_\_\_\_

2. Braço 4. Quadril

**D9 - Nos últimos 12 meses, o(a) sr.(a) perdeu peso sem fazer nenhuma dieta? Sim, quantos quilos?**

1. Entre 1 kg e 3 kg 8. NS

2. Mais de 3 kg 9.NR

3. Não perdeu peso

**D10 - Nos últimos 12 meses (último ano), o(a) sr.(a) sente mais enfraquecido, acha que sua força diminuiu?**

1.Sim 2. Não 8. NS 9. NR

**D11 - O(A) sr.(a) acha que hoje está caminhando mais devagar do que caminhava há 12 meses (há um ano)?**

1.Sim 2. Não 8. NS 9. NR

**D12 - O(A) sr.(a) acha que faz menos atividades físicas do que fazia há 12 meses (há um ano)?**

1.Sim 2. Não 8. NS 9. NR

**D13 - Com que frequência, na última semana, o(a) sr.(a) sentiu que não conseguiria levar adiante suas coisas (iniciava alguma coisa mas não conseguia terminar):**

1. Nunca ou raramente (menos de 1 dia)    4. A maior parte do tempo  
 2. Poucas vezes (1 - 2 dias)                8. NS  
 3. Algumas vezes (3 - 4 dias)               9. NR

**D14 - Com que frequência, na última semana, a realização de suas atividades rotineiras exigiram do(a) sr.(a) um grande esforço para serem realizadas:**

1. Nunca ou raramente (menos de 1 dia)    3. Algumas vezes (3 - 4 dias)    8. NS  
 2. Poucas vezes (1 - 2 dias)                4. A maior parte do tempo        9. NR

**BLOCO E - NUTRIÇÃO**

**QNSA – Questionário Nutricional Simplificado de Apetite**

<b>E1 - MEU APETITE ESTÁ:</b>		
1. Muito ruim 2. Ruim 3. Moderado	4. Bom 5. Muito bom	8. NS 9. NR
<b>E2 - QUANDO EU COMO:</b>		
1. Me sinto satisfeito após comer poucas garfadas/colheradas 2. Me sinto satisfeito após comer aproximadamente 1/3 da refeição 3. Me sinto satisfeito após comer mais da metade da refeição	4. Me sinto satisfeito após comer a maior parte da refeição 5. Dificilmente me sinto satisfeito	8. NS 9. NR
<b>E3 - O SABOR DA COMIDA É:</b>		
1. Muito ruim 2. Ruim 3. Mediano	4. Bom 5. Muito bom	8. NS 9. NR
<b>E4 - NORMALMENTE EU COMO:</b>		
1. Menos de uma refeição por dia 2. Uma refeição por dia 3. Duas refeições por dia	4. Três refeições por dia 5. Mais de três refeições por dia	8. NS 9. NR

**SAÚDE BUCAL**

O (a) Senhor (a) usa dentadura:	Sim	Não	NS	NR
---------------------------------	-----	-----	----	----

E5 - Na arcada superior?	1	2	8	9
E6 - Na arcada inferior?	1	2	8	9
E7 - A dentadura machuca ou cai?	1	2	8	9
E8 - Costuma alimentar-se com dentadura?	1	2	8	9
E9 - Tem sentido sua boca seca nas últimas semanas?	1	2	8	9

**E10 - Como o (a) senhor (a) avalia sua saúde bucal?**

1	2	3	4	5	8	9
Muito Ruim	Ruim	Regular	Boa	Muito Boa	NS	NR
O (a) senhor (a) consome :						
E11 - (MAN) Pelo menos uma porção <u>diária</u> de leite ou derivados, tais como queijo e iogurte ? 1. Sim      2. Não						
E12 - (MAN) Algum tipo de carne, peixe e aves <u>todos os dias</u> ? 1. Sim      2. Não						
E13 - (MAN) Duas ou mais porções <u>diárias</u> de fruta, verduras e legumes? 1. Sim      2. Não						
E14 - (MAN) Duas ou mais porções <u>semanais</u> de leguminosas (feijão, ervilha ou soja) ou ovos? 1. Sim      2. Não						
E15 - (MAN) <u>Nos últimos 3 meses</u> , o/a senhor/a percebeu que passou a comer menos, devido a perda de apetite, problemas digestivos ou dificuldade para mastigar ou deglutir/engolir ? 0. Diminuição grave da ingesta 1. Diminuição moderada da ingesta 2. Sem diminuição da ingesta						
E16 - (MAN) Perda de peso nos últimos 3 meses: 0. Superior a três quilos 1. Não sabe informar 2. Entre um e três quilos 3. Sem perda de peso						
E17 - (MAN) O (a) senhor (a) passou por algum estresse psicológico ou doença aguda <u>nos últimos 3 meses</u> ? 0. Sim 2. Não						

<p><b>E18 - (MAN) O senhor acha que está desnutrido?</b></p> <p>0. Acredita estar desnutrido</p> <p>1. Não sabe dizer</p> <p>2. Acredita não ter um problema nutricional</p>
<p><b>E19 - (MAN) Modo de se alimentar</b></p> <p>0. Não é capaz de se alimentar sozinho</p> <p>1. Alimenta-se sozinho, porém com dificuldade</p> <p>2. Alimenta-se sozinho sem dificuldade</p>

	Número	NS	NR
<b>E20 - (MAN) Quantas refeições o (a) senhor (a) faz por dia (café da manhã, almoço, jantar)?</b>		88	99
<b>E21 - (FIBRA) Quantos lanches entre as refeições faz por dia?</b>		88	99
<b>E22 - Quantos copos de líquidos (água, suco, chá, leite) consome por dia?</b>		88	99

## ANEXOS

### Anexo 1. PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNICAMP



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DA PREVALÊNCIA DE DEFICIÊNCIA DE MICRONUTRIENTES EM IDOSOS RESIDENTES EM CIDADES DA REGIÃO DE CAMPINAS - SP

**Pesquisador:** Ligiana Pires Corona

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 05607018.8.0000.5404

**Instituição Proponente:** Faculdade de Ciências Aplicadas - FCA

**Patrocinador Principal:** CONS NAC DE DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E TECNOLÓGICO

##### DADOS DA NOTIFICAÇÃO

**Tipo de Notificação:** Outros

**Detalhe:** Declaração de equipe de pesquisa

**Justificativa:** A referida pesquisa é um "projeto guarda-chuva", e o relator não mencionou todos

**Data do Envio:** 04/06/2019

**Situação da Notificação:** Parecer Consubstanciado Emitido

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.454.313

##### Apresentação da Notificação:

Trata-se de uma notificação que visa incluir no parecer os nomes dos pesquisadores membros desta pesquisa.

As informações contidas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram obtidas dos documentos apresentados para apreciação ética e das informações inseridas pelo Pesquisador Responsável do estudo na Plataforma Brasil.

##### "Introdução:

Entre 1980 e 2000 a população com 60 anos ou mais cresceu 7,3 milhões, totalizando mais de 14,5 milhões em 2000. O aumento da expectativa média de vida também aumentou acentuadamente no país. Esse processo de mudança caracteriza a transição demográfica

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
**Bairro:** Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-8000 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fca.unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.454.313

(ESKINAZI, et. al. 2011). Associados a essas transformações demográficas, surgem outros dois conceitos paralelos: o da transição epidemiológica e o da transição nutricional. O primeiro caracteriza-se três mudanças básicas: a substituição de doenças transmissíveis por doenças não transmissíveis, alterações do quadro de morbi-mortalidade dos grupos mais jovens aos grupos mais idosos e as mudanças em que predominavam a mortalidade para a outra na qual a morbidade é mais prevalente (ESKINAZI, et. al. 2011). No segundo, observa-se uma redução das doenças carenciais que caracterizavam o século XX, como a desnutrição, ao passo que aumenta a prevalência de sobrepeso e obesidade na população (LEVY, et. al. 2012). Estes processos de transição, em países em desenvolvimento, não são decorrentes de uma substituição simples e óbvia dos padrões dietéticos e de morbidade, mas um processo complexo onde convergem múltiplas causas e pode coexistir com várias possibilidades, desde a falta de abundância na mesma região, grupo social e familiar. Em nosso país esse processo causa um forte impacto na saúde pública (FILHO e RISSIN, 2003). Mesmo com a transição nutricional em estágio avançado em nosso país, os idosos ainda se mostram como um grupo com grande risco de desnutrição. A perda de dentição, alterações no paladar e olfato, comprometimento da mobilidade e funcionalidade podem levar a inadequações na ingestão alimentar entre as pessoas idosas. Somam-se a esses fatores outros, como alterações fisiológicas no sistema digestório, polifarmácia e interações droga-nutriente específicas, o que os torna mais propensos à deficiência de nutrientes, em particular vitaminas e minerais (SULLIVAN e JOHNSON, 2009). A desnutrição proteica-calórica não é rara em idosos e está correlacionada a um aumento significativo em tempo e custos de internação, além de maior taxa de readmissão e mortalidade (MORLEY et al., 1989; CORREIA, WAITZBERG, 2003; LIM et al., 2012). As deficiências de micronutrientes, como vitaminas e minerais, são muito frequentes também nesta população, e nem sempre estão associadas à perda de peso. FISBERG et al. (2013), analisando dados de consumo alimentar do Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009, encontraram inadequação próxima ou acima de 80% no consumo de vitamina E, vitamina D, cálcio e magnésio; Também elevadas prevalências (entre 40 e 70%) de inadequação de consumo das vitaminas A, B1, C e B6. Um dos principais fatores que podem levar ao consumo alimentar deficiente no idoso é a anorexia do envelhecimento, caracterizada pela inapetência e baixa ingestão alimentar, que teria como causas a diminuição da demanda energética (taxa metabólica basal e atividades reduzidas), sensações de prazer diminuídas (paladar, olfato e visão), diminuição de neurotransmissores controladores da fome, o aumento da atividade da colecistoquinina, associada à saciedade, além da associação com outras doenças. A literatura também cita que outros fatores não-fisiológicos podem levar a anorexia do envelhecimento e seus problemas

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
 Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887  
 UF: SP Município: CAMPINAS  
 Telefone: (19)3521-8036 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.454.313

relacionados, como fatores sociais, psicológicos, clínicos e medicamentosos (MORLEY e SILVER, 1988; MORLEY et al., 1999; MACINTOSH et al.; 2000). Um dos fatores que também afetam fortemente o padrão alimentar atual é a condição socioeconômica do indivíduo, pois influencia no acesso e disponibilidade dos alimentos (PEREIRA, SPYRIDES e ANDRADE, 2016). A baixa renda influencia a alimentação do idoso na medida em que limita o poder de compra dos alimentos, levando à aquisição de alimentos mais baratos e menos nutritivos.

**Hipótese:**

A hipótese principal do estudo é que, por fatores como anorexia do envelhecimento e pobreza, além do fato de que as políticas de nutrição brasileiras nem sempre abrangem esta faixa etária, os idosos atendidos na atenção básica do SUS apresentam uma ou várias deficiências de vitaminas e minerais, o que pode causar doenças associadas ou agravar condições já existentes.

**Metodologia Proposta:**

Será realizado um estudo quantitativo com delineamento transversal cuja coleta de dados ocorrerá em três municípios: Campinas, Limeira e Piracicaba, onde a UNICAMP já tem campus instalados e já é estabelecida uma parceria de pesquisa com as prefeituras. Para cada município, foi estimada uma amostra representativa da população com base no número total da população idosa divulgada nas estimativas populacionais enviadas para o TCU, estratificadas por idade e sexo pelo MS/SGEP/Datasus. Será realizada amostragem estratificada por sorteio das unidades de saúde participantes e, a seguir, será sorteada uma amostra sistemática simples dos indivíduos de cada uma das unidades amostradas. A amostra foi estimada considerando-se uma prevalência de 70% dos idosos apresentando pelo menos uma deficiência nutricional, com erro de amostragem de 10% e nível de 95% de confiança. Com isso, a amostra prevista total é de 600 idosos, sendo 250 sujeitos na cidade de Campinas, 170 na cidade de Limeira e 180 na cidade de Piracicaba. A coleta de dados será realizada na unidade de saúde onde o idoso é cadastrado e acompanhado, mediante agendamento prévio. Os idosos serão orientados a comparecer ao local pela manhã, em jejum de 8 a 10 horas, para coleta de amostras sanguíneas. Após a coleta, será servido um lanche para quebra do jejum, e será conduzida uma entrevista para preenchimento do questionário. Ele contará com dados pessoais, socioeconômicos, questões de saúde e nutricionais. Também serão coletados os dados antropométricos. Ao final, será realizado um recordatório alimentar de 24 horas, para avaliação do consumo alimentar do dia anterior. O questionário e medidas corporais serão realizados por uma equipe de estudantes de graduação e pós-graduação da área da saúde, previamente treinados pelos docentes responsáveis e com acompanhamento dos mesmos. O protocolo contará com os blocos A – identificação e características sócio-demográficas; B –

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
**Bairro:** Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-8038 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Protocolo: 3.454.313

Cognição;C – Estado de Saúde;D – Sarcopenia e fragilidade;E – Segurança Alimentar e Nutricional;F – Risco Nutricional; G – Medidas físicas e H – Recordatório 24h.A coleta de amostra de sangue será realizada por auxiliares de enfermagem da própria unidade de saúde, e as amostras serão armazenadas em caixas térmicas para transporte até o local das análises (laboratório Pasteur, unidades Americana e Limeira). As dosagens sanguíneas que serão realizadas são retinol sérico; vitamina E sérica; vitamina B6 total; vitamina B12 sérica; ácido fólico sérico; Ácido ascórbico plasmático; Vitamina D, 25 Hidroxil sérica; vitamina E sérica; zinco plasmático; ferro sérico; hemograma completo; colesterol e frações; albumina.

**Critério de Inclusão:**

Idade de 60 anos ou superior, morador de um dos municípios participantes, cadastrado na Estratégia Saúde da Família, que apresente condições adequadas neurológicas e cognitivas para responder aos questionários e que concorde com a participação mediante assinatura do TCLE.

**Critério de Exclusão:**

Recusa ou abandono do estudo; uso de suplementos alimentares à base de vitaminas e/ou minerais; em acompanhamento por programa de atenção domiciliar; em tratamento quimioterápico.

**Metodologia de Análise de Dados:**

Para a análise estatística das variáveis do estudo serão estimadas distribuições de frequências relativas, média e desvio-padrão para as variáveis contínuas e, para as variáveis categóricas, serão estimadas proporções. As diferenças entre os grupos serão estimadas utilizando-se o teste tstudent e o teste x2, após a verificação da adesão à normalidade das distribuições. Caso os dados não sejam aderentes à distribuição normal, especialmente as dosagens sanguíneas, serão adotados testes não paramétricos. Para análise do consumo alimentar, será realizado o cálculo energético, de macro e micronutrientes do recordatório de 24 horas, com base na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). As associações estatísticas mais complexas serão avaliadas utilizando-se modelos de regressão multinível, incluindo-se características de saúde no nível próxima, características sociodemográficas e familiares no nível intermediário, e as variáveis de cluster (município, bairro e unidade de saúde) no nível distal. O nível crítico utilizado será  $p < 0.05$ . As análises serão realizadas utilizando o software Stata® versão 14.

**Desfecho Primário:**

Espera-se encontrar prevalência de deficiência de pelo menos um micronutriente em pelo menos 70% dos idosos estudados, e identificar seus fatores associados.

**Desfecho Secundário:**

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
 Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887  
 UF: SP Município: CAMPINAS  
 Telefone: (19)3521-8938 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Projeto: 3.454.313

Espera-se encontrar a prevalência da anorexia do envelhecimento e da insegurança alimentar entre 30 e 40% dos idosos entrevistados. "

**Objetivo da Notificação:**

**Objetivo Primário:**

Identificar as carências nutricionais mais prevalentes em idosos dos municípios de Campinas e região atendidos pela Estratégia Saúde da Família, e avaliar sua associação com a anorexia do envelhecimento e a segurança alimentar e nutricional.

**Objetivo Secundário:**

- Estimar a prevalência de carências de alguns micronutrientes, bem como de desnutrição proteico-calórica, em idosos dos municípios de Campinas e região; - Estimar a prevalência de anorexia do envelhecimento e de insegurança alimentar e nutricional em idosos dos municípios de Campinas e região;- Avaliar o consumo alimentar de idosos dos municípios de Campinas e região e avaliar sua associação com a presença de carências nutricionais;- Avaliar a associação entre anorexia do envelhecimento, segurança alimentar e nutricional e presença de carências nutricionais;- Fornecer evidências sobre as condições nutricionais dos idosos atendidos pela estratégia de saúde da família em relação à sua condição nutricional.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

De acordo com as informações do pesquisador:

**Riscos:**

A entrevista não deve oferecer riscos à integridade física e psicológica dos participantes. A duração relativamente longa do questionário, estimada em 40 minutos, pode causar cansaço ou sensação de tédio no participante. Caso o participante demonstre ou verbalize cansaço pelas perguntas do questionário, é possível interromper a entrevista a qualquer momento e remarcar para outra data a ser indicada pelo participante. Observamos que há possibilidade de ocorrer riscos e desconfortos relacionados à coleta de sangue, ainda que raros e passageiros, como dor localizada, hematoma, desmaio e infecção. Em caso de identificação de alguma alteração ou risco à saúde durante a realização da entrevista, tomada de medidas e coleta da amostra de sangue, o serviço de saúde será imediatamente informado pelos próprios pesquisadores, e caso seja necessário, o participante terá atendimento imediato no próprio local, já que a coleta de amostra de sangue será realizada na unidade em que o idoso já faz acompanhamento.

**Benefícios:**

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
**Bairro:** Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** osp@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.454.313

Como benefício direto, os participantes receberão todos os resultados das medidas e exames laboratoriais feitos na pesquisa, de forma totalmente gratuita, bem como um folheto com orientações sobre a importância alimentação saudável no envelhecimento, contendo "Dez passos para uma alimentação saudável para pessoas idosas", publicado pelo Ministério da Saúde. Além disso, caso a unidade de saúde participante concorde, os voluntários serão convidados a assistir a uma palestra na própria unidade de saúde, ministrada pelos pesquisadores, sobre a importância da alimentação adequada no processo do envelhecimento saudável.

**Comentários e Considerações sobre a Notificação:**

Segundo informações do pesquisador responsável contempladas no documento anexado "Carta\_CEP\_equipe.pdf 04/06/2019 11:29:37":

"Venho por meio desta carta de notificação solicitar a inclusão no parecer dos demais pesquisadores informados na equipe de pesquisa, dado que o relator menciona apenas que a pesquisa é coordenada por mim, com equipe de outros professores, alunos de mestrado e iniciação científica, totalizando 12 pesquisadores na equipe descrita no projeto. Considerando a necessidade de conferência dos participantes nos pareceres no sistema SIGA e no sistema PIBIC, e que esta pesquisa é um "projeto guarda-chuva", faz-se necessária a citação dos participantes para que este documento esteja de acordo com as normas vigentes da Universidade.

Desta forma, solicito inclusão no parecer, ou declaração, dos nomes dos seguintes pesquisadores informados anteriormente no projeto:

**EQUIPE PRINCIPAL DE PESQUISA (ASSISTENTES)**

Ligiana Pires Corona  
 Tábia Renata Pereira de Brito  
 Flávia Silva Arbex Borim  
 André Fattori  
 Larissa Miho Hara  
 Carolina Neves Freiria  
 Grazielle Maria da Silva

**ALUNOS ENVOLVIDOS EM SUB-PROJETOS (EQUIPE DE PESQUISA)**

Patrícia Moreira Donato Rolzola  
 Mestranda em Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo  
 Lys Gil Rodrigues Pedrosa Anibal  
 Mestranda em Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
**Bairro:** Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.464.313

**Gabriela Bragagnola**

Gaduada do curso de Nutrição da UNICAMP

Programa de Iniciação Científica Voluntária UNICAMP

**Bruna Zeferino Mathias**

Gaduada do curso de Nutrição da UNICAMP

PIBIC – Iniciação Científica

**Beatriz Peres Spagnol**

Gaduada do curso de Nutrição da UNICAMP

PIBIC – Iniciação Científica

Solicito ainda a inclusão de mais três alunas que ingressaram no projeto após a emissão do parecer, e que trabalharão dentro dos objetivos já propostos no projeto:

**Gabriela Setsuko Nakasone**

Gaduada do curso de Nutrição da UNICAMP

PIBIC – Iniciação Científica

Projeto: Avaliação do consumo das fontes de proteína da dieta e associação com os níveis séricos de vitamina B12 em idosos residentes da região de Campinas – SP

**Heidi Manuela Guimarães De Sousa**

Gaduada do curso de Nutrição da UNICAMP

PIBIC – Iniciação Científica

Projeto: Avaliação do consumo alimentar de cálcio em idosos residentes em cidades da região de Campinas – SP

**Maisa Furlanetto Marchetti**

Mestranda em Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo

Projeto: Consumo alimentar e níveis séricos de zinco associado à função cognitiva em idosos residentes em cidades da região de Campinas-SP.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Na avaliação desta notificação foi analisado o documento anexado "Carta\_CEP\_equipe.pdf 04/06/2019 11:29:37".

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O Comitê de Ética em Pesquisa da Unicamp, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação desta notificação.

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
**Bairro:** Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-8938 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.456.313

**Considerações Finais a critério do CEP:**

- O participante da pesquisa deve receber uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (quando aplicável).

- O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (quando aplicável).

- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado. Se o pesquisador considerar a descontinuação do estudo, esta deve ser justificada e somente ser realizada após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou. O pesquisador deve aguardar o parecer do CEP quanto à descontinuação, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao participante ou quando constatar a superioridade de uma estratégia diagnóstica ou terapêutica oferecida a um dos grupos da pesquisa, isto é, somente em caso de necessidade de ação imediata com intuito de proteger os participantes.

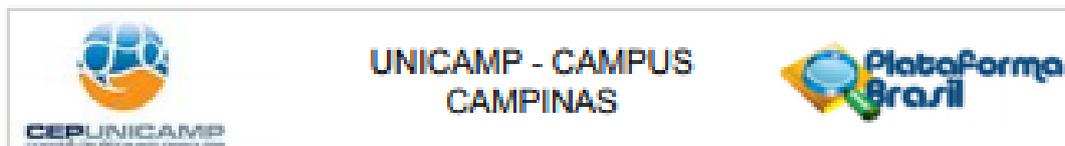
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas e aguardando a aprovação do CEP para continuidade da pesquisa. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial.

- Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente seis meses após a data deste parecer de aprovação e ao término do estudo.

-Lembramos que segundo a Resolução 466/2012 , item XI.2 letra e, "cabe ao pesquisador apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento".

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
 Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887  
 UF: SP Município: CAMPINAS  
 Telefone: (19)3521-8238 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.454.313

-O pesquisador deve manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	Carta_CEP_equipe.pdf	04/06/2019 11:29:37	Ligiana Pires Corona	Postado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINAS, 15 de Julho de 2019

---

**Assinado por:**  
**Renata Maria dos Santos Coleghini**  
 (Coordenador(a))

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
 Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887  
 UF: SP Município: CAMPINAS  
 Telefone: (19)3521-8036 Fax: (19)3521-7107 E-mail: cep@fcm.unicamp.br

Anexo 2. INSTRUMENTO DE TRIAGEM DE HABILIDADES COGNITIVAS – VERSÃO ABREVIADA (CASI-S):

**CASI-S (Cognitive Abilities Screening Instrument – Short Form)**

(Damasceno et al., Arq Neuropsiquiatr 2005; 63(2-B):416-421)

REGISTRO – Instrução: “Eu vou examinar sua memória. Vou dizer três nomes para você repetir e gravar na memória para lembrar depois. Repita os nomes somente depois que eu tiver falado todos os três.”  
(Diga com clareza os três nomes, aproximadamente 1 nome por 1.5 segundo. Use uma das três versões. Dê 1 ponto para cada nome repetido corretamente após a primeira apresentação oral dos mesmos. Os nomes podem ser reapresentados até três vezes.)

a	b	c		Escores			
Versão 1.	Camisa	Marrom	Honestidade	0	1	2	3

**ORIENTAÇÃO NO TEMPO**

“Em que ano nós estamos?”	Ano correto	4	0	1	2	4		
	Erra por 1 ano	2						
	Erra por 2 a 5 anos	1						
	Erra por 6 ou mais anos	0						
“Qual é o mês e o dia-do-mês em que estamos?”	Resposta correta	5	0	1	2	3	4	5
	Erra por 1 a 2 dias	4						
	Erra por 3 a 5 dias	3						
	Erra por 6 a 29 dias	2						
	Erra por 30 a 59 dias	1						
	Erra por 60 ou mais dias	0						
“Que dia-da-semana é hoje?”	Resposta correta = 1 ponto					0	1	
“Que horário do dia é agora?”	Resposta exata ou com erro de até 60 minutos = 1 ponto					0	1	

3. **FLUÊNCIA VERBAL:** “Agora eu quero que você diga os nomes de todos os animais de quatro pernas que você conhece. Você vai ter 30 segundos para dizer o máximo de nomes que você lembrar. Pode começar.” (Dê 1 ponto para cada resposta correta, até um máximo de 10 pontos)

Score (0 – 10)

\_\_\_\_\_

## 4. EVOCAÇÃO: “Você se lembra daqueles 3 nomes que eu pedi para você guardar na memória?”

a	Evocação espontânea (sem ajuda)	3	0 1 2 3
	Se após: “Um dos nomes era de uma coisa que usamos no corpo”	2	
	Se após: “Um dos nomes era sapatos, camisa ou meias?”	1	
	Se mesmo com estas dicas continua incapaz de lembrar	0	
b	Evocação espontânea	3	0 1 2 3
	Se após: “Uma das palavras era o nome de uma cor”	2	
	Se após: “Um dos nomes era azul, preto ou marrom?”	1	
	Se mesmo com estas dicas continua incapaz de lembrar	0	
c	Evocação espontânea	3	0 1 2 3
	Se após: “Um dos nomes se referia a uma boa qualidade pessoal”	2	
	Se após: “Um dos nomes era honestidade, caridade ou modéstia?”	1	
	Se mesmo com estas dicas continua incapaz de lembrar	0	

ESCORE TOTAL DO CASI-5 (de 0 a um máximo de 33 pontos): \_\_\_\_\_