

ANA PAULA FLORIANO

**CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DA DIETA E SUA ASSOCIAÇÃO COM
INDICADORES NUTRICIONAIS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES
HOSPITALIZADOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Carla de Oliveira Barbosa Rosa

Coorientadora: Sarah Aparecida Vieira Ribeiro

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2021**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

Floriano, Ana Paula, 1996-
F635c Capacidade antioxidante da dieta e sua associação com
2021 indicadores nutricionais em crianças e adolescentes
 hospitalizados / Ana Paula Floriano. – Viçosa, MG, 2021.
 1 dissertação eletrônica (95f.): il. (algumas color.).

 Inclui anexos.
 Inclui apêndice.
 Orientador: Carla de Oliveira Barbosa Rosa.
 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Nutrição e Saúde, 2021.
 Referências bibliográficas: f.51-59.
 DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2022.024>
 Modo de acesso: World Wide Web.

 1. Crianças - Nutrição. 2. Adolescentes - Nutrição.
 3. Desnutrição. 4. Alimentos - Consumo. 5. Antioxidantes.
I. Rosa, Carla de Oliveira Barbosa, 1971-. II. Universidade
Federal de Viçosa. Departamento de Nutrição e Saúde. Programa
de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição. III. Título.

CDD 22. ed. 613.2083

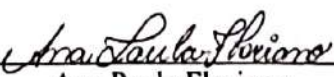
ANA PAULA FLORIANO

**CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DA DIETA E SUA ASSOCIAÇÃO COM
INDICADORES NUTRICIONAIS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES
HOSPITALIZADOS**

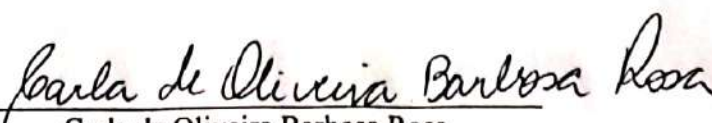
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 16 de novembro de 2021.

Assentimento:



Ana Paula Floriano
Autora



Carla de Oliveira Barbosa Rosa
Orientadora

Aos meus familiares, amigos e ao meu grande amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço sobretudo a Deus e Santa Rita de Cássia, meus companheiros em momentos de turbulência e gratidão. Aos meus pais Osvaldo e Francisca. Aos meus irmãos Rafaela, Paloma e Daniel juntamente com sua esposa Beatriz. Ao meu noivo Edmilson pelos 10 anos de companheirismo e vivência em todas as etapas desde a graduação. A família que ele me deu de presente, incluindo meus sogros Marlene e Sebastião, sua irmã Mírian e seu esposo Mauro e a princesa Amanda. Todos vocês são a minha base. Agradeço imensamente aos amigos que carrego comigo, em especial Larissa, Ângela e Jéssica – As Nut(elas), Brenda, Ana Helena, Taimã, Franciele, Bhreendda', Daliane, Vanessa Veiga, Maria Luísa, Joice, Paulinha, Breila, Ellen, Luiza Possa, entre outros. Vocês são meus diamantes.

No tecer deste trabalho, importantes peças foram chaves para que ele se concluísse, incluindo Heloísa Firmino, na época nutricionista do Hospital São Sebastião – Viçosa, ao qual tenho muita gratidão. Além dos profissionais da pediatria do referido Hospital.

À minha orientadora Carla Rosa, pela orientação, disponibilidade e pelas contribuições no desenvolvimento deste trabalho.

À Sarah Vieira, coorientadora e peça fundamental nesse projeto e em outros que nos envolvemos. Sempre colaborativa e atenciosa com o desenvolvimento, escrita e qualidade do trabalho.

Agradeço à Carolina Araújo, que além de uma pessoa extremamente iluminada e disponível desde os tempos do Trabalho de Conclusão de Curso, contribuiu com o meu crescimento acadêmico e pôde acompanhar toda essa evolução de perto.

À professora Helen pela colaboração, cuidado e carinho com meu trabalho. Refinando-o cada vez mais. Gratidão!

Agradeço imensamente também a oportunidade de estágio na Unidade Interdisciplinar de Políticas Inclusivas (UPI-UFV), ao qual pude colaborar e muito aprender ao longo de 19 meses, concomitante ao mestrado. Local onde conheci pessoas incríveis e que me elevaram enquanto ser humano, acadêmico e profissional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos. Minha eterna gratidão!

*“A vitalidade é demonstrada não apenas
pela persistência, mas pela
capacidade de começar de novo.” (F. Scott Fitzgerald).*

RESUMO

FLORIANO, Ana Paula, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2021. **Capacidade antioxidante da dieta e sua associação com indicadores nutricionais em crianças e adolescentes hospitalizados.** Orientadora: Carla de Oliveira Barbosa Rosa. Coorientadora: Sarah Aparecida Vieira Ribeiro.

Introdução: O consumo alimentar anti-inflamatório apresenta propriedades de uma dieta antioxidante, sendo ele considerado uma estratégia de prevenção e combate ao estresse oxidativo. Um método de avaliação desse potencial antioxidante do consumo alimentar é através da Capacidade Antioxidante Total da Dieta (dCAT). **Objetivo:** Avaliar a dCAT e sua associação com o estado nutricional, risco de desnutrição e inflamação em crianças e adolescentes hospitalizados. **Metodologia:** Estudo transversal realizado com crianças e adolescentes, admitidos no setor de pediatria de um hospital filantrópico de Viçosa – MG, Brasil, entre 2014 e 2019. O risco nutricional foi avaliado através do *Screening Tool for Risk on Nutritional Status and Growth* (STRONGKids). Medidas de peso e comprimento/estatura foram aferidas e índices antropométricos avaliados. A dCAT foi obtida através uma planilha em Microsoft Excel® que considerava os valores de dCAT de cada alimento, baseado no consumo alimentar do dia anterior à realização da triagem nutricional (Recordatório de 24 horas - R24h). Dados de bioquímicos foram coletados do prontuário médico. Os testes Kolmogorov-Smirnov, qui-quadrado de Pearson, teste exato de Fisher e análises de regressão logística foram realizadas, adotando-se $p < 0,05$. **Resultados:** Participaram do estudo 403 pacientes (54,8% sexo masculino), com idade mediana de 3,4 (1 - 14) anos. A prevalência de risco nutricional foi de 80,1% (médio ou alto risco), de déficit nutricional entre 6,0% e 7,4%, de acordo com o índice antropométrico avaliado, e de anemia 59,7%, PCR alterada 75,6%. A dCAT se correlacionou inversamente com a pontuação do STRONGKids e diretamente com hemoglobina. Aqueles que estavam no maiores tercís de dCAT apresentaram menores chances de déficits antropométricos pelos índices P/I, E/I e IMC/I e o parâmetro inflamatório avaliado - PCR não demonstrou qualquer associação. **Conclusão:** A maior dCAT associou-se com o menor risco nutricional e melhor estado nutricional em crianças e adolescentes hospitalizados, indicando a necessidade do diagnóstico nutricional precoce, incluindo análise do consumo alimentar, bem como da promoção da alimentação adequada e saudável também em ambiente hospitalar.

Palavras-chave: Desnutrição. Risco nutricional. STRONGKids. Antioxidante. Consumo alimentar. Infância.

ABSTRACT

FLORIANO, Ana Paula, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, November, 2021. **Antioxidant capacity of the diet and its association with nutritional indicators in hospitalized children and adolescents.** Advisor: Carla de Oliveira Barbosa Rosa. Co-advisor: Sarah Aparecida Vieira Ribeiro.

Introduction: Anti-inflammatory food consumption has the properties of an antioxidant diet, which is considered a strategy to prevent and combat oxidative stress. One method of evaluating this antioxidant potential in food consumption is through the Diet's Total Antioxidant Capacity (dTAC). **Objective:** To evaluate dTAC and its association with nutritional status, risk of malnutrition and inflammation in hospitalized children and adolescents. **Methodology:** Cross-sectional study conducted with children and adolescents admitted to the pediatric sector of a philanthropic hospital in Viçosa – MG, Brazil, between 2014 and 2019. Nutritional risk was assessed using the Screening Tool for Risk on Nutritional Status and Growth (STRONGKids). Weight and length/height measurements were taken and anthropometric indices assessed. The dCAT was obtained using a Microsoft Excel® spreadsheet that considered the dTAC values of each food, based on the food consumption of the day before the nutritional screening (24-hour recall - R24h). Biochemical data were collected from the medical record. Kolmogorov-Smirnov, Pearson's chi-square, Fisher's exact test and logistic regression analyzes were performed, adopting $p < 0,05$. **Results:** The study included 403 patients (54.8% male), with a median age of 3.4 (1 - 14) years. The prevalence of nutritional risk was 80.1% (medium or high risk), of nutritional deficit between 6.0% and 7.4%, according to the anthropometric index evaluated, and of anemia 59.7%, altered CRP 75.6%. The dTAC correlated inversely with the STRONGKids score and directly with hemoglobin. Those who were in the highest tertiles of dCAT had lower chances of anthropometric deficits by the indices P/A, E/A and BMI/A and the inflammatory parameter evaluated - CRP did not show any association. **Conclusion:** The highest dCAT was associated with lower nutritional risk and better nutritional status in hospitalized children and adolescents, indicating the need for an early nutritional diagnosis, including analysis of food consumption, as well as the promotion of adequate and healthy nutrition in a hospital environment.

Keywords: Malnutrition. Nutritional risk. STRONGKids. Antioxidant. Food intake. Childhood.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Classificação - Índices antropométricos para crianças menores de 5 anos	25
Quadro 2 – Classificação - Índices antropométricos para crianças de 5 a 10 anos	28
Quadro 3 – Classificação - Índices antropométricos para adolescentes (≥ 10 anos < 20 anos).	26
Quadro 4 – Classificação de anemia - Valores de referência para diagnóstico	29
Figura 1 – Fluxograma da amostra das crianças e adolescentes hospitalizados entre 2014 e 2019, Viçosa – MG.....	26
Figura 2 – dTAC entre as categorias de risco do STRONGKids de crianças e adolescentes hospitalizados, 2014 - 2019, Viçosa (MG) – Brasil.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estado nutricional segundo índices antropométricos em crianças e adolescentes hospitalizados (n=403), 2014 - 2019, Viçosa (MG) – Brasil.....	38
---	----

Tabela 2 – Correlações entre a dTAC, pontuação do STRONGKids, índices antropométricos e biomarcadores inflamatórios e de anemia em pacientes pediátricos hospitalizados, 2014 - 2019, Viçosa (MG) – Brasil.....	40
---	----

Tabela 3 – Risco e estado nutricional segundo os tercís de dTAC em crianças e adolescentes hospitalizados, 2014 - 2019, Viçosa (MG) – Brasil.....	41
---	----

Tabela 4 – Anemia e PCR segundo dTAC em crianças e adolescentes hospitalizados, 2014 - 2019, Viçosa (MG) – Brasil.....	42
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AR Alto Risco

BR Baixo Risco

BRASPEN Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral

CUPRAC Ensaio de poder antioxidante de redução de íon cúprico (Cu^{2+})

dCAT Capacidade Antioxidante Total da Dieta

DCNT's Doenças Crônicas Não Transmissíveis

DNA Ácido desoxirribonucleico

E/I Estatura por Idade

ERO's Espécies Reativas de Oxigênio

FCR Ensaio de Folin-Ciocalteu

FRAP Ferric Reducing Antioxidant Power

Hb Hemoglobina

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IL-1 Interleucina 1

IL-10 Interleucina 10

IL-12 Interleucina 12

IL-6 Interleucina 6

IL-8 Interleucina 8

IMC/I Índice de Massa Corporal por Idade

MR Médio Risco

NF- κ B Fator de Transcrição kappa-B

ORAC Ensaio de capacidade de absorção do radical de oxigênio

P/E Peso por Estatura

P/I Peso por Idade

PCR Proteína C reativa

PNAN Política Nacional de Alimentação e Nutrição

POF Pesquisa de Orçamentos Familiares

STRONGKids Screening Tool for Risk on Nutritional Status and Growth

TACO Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

TEAC Ensaio da capacidade antioxidante equivalente

TNF- α Fator de necrose tumoral alfa

TROLOX Ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcroman-2-carboxílico

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	15
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1. Desnutrição pediátrica: Definição, detecção e indicadores avaliados.....	17
2.2. Avaliação do risco nutricional	18
2.3. Imunidade, inflamação e nutrição.....	19
2.4. Componentes inflamatórios e anti-inflamatórios da dieta	20
2.5. Radicais livres e compostos antioxidantes.....	21
2.6. Capacidade Antioxidante Total da Dieta	21
3.OBJETIVOS.....	24
3.1 Geral.....	24
3.2 Específicos.....	24
4.METODOLOGIA.....	23
4.1. Delineamento e população.....	25
4.2. Avaliação do estado e risco nutricionais	24
4.3. Consumo alimentar	29
4.4. Dados sociodemográficos e de internação	30
4.5. Aspectos éticos	30
4.6. Análise dos dados	30
5.APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	31
6.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
8 APÊNDICES	60
9. ANEXOS	65

1 INTRODUÇÃO

A alimentação é um fator primordial para as funções vitais em todas as fases da vida, destacando-se a infância. Os hábitos alimentares infantis, normalmente, são reflexos da alimentação parental. Portanto, o comportamento alimentar familiar saudável pode favorecer o crescimento e assegurar melhores condições de saúde (APARÍCIO, 2016).

O comprometimento da saúde pode aumentar a susceptibilidade do indivíduo levando-o a hospitalização. Nesse processo é comum que inapetência, efeitos de medicamentos, piora da palatabilidade, dificuldade de adaptação ao ambiente entre outras alterações estejam presentes. Sendo estes, facilitadores do processo de desnutrição intra-hospitalar (ABREU, 2018; HICKSON; CONNOLY; WHELAN, 2011; SILVA, 2014).

A manutenção e/ou recuperação do estado nutricional e de saúde é diretamente relacionada à alimentação adequada. Sua qualidade é um fator que impacta diretamente no desenvolvimento de inflamação sistêmica, risco cardiometabólico, DCNT's e suscetibilidade a infecções (BORTOLINI; VITOLO, 2012; BRASIL, 2013; SUHETT, *et al.*, 2021).

Hábitos alimentares com alto consumo de alimentos ultraprocessados, incluindo bebidas açucaradas, doces, farinhas refinadas, gorduras saturadas e *trans* podem favorecer o que é conhecido como resposta imune pró-inflamatória González *et al.* (2018). O contraponto se faz pela adoção de alimentos que possuam em sua constituição, gorduras poli-insaturadas, vitaminas antioxidantes e minerais, como vegetais e frutas (DEL MAR BIBILONI, *et al.*, 2013; GONZÁLEZ, *et al.*, 2016; SUHETT, *et al.*, 2018).

O consumo alimentar com as características anti-inflamatórias corrobora com as propriedades de uma dieta antioxidante, sendo ainda protetora contra DCNT's, doenças inflamatórias e degenerativas, devido, principalmente ao processo de atenuação das Espécies Reativas de Oxigênio (ERO's) (CODOÑER-FRANCH, *et al.*, 2011).

As ERO's são resultado de uma exacerbação do processo natural da produção de radicais livres. Um desequilíbrio entre a produção de ERO's e uma pobre capacidade antioxidante pode resultar em um estresse oxidativo. Uma maneira de se conhecer o potencial antioxidante do consumo alimentar é através da Capacidade Antioxidante Total da Dieta (dCAT), sendo ela, um indicador da qualidade da dieta considerando o contexto dos

antioxidantes. Para fins de investigações epidemiológicas, são utilizados bancos de dados com os respectivos valores de cada alimento, que posteriormente são somados, para obtenção da dCAT (BOEING, *et al.*, 2012; LOCK, *et al.*, 2005; HOLT, *et al.*, 2009; PELLEGRINI, *et al.*, 2020; PISOSCHI, 2015; SHARMA; GUPTA; SHARMA, 2018).

Sabe-se então, que dietas com esses comportamentos, em todas as fases da vida, especialmente na infância, podem favorecer ou prejudicar o estado de saúde, bem como o estado nutricional Landin *et al.* (2020). Nos ambientes hospitalares, é válido e necessário a avaliação do risco nutricional, que pode prevenir complicações futuras relacionadas à desnutrição Gomes, *et al.* (2019). Para identificar o risco nutricional no público pediátrico, uma das ferramentas utilizada é o STRONGKids, já validado e considerado reprodutível no Brasil, com resultados eficazes na identificação de alterações nutricionais e desfechos indesejados de saúde (SANTOS, *et al.*, 2020).

Diante da importância da alimentação rica em antioxidantes e do impacto sobre a saúde, esse trabalho objetiva compreender a relação entre a capacidade antioxidante da dieta, o risco (STRONGKids) e o estado nutricionais e inflamação em crianças e adolescentes hospitalizados.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Desnutrição pediátrica: Definição, detecção e indicadores avaliados

A desnutrição pediátrica é definida como um desequilíbrio entre as necessidades e ingestão alimentar, que implica em déficits de macro ou micronutrientes, comprometendo especialmente o crescimento e o desenvolvimento desse público (MEHTA *et al.*, 2013).

A hospitalização pode ser um fator agravante nesses casos, devido alterações no aproveitamento de nutrientes, aumento do gasto energético, inapetência, jejum pré-cirúrgico ou para exames, dificuldade alimentar, entre outras Saunders e Smith (2010). Cada uma dessas alterações apresentadas de maneira única ou associada pode comprometer o estado nutricional com quadros como a pior resposta a infecções, o aumento do tempo de internação, incidência de morbidade e mortalidade (AQUINO, 2012; HECHT, *et al.*, 2015; MEHTA, *et al.*, 2013; SAUNDERS e SMITH, 2010).

A avaliação da desnutrição deve ser completa e considerar principalmente, os seguintes indicadores: análise do consumo alimentar, antropometria e avaliação bioquímica. A ingestão alimentar quando inadequada pode apresentar deficiências em importantes nutrientes que devem ser investigadas e corrigidas Fisberg; Marchioni; Colucci, (2009). Já os índices antropométricos são a combinação das medidas de peso e estatura, que são projetados sobre as curvas de crescimento da OMS, visando a obtenção de diagnóstico nutricional de acordo com os dados antropométricos da faixa etária apresentada (BRASIL, 2011).

No que diz respeito às análises bioquímicas, seus resultados são a comprovação de deficiências nutricionais prévias ou indicação de alterações importantes, como quadros infecciosos (GEORGE-GAY e PARKER, 2003).

A avaliação do estado nutricional tem seu destaque na atenção multiprofissional ao paciente hospitalizado. Visto que, a evolução do quadro clínico é dependente de um bom estado nutricional. Caso contrário ela é comprometida, aproximando o paciente de resultados adversos. Portanto, a avaliação é fundamental para o planejamento de ações, promoção de um estado nutricional saudável e prevenção de doenças. (DIAS, *et al.*, 2020; MCCARTHY, *et al.*, 2019).

2.2. Avaliação do risco nutricional

Para que a avaliação do estado nutricional seja completa e detalhada, um maior tempo é necessário, sendo o tempo um elemento precioso. Nesses casos, as ferramentas de triagem se destacam por investigar alterações nutricionais e assim prever mais rapidamente a probabilidade de resultados favoráveis ou desfavoráveis, e qual indivíduo deve ser submetido às intervenções nutricionais precoces (RABITO *et al.*, 2017).

Uma importante etapa que antecede a avaliação é a detecção do risco nutricional. Também conhecida como triagem, a avaliação do risco deve responder a alguns aspectos para ser considerada efetiva. Deve ser de ligeira aplicação; aplicada o mais próximo possível da admissão; um ou mais profissionais de saúde treinados devem ser capazes de aplicar; ser prática e preferencialmente validada para a população do estudo (BÉLANGER, *et al.*, 2019; CARTER, *et al.*, 2020; MARINO; THOMAS; BEATTIE, 2018).

Para a população pediátrica, diversas ferramentas de avaliação do risco nutricional são conhecidas, incluindo o *Screening Tool for Risk on Nutritional Status and Growth* – (STRONGKids). Originalmente desenvolvido na Holanda por Hulst *et al.* (2010), ele demonstra ser um bom método para triagem nutricional. No Brasil, ele foi adaptado, traduzido e validado, possibilitando sua inserção na prática clínica. Em sua avaliação, são considerados fatores como: i) presença de doença de alto risco ou cirurgia de grande porte prevista; ii) perda de massa muscular e adiposa; iii) diminuição da ingestão alimentar; iv) presença de diarreia, náuseas, vômitos e dor; v) perda ou ausência de ganho de peso (para menores de 1 ano). Após essa avaliação, cada item possui uma pontuação correspondente e o escore final poderá ser classificado em baixo risco (BR) – 0 pontos, médio risco (MR) – 1 a 3 pontos ou alto risco (AR) – 4 a 5 pontos (CARVALHO, *et al.*, 2013).

Uma recente revisão sistemática conduzida por Santos *et al.* (2018), identificou a ausência de pesquisas que validassem essa ferramenta na população brasileira. Essa lacuna foi preenchida por dois estudos. Maciel *et al.* (2018) conduziram uma pesquisa que considerou o STRONGKids como ferramenta de boa acurácia, devido a sua alta sensibilidade de detecção. Outro estudo realizado, com uma amostra significativamente maior, obteve como resultado uma boa reprodutibilidade e validade satisfatória. Esses achados, configuram o STRONGKids como método efetivo e válido para a identificação de alterações nutricionais e desfechos indesejáveis em saúde na prática clínica (SANTOS, *et al.*, 2020).

Deste modo, a triagem nutricional, especialmente pelo STRONGKids permite a identificação do risco e direciona uma atenção precoce aos indivíduos com risco nutricional. Nesses pacientes, essa conduta pode possibilitar uma melhora nos resultados de saúde durante o tempo de internação. Esse risco pode ser reparado pelas estratégias nutricionais adequadas e apoio da equipe multidisciplinar, uma vez que o tratamento hospitalar visa a recuperação do estado de saúde, prever alguns desfechos negativos torna-se fundamental (CARTER, *et al.*, 2020; DE FREITAS, *et al.*, 2017).

O estado nutricional pode ser visto então, como um elo primordial na relação saúde/doença, sua avaliação deve ser completa e periódica, visto que, a gravidade da doença de base e as menores faixas etárias, são considerados fatores de risco (DE FREITAS, *et al.*, 2017; MCCARTHY, *et al.*, 2019; MEHTA, *et al.*, 2013).

2.3. Imunidade, inflamação e nutrição

Dentre as relações sinérgicas que acontecem no organismo, uma que deve ser levada em consideração é a interação alimentos/nutrientes e imunidade. A composição do consumo alimentar pode afetar as respostas imunes, na barreira física, na microbiota e nas reações inatas ou adaptativas do sistema imunológico, colaborando com a resposta do hospedeiro a infecções. Todavia, o processo contrário também pode ocorrer, a presença de um sistema imune debilitado compromete as necessidades nutricionais, aumentando-as e dificultando ainda mais o alcance das mesmas (VENTER, *et al.*, 2020; WU, *et al.*, 2019).

Na tentativa de garantir esse balanço positivo, o sistema imunológico necessita destas fontes energéticas, preferencialmente a exógena. Dessa energia, o organismo recebe macro e micronutrientes e alguns destacam-se pela sua ação direta. Como a vitamina A e o zinco nos ajustes da divisão celular e consequente melhora na proliferação de células envolvidas na resposta inflamatória. A vitamina D também tem um efeito elucidado sobre a imunidade, aumenta a neutralização de agressores, sustenta a apresentação de antígenos e modula a produção de citocinas inflamatórias (CHILDS; CALDER; MILES, 2019; GOMBART, 2009).

Alterações relacionadas à subnutrição por aumento de demanda ou por deficiências nutricionais são muito presentes no processo de hospitalização. A resposta contra patógenos ou para uma inflamação crônica podem estar comprometidas dificultando o processo de

recuperação da saúde e estabelecimento de um estado nutricional mais próximo do equilibrado (CHILDS; CALDER; MILES, 2019).

A infância é um período importante para o fortalecimento do sistema imune. Seu desenvolvimento é dependente de fatores ambientais e alimentares e esse progresso é considerado influente na prevenção de doenças nesse estágio e ao longo da vida, portanto, é necessário que seja acompanhada constantemente (BRASIL, 2002; LIMA, *et al.*, 2021).

A amamentação, por exemplo, é um fator positivo que interfere fortemente no sistema imunológico. Ela pode auxiliar na maturação do tecido linfoide, ofertando oligossacarídeos bifidogênicos que contribuem para a modulação intestinal. Podem também, inibir a inflamação e fortalecer barreiras contra patógenos. Similarmente, a fase de introdução alimentar é uma oportunidade para pequenas intervenções, como a inserção de alimentos prebióticos que agiriam em paralelo com o desenvolvimento do sistema imunológico (CHILDS; CALDER; MILES, 2019; DONOVAN; COMSTOCK, 2016; MCKEEN, *et al.*, 2016).

Em condições de depressão imunológica, a susceptibilidade a infecções pode aumentar. Quanto maior a gravidade, maiores as chances de hospitalizações, que podem resultar em declínio do estado nutricional. O próprio declínio pode levar ao enfraquecimento imunológico, ou seja, é uma relação bidirecional. No que diz respeito ao estado nutricional, a tendência é que fique suscetível às deficiências nutricionais gerais. Logo, as intervenções devem ter enfoque não apenas energético, mas na qualidade e na composição dessa dieta, que demonstram ser decisivas para consolidar um bom sistema imunológico (MAIA, *et al.*, 2020; QUIROGA, 2012; WU, *et al.*, 2018).

2.4. Componentes inflamatórios e anti-inflamatórios da dieta

A qualidade da alimentação é um componente importante na manutenção da saúde. No que diz respeito à má alimentação, tem-se diversos desfechos possíveis, entre eles, a inflamação crônica. Esse tipo de inflamação é prolongada e envolve os agentes agressores, bem como as reações, que são constantes cascatas, incluindo de citocinas. Seu prejuízo afeta mecanismos metabólicos, podendo favorecer o aparecimento de estresse oxidativo e doenças associadas como diabetes tipo 2, obesidade e dislipidemias (CALDER, *et al.*, 2017; CONNAUGHTON, *et al.*, 2016).

Entre os fatores de proteção, inclui-se a alimentação rica em antioxidantes, que beneficia também as citocinas anti-inflamatórias. O mecanismo inicia-se no consumo de compostos antioxidantes, que por sua vez, reduzem as Espécies Reativas de Oxigênio (ERO's). Essa queda impacta negativamente nos estímulos na via de sinalização do NF- κ B, que é um fator de transcrição na expressão de genes ligados às citocinas pró-inflamatórias, como o fator de necrose tumoral (TNF), a interleucina 6 (IL-6), interleucina 8 (IL-8) e interleucina 12 (IL-12), além da Proteína C reativa (PCR) (CALDER *et al.*, 2017; COMINETTI; ROGERO; HORST, 2017; HERMSDORFF, *et al.*, 2010).

Para redução do estado crônico-inflamatório de baixo grau, recomenda-se a ingestão de alimentos fonte de antioxidantes e anti-inflamatórios, advindos de prebióticos, polifenóis, vitaminas, minerais e ácidos graxos mono e poli-insaturados. É importante que essa melhora no consumo seja acompanhada da redução de açúcares simples e gorduras saturadas (CALDER, *et al.*, 2011; TONI, *et al.*, 2017).

Em suma, dietas caracterizadas pelo consumo regular de alimentos do reino vegetal, peixes e grãos integrais irão fornecer uma combinação de minerais, ácidos graxos essenciais e fibras, que são por natureza anti-inflamatórios e previnem processos indesejáveis como disbiose e desenvolvimento de doenças. Entretanto, um mal hábito alimentar com baixo consumo de fibras, alto consumo de alimentos açucarados e com gorduras saturadas. Sendo essas, características marcantes da chamada “dieta ocidental”, que contribui para queda e/ou retardo da resposta imune, inflamação, disbiose, entre outras adversidades em saúde (BASIL e LEVY, 2016; LE GALL *et al.*, 2019; TOMASELLO, *et al.*, 2016).

2.5. Radicais livres e compostos antioxidantes

Os radicais livres são componentes de uma resposta do organismo a fatores estressantes, como poluentes, pesticidas, alcoolismo, tabagismo, alimentação, microrganismos, estresse, radiação ou até mesmo fatores endógenos. Essa reação ocorre naturalmente em nosso organismo e a exacerbação desse processo, somado a incapacidade de controlá-lo é conhecido como estresse oxidativo. Que por sua vez, estimula disfunções no endotélio, nos componentes celulares e no estado inflamatório (BAENA, 2015; GUO, *et al.*, 2020; PISOSCHI; POP, 2015; SHARMA; GUPTA; SHARMA, 2018; SIMAS; GRANZOTI; OCHIENG, *et al.*, 2015; PORSCH, 2019).

A descompensação inflamatória ocorre quando o metabolismo não consegue combater o excesso das ERO's. Entre elas, superóxidos, radicais hidroxila, peróxidos de hidrogênio, peróxidos lipídicos, etc. O resultado é uma inflamação mitocondrial danosa à função celular, que se dissipa para as proteínas, lipídeos e até mesmo no material genético, o DNA (ASHOR, *et al.*, 2015; FORMAN; DAVIES; URSINI, 2014; SAINZ, LOMBO, MAYO, 2012).

Na composição das vias pró-inflamatórias, os antioxidantes podem atuar em seu bloqueio. Protegendo, portanto, contra as ERO's e as complicações posteriores de seu acúmulo Sharma, Gupta e Sharma (2018). Desta forma, os antioxidantes exógenos, advindos do consumo, são de presença essencial na alimentação. Os alimentos fontes, incluem leguminosas, grãos integrais, oleaginosas, hortaliças, frutas e alguns peixes Monsen (2000); Slavin e Lloyd (2012). Em geral, são constituídos por ácidos graxos mono e poli-insaturados, fitoquímicos, vitaminas como A, C e E, compostos fenólicos e minerais como zinco, selênio cobre e manganês. Estes componentes atuam de maneira expressiva na modulação da resposta ao estresse oxidativo e a inflamação. Prevenindo, muitas vezes, desregulações em vias de promoção de algumas DCNT's (BRASIL, 2014; CHEN, 2019; LIANG; GIANAZZA, *et al.*, 2021; PANZIERA, DORNELES e DURGANTE, 2011; SILVA, *et al.*, 2016; XIE;).

Os ácidos graxos de natureza mono ou poli-insaturados, encontrados em oleaginosas, peixes e sementes, minimizam os efeitos dos radicais livres agindo com os fatores de transcrição dos receptores das vias inflamatórias, como Fator de Necrose Tumoral (TNF), Interleucina 1 (IL-1) e CICLOGENASE-1 (XUE, *et al.*, 2012).

As frutas e hortaliças são fontes de diversos nutrientes, entre eles vitaminas, fitoquímicos e minerais. Esse conjunto, permanece ativo garantindo sua ação antioxidante no combate às reações exacerbadas da produção de ERO's, e neutralizando processos inflamatórios. Os compostos fenólicos são um subgrupo dos fitoquímicos encontrados em cereais e leguminosas secas, e incluem subclasses baseadas em sua estrutura química, sendo, ácidos fenólicos, taninos, cumarinas, lignanas, flavonoides, quinonas, curcuminoides e estilbenos. Suas propriedades podem conferir proteção contra diabetes, câncer e alterações cardiovasculares (GAN, *et al.*, 2018; MUTHA; TATIYA; SURANA, 2021; SCALBERT, *et al.*, 2005).

As vitaminas antioxidantes são principalmente a A (retinol), C (ácido ascórbico) e E (α -tocoferol), e apresentam um potencial para sequestrar as ERO's. A vitamina C assume esse

papel nas membranas celulares, enquanto a vitamina E no plasma e citosol. Além disso, elas apresentam um papel importante em conjunto com as enzimas de eliminação de radicais livres. Já a vitamina A, pode atuar na inibição da peroxidação das membranas, atuando nas vias da lipooxigenase e da ciclooxigenase. Um estímulo antioxidante similar ocorre com os betacarotenos e com o α -tocoferol (FABRE, *et al.*, 2015; NKU-EKPANG, *et al.*, 2016; ORTIZ *et al.*, 1992; ROVOLI, *et al.*, 2019).

Os fitoquímicos são classificados em carotenoides, fenois, compostos de nitrogênio, compostos orgânicos de enxofre e esteróis vegetais. Eles melhoram a resposta aos radicais livres em órgãos e tecidos, reduzem a formação de tecido adiposo, e melhoram a função endotelial (BUJOR, *et al.*, 2020; LIU, 2012).

Os minerais zinco, selênio cobre e manganês atuam em conjunto com as enzimas de defesa antioxidante endógenas. Tem-se então, a glutathione peroxidase (selênio), a catalase e a superóxido dismutase mitocondrial (manganês) e citosólica (zinco e cobre) como coadjuvantes desse processo (JENKINS, *et al.*, 2020; PERRY, *et al.*, 2010).

De forma geral, o consumo regular de alimentos fontes de antioxidantes, são uma estratégia significativa de prevenção e combate ao estresse oxidativo. Essas fontes, são equivalentes com as fontes anti-inflamatórias dietéticas e contribuem para a redução da incidência de neoplasias, diabetes tipo II, obesidade, disfunções cardíacas e doenças neurodegenerativas (BAENA, 2015; BRASIL, 2014).

2.6. Capacidade Antioxidante Total da Dieta

A escolha por alimentos mais saudáveis, traz consigo uma distribuição de importantes substratos ao nosso organismo. Para avaliar o potencial antioxidante dos alimentos há diferentes ensaios que possibilitam essa verificação. Dentre eles: o ensaio de capacidade de absorção do radical de oxigênio (ORAC); o ensaio da capacidade antioxidante equivalente (TEAC); do ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcroman-2-carboxílico (Trolox); o ensaio de poder antioxidante de redução de íon cúprico (Cu^{2+}) (CUPRAC); ensaios de eliminação de radicais DPPH, ABTS^+ , DMPD^+ ; eliminação de radical ânion superóxido e íons ferrosos (Fe^{2+}); atividades quelantes e capacidade de redução de Folin-Ciocalteu (ensaio de FCR) e o ensaio antioxidante de determinação do poder de redução do íon ferro (FRAP) (APAK, *et al.*, 2006;

BENZIE e STRAIN, 1996; DELANGE; GLAZER, 1989; FOGLIANO, *et al.*, 1999; GÜLÇİN, *et al.*, 2006; MILLER, 1996; SINGLETON, ORTHOFER e LAMUELA-RAVENTÓS, 1999;).

Segundo Floegel *et al.* (2011) os ensaios têm metodologias variadas, porém, com os mesmos princípios. Avalia-se a capacidade de uma amostra biológica eliminar ou reduzir um composto redox ativo. Essa reação é demonstrada através de componente colorido que é observado por um espectrofotômetro, que é o equipamento que fornece o resultado de cada análise.

O *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) é um método considerado barato, simples, rápido e pouco seletivo para equipamentos. Ele mensura diretamente a capacidade antioxidante dos alimentos baseado na redução de íons da forma férrica (Fe^{3+}) para a forma ferrosa (Fe^{2+}). Assim, o teor total de antioxidantes do consumo do indivíduo pode ser obtido (CARLSEN, *et al.*, 2010; GÜLÇİN, *et al.*, 2020).

A chamada defesa antioxidante não enzimática é necessária para garantir o equilíbrio das funções orgânicas, e por consequência, manutenção da saúde. A mensuração da Capacidade Antioxidante Total da Dieta (dCAT), propicia a detecção das principais fontes presentes no consumo alimentar e identificação das intervenções necessárias (CARLSEN, M. H. *et al.*, 2010; DE OLIVEIRA *et al.*, 2019; KRYSTON, *et al.*, 2011).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral:

Avaliar a dCAT sua associação com o estado nutricional, risco de desnutrição, inflamação e anemia em hospitalizados em ambiente pediátrico.

3.2 Específicos:

- Caracterizar a amostra segundo características sociodemográficas
- Avaliar o estado nutricional e o risco nutricional da amostra pediátrica em hospitalização;
- Estimar a dCAT da amostra;
- Avaliar a associação da dCAT com:
 - Risco e estado nutricional;
 - Marcadores inflamatórios;

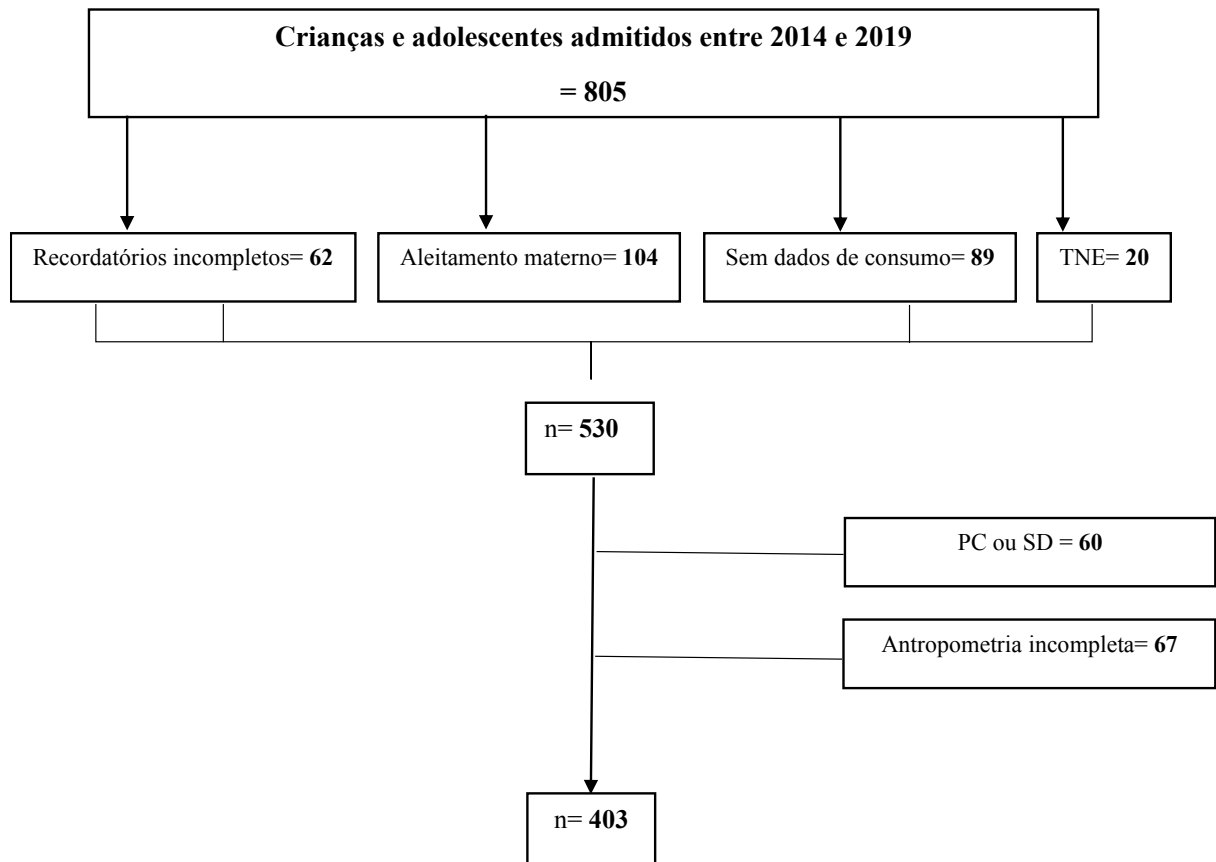
- Anemia;
- Renda e escolaridade maternas;
- Desfechos (tempo de internação e reinternação em 30 dias).

4. METODOLOGIA

4.1. Delineamento e população

Estudo de delineamento transversal, realizado com crianças e adolescentes, admitidos no setor de pediatria de um hospital filantrópico de Viçosa – MG, Brasil, no período de 2014 a 2019. Os critérios de inclusão foram: idade maior ou igual a um mês e menor ou igual a 18 anos, tempo de hospitalização de pelo menos um dia e avaliação pela equipe de triagem nutricional em até 72 horas após a hospitalização Hulst *et al.* (2010). Para coleta das informações clínicas do paciente utilizou-se o prontuário médico, bem como os exames bioquímicos.

Figura 1 - Fluxograma da amostra das crianças e adolescentes hospitalizados entre 2014 e 2019,



TNE: Terapia Nutricional Enteral; PC: Paralisia cerebral; SD: Síndrome de Down

Viçosa – MG.

4.2. Avaliação do estado e risco nutricionais

Os dados antropométricos foram coletados a partir da aferição de peso e comprimento/estatura, baseadas nas recomendações do Ministério da Saúde Brasil (2011). Para crianças menores de 2 anos, o peso foi aferido em balança eletrônica digital (Balmak ELP-25BB®) e o comprimento com um infantômetro portátil horizontal. Crianças maiores de 2 anos, realizaram a aferição em balança mecânica (Welmy®) e com antropômetro vertical (Alturaexata®). Em posse desses dados, a classificação do estado nutricional considerou os índices antropométricos, peso por idade (P/I); peso por estatura (P/E); estatura por idade (E/I) e IMC por idade (IMC/I), recomendados para cada faixa etária. Todos foram analisados a partir das curvas da Organização Mundial da Saúde WHO (2006) e WHO (2007) em escore-Z pelos

softwares WHO Anthro e WHO AnthroPlus. A desnutrição aguda correspondia a valores < -2 escore-Z para o índice P/E (idade menor ou igual 5 anos) ou < -2 escore-Z para o IMC/I (5 anos ou mais). Já a desnutrição crônica valores < -2 escore-Z para o índice E/I, independente da faixa etária Brasil (2011) (quadros 1, 2 e 3). A desnutrição geral foi considerada diante da presença de desnutrição crônica e/ou aguda Hulst *et al.* (2010); Huysentruyt *et al.* (2013). Os pacientes com nascimento pré-termo (< 37 semanas), passaram por uma correção de idade até os 24 meses. Caso apresentassem paralisia cerebral ou Síndrome de Down foram excluídas da avaliação antropométrica por não serem contempladas pelas curvas de crescimento utilizadas neste trabalho.

Quadro 1 - Classificação - Índices antropométricos para crianças menores de 5 anos.

Valores críticos	Índices antropométricos para menores de 5 anos			
	P/I	P/E	IMC/I	E/I
$< \text{Escore-Z } -3$	Muito baixo peso para a idade	Magreza acentuada	Magreza acentuada	Muito baixa estatura para a idade
$> \text{Escore-Z } -3$ e $< \text{escore-Z } -2$	Baixo peso para a idade	Magreza	Magreza	Baixa estatura para a idade
$> \text{Escore-Z } -2$ e $< \text{escore-Z } -1$	Peso adequado para a idade	Eutrofia	Eutrofia	Estatura adequada para a idade
$> \text{Escore-Z } -1$ e $< \text{escore-Z } +1$				
$> \text{Escore-Z } +1$ e $< \text{escore-Z } +2$		Risco de sobrepeso	Risco de sobrepeso	
$> \text{Escore-Z } +2$ e $< \text{escore-Z } +3$	Peso elevado para a idade	Sobrepeso	Sobrepeso	
$> \text{Escore-Z } +3$		Obesidade	Obesidade	

P/I: peso para idade; P/E: peso para estatura; IMC/I: Índice de Massa Corporal para idade; E/I: estatura para idade. FONTE: BRASIL (2011)

Quadro 2 - Classificação - Índices antropométricos para crianças de 5 a 10 anos.

Valores críticos	Índices antropométricos para crianças de 5 a 10 anos		
	P/I	IMC/I	E/I
< Escore-Z - 3	Muito baixo peso para a idade	Magreza acentuada	Muito baixa estatura para a idade
$\geq$ Escore-Z - 3 e < escore-Z -2	Baixo peso para a idade	Magreza	Baixa estatura para a idade
$\geq$ Escore-Z -2 e < escore-Z -1	Peso adequadopara a idade	Eutrofia	Estatura adequada para a idade
$\geq$ Escore-z -1 e $\leq$ escore-Z +1			
> Escore-Z +1 e $\leq$ escore-Z +2		Sobrepeso	
> Escore-Z +2 e $\leq$ escore-Z +3	Peso elevado para a idade	Obesidade	
> Escore-Z +3		Obesidade grave	

P/I: peso para idade; IMC/I: Índice de Massa Corporal para idade; E/I: estatura para idade.FONTE: BRASIL (2011).

Quadro 3 - Classificação - Índices antropométricos para adolescentes (≥ 10 anos < 20 anos).

Valores críticos	Índices antropométricos para adolescentes	
	IMC/I	E/I
< Escore-Z -3	Magreza acentuada	Muito baixa estatura para a idade
$\geq$ Escore-Z -3 e < escore-Z -2	Magreza	Baixa estatura para a idade
$\geq$ Escore-Z -2 e $\leq$ escore-Z -1	Eutrofia	Estatura adequada para a idade
> Escore-Z +1 e < escore-Z +2	Sobrepeso	
$\geq$ Escore-Z +2 e $\leq$ escore-Z +3	Obesidade	
> Escore-Z +3	Obesidade grave	

IMC/I: Índice de Massa Corporal para idade; E/I: estatura para idade.FONTE: BRASIL (2011).

Para análise do risco nutricional, foi aplicado em até 72h após admissão a ferramenta STRONGKids, versão adaptada e traduzida transculturalmente para o português do Brasil Carvalho *et al.* (2013). Finalizada a avaliação, os pacientes eram classificados em Baixo Risco (BR) – 0 pontos; Médio Risco (MR) 1 – 3 pontos; Alto Risco (AR) 4 – 5 pontos – Anexo A.

A hemoglobina (anemia) e PCR (inflamação) foram coletados do prontuário médico. A classificação da anemia (leve, moderada ou grave), foi considerada segundo a WHO (2011) (quadro 4). A PCR foi considerada elevada quando apresentava valores maiores que 5 mg/dL.

Quadro 4 - Classificação de anemia - Valores de referência para diagnóstico.

Faixa etária	Sem anemia	Com anemia		
		Leve	Moderada	Grave
Crianças 6 – 59 meses	$\geq 11,0$ g/dl	10,0-10,9 g/dl	7,0 – 9,9 g/dl	$< 7,0$ g/dl
Crianças 5 – 11 anos	$\geq 11,5$ g/dl	11,0-11,4 g/dl	8,0-10,9 g/dl	$< 8,0$ g/dl
Crianças 12 – 14 anos	$\geq 12,0$ g/dl	11,0-11,9 g/dl	8,0-10,9 g/dl	$< 8,0$ g/dl
Mulheres não grávidas (15 anos ou mais)	$\geq 12,0$ g/dl	11,0-11,9 g/dl	8,0-10,9 g/dl	$< 8,0$ g/dl
Homens (15 anos ou mais)	$\geq 13,0$ g/dl	11,0-12,9 g/dl	8,0-10,9 g/dl	$< 8,0$ g/dl

FONTE: Organização Mundial de Saúde (WHO, 2011).

4.3. Consumo alimentar

Para obtenção do consumo alimentar, aplicou-se um Recordatório de 24 horas com os pais/responsáveis da criança/adolescente em até 72h após a hospitalização. As quantidades em medidas caseiras foram convertidas em gramas (g), miligramas (mg) ou mililitros (ml), com auxílio do Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar Crispim *et al.* (2017) e da Tabela de Medidas Caseiras Pinheiro *et al.* (2002). Em posse dessas informações utilizou-se o *software* Avanutri versão 4.0, considerando Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - versão 4 (TACO, 2011) e a Tabela de Composição de Alimentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), na ausência das informações nessas tabelas, foi consultada a tabela do United State Departamento of Agriculture (USDA, 2007) ou informações dos rótulos alimentícios.

Para obtenção da dCAT (mmol/100g), as porções em gramas foram consideradas sobre uma planilha em Microsoft Excel 2019®. Ela incluía as análises do ensaio *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) modificado, resultado do estudo publicado por Carlsen *et al.* (2010). A pontuação de dCAT foi obtida pela soma de todos os valores dos alimentos que constassem no consumo diário. A pontuação de dTAC foi obtida pela soma de todos os valores dos alimentos que constavam no consumo diário e ajustados por 1000 calorias da dieta.

As crianças que possuíam leite materno em seu consumo não foram contabilizados por não ser possível mensurar a ingestão deste alimento. Na impossibilidade de considerar o alimento cozido, o alimento cru foi seu substituto.

4.4.Dados sociodemográficos e de internação

Os dados sociodemográficos foram coletados a partir de um questionário previamente elaborado com informações sobre renda e grau de escolaridade materna. Assim como, o maior tempo de hospitalização e a reinternação em até 30 dias após a alta. Esse questionário era aplicado aos pais/responsáveis pela criança ou adolescente juntamente com as demais avaliações - Apêndice A.

4.5. Aspectos éticos

Para seu desenvolvimento, este trabalho foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (nº 841.492/2014) - Anexo B. Os responsáveis ou pais dos pacientes foram esclarecidos dos detalhes da pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B). Todos os pacientes receberam um retorno sobre as intervenções necessárias e aqueles em risco nutricional ou em estado de desnutrição foram encaminhados para a Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional do hospital.

4.6. Análise dos dados

As análises estatísticas foram realizadas nos *softwares Statistical Package for the Social Sciences* - SPSS® (versão 22.0) e Stata® (versão 13.0). A normalidade das variáveis quantitativas contínuas foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. A associação entre os tercis de dCAT e as variáveis bioquímicas foram avaliados pelo teste do qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher.

A análise de correlação de Spearman foi realizada para avaliar a relação entre a capacidade antioxidante total da dieta com os índices antropométricos, a pontuação e a classificação do STRONGKids. Os tercis de dCAT entre os grupos, foram analisados pelo teste Kruskal Wallis com pos hoc de Dunn.

A regressão logística ajustada foi utilizada para investigar a associação entre os tercis da dCAT, desnutrição (índices antropométricos) e risco nutricional (STRONGKids). Para todas as análises o nível de significância estatística foi de $p < 0,05$.

O poder do estudo foi calculado no software OpenEpi online. Adotou-se os valores de dTAC entre crianças e adolescentes abaixo da mediana ($\leq 0,4914\text{mmol}/100\text{g}$) e de crianças e adolescentes acima da mediana ($> 0,4914\text{mmol}/100\text{g}$). O nível de significância adotado foi de 5% e o poder obtido foi de 100%.

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados do presente estudo estão apresentados sob a forma de um artigo original, com a apresentação de resumo, introdução, metodologia, resultados e discussão e conclusão. Sua formatação segue as recomendações da revista Nutrition ISSN: 0899-9007 (ANEXO C).

ARTIGO ORIGINAL

CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DA DIETA E INDICADORES NUTRICIONAIS
EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES HOSPITALIZADOS

RESUMO

Introdução: O consumo de nutrientes antioxidantes pode contribuir para a resposta anti-inflamatória em pacientes hospitalizados. **Objetivo:** Avaliar a associação entre a capacidade antioxidante total da dieta (dTAC), estado nutricional, risco de desnutrição e alterações bioquímicas em pacientes pediátricos hospitalizados. **Métodos:** Estudo transversal com crianças e adolescentes da pediatria de um hospital filantrópico de Viçosa – MG, Brasil, entre 2014 e 2019. O risco nutricional foi avaliado pelo STRONGKids. Peso e comprimento/estatura foram aferidos e índices antropométricos avaliados. Dados de hemoglobina e PCR foram coletados do prontuário médico. A dTAC foi obtida pela avaliação de um R24h referente ao dia anterior à triagem nutricional. Os testes Kolmogorov-Smirnov, qui-quadrado de Pearson, exato de Fisher e análises de regressão logística foram realizadas, adotando-se $p < 0,05$. **Resultados:** Participaram do estudo 403 crianças e adolescentes (54,8% meninos), com idade mediana de 3,4 (1 - 14) anos. A prevalência de risco nutricional foi de 80,1% (médio ou alto risco), de anemia 59,7% e o déficit nutricional variou entre 6,0% e 7,4%. A dTAC se correlacionou inversamente com a pontuação do STRONGKids e diretamente com hemoglobina. Aqueles que estavam no maiores tercís de dTAC apresentaram menores chances de déficits antropométricos pelos índices P/I, E/I e IMC/I. **Conclusão:** A maior dTAC está associada com o melhor estado nutricional, menor risco nutricional e maiores níveis de hemoglobina indicando a necessidade do diagnóstico nutricional precoce, incluindo análise do consumo alimentar, bem como da promoção da alimentação adequada e saudável também em ambiente hospitalar.

Palavras-chave: Desnutrição; Risco nutricional; STRONGKids; Antioxidante, Consumo alimentar; Infância.

INTRODUÇÃO

O consumo alimentar adequado em crianças e adolescentes é uma questão de extrema importância para o alcance do potencial de crescimento e de desenvolvimento deste grupo^[1,2]. Sua relevância é ainda mais notável quando se trata da manutenção e/ou recuperação do estado nutricional na vigência de processos patológicos^[3].

Esses processos podem resultar em hospitalização, tornando o contexto ainda mais desafiador. Nesse período, alterações como aumento das necessidades nutricionais, inapetência, efeitos colaterais de medicamentos, alterações na palatabilidade dos alimentos, a não adaptação ao ambiente hospitalar, entre outras, estão presentes de forma isolada ou interligadas. Essas circunstâncias impactam na alimentação, tornando-a um grande desafio, no que diz respeito ao combate das alterações advindas da doença de base e amplificando as chances de desnutrição infantil intra-hospitalar^[4-7].

Ainda, o quadro de inflamação é recorrente em pacientes pediátricos hospitalizados e associa-se com a desnutrição^[8]. Uma das consequências da inflamação é a redução do apetite e o impacto na utilização dos nutrientes pelo organismo^[9], incluindo o ferro, que quando depletado, causa a anemia ferropriva. Essa condição é caracterizada como concentração de hemoglobina sanguínea abaixo do recomendado e essa redução pode interferir diretamente no crescimento e desenvolvimento^[10].

Diante disso, o combate à desnutrição hospitalar infantil é inclusive, o propósito da campanha “*Diga não à desnutrição Kids*”: *11 passos importantes para combater a desnutrição hospitalar* da Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (BRASPEN), que visa a redução das taxas de desnutrição através de ferramentas e orientações aos profissionais envolvidos com esta causa^[11]. Assim, métodos como o STRONGKids são utilizados a fim de se identificar precocemente o risco nutricional e evitar complicações relacionadas à desnutrição. No Brasil, o STRONGKids foi validado e considerado reprodutível, sendo capaz de identificar déficits nutricionais já instalados e piores desfechos clínicos^[12].

No que diz respeito às características da alimentação que irão interferir na resposta à doença/hospitalização, os alimentos *in natura* ou minimamente processados como frutas, hortaliças, leguminosas, grãos integrais, oleaginosas e cereais indicam uma alimentação adequada e saudável, considerando seu perfil de nutrientes, vitaminas, minerais e outros compostos antioxidantes que podem favorecer o equilíbrio nutricional^[8,13].

Nesse sentido, as propriedades antioxidantes podem ser quantificadas mediante a avaliação da Capacidade Antioxidante Total da Dieta (dTAC) Carlsen, *et al.* 2010^[9]. Entre as diversas formas de mensuração da dTAC, destaca-se o método do Poder Antioxidante Redutor Férrico (do inglês, *Ferric Reducing Antioxidant Power* – FRAP), que é um método baseado na redução de íons da forma férrica (Fe^{3+}) para a forma ferrosa (Fe^{2+}). A mensuração da dTAC propicia a identificação dos efeitos sinérgicos entre os componentes antioxidantes dos alimentos consumidos. Sendo assim, ela é um indicador geral da qualidade da dieta do indivíduo, a partir da ótica antioxidante ^[14].

Diante da escassez de estudos sobre o tema e sua relevância, esse trabalho avaliou a associação entre dTAC, o estado nutricional, o risco de desnutrição e alterações bioquímicas em crianças e adolescentes hospitalizados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento e população

Estudo de delineamento transversal, realizado com crianças e adolescentes admitidos no setor de pediatria de um hospital filantrópico de Viçosa – MG, Brasil, no período entre 2014 e 2019. Os critérios de inclusão foram: idade maior ou igual a um mês e menor que 18 anos, tempo de hospitalização de pelo menos um dia, avaliação pela equipe de triagem nutricional em até 72 horas após a hospitalização^[15] e informações de consumo alimentar disponíveis.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (nº 841.492/2014). Todos os responsáveis ou pais foram elucidados e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Indicadores nutricionais

Para análise do risco nutricional, a ferramenta de triagem STRONGKids foi aplicada em até 72h após admissão hospitalar, na sua versão adaptada e traduzida transculturalmente para o Brasil^[16] e validada por Santos, *et al.*, (2020)^[12]. Este método considera aspectos relacionados às alterações nutricionais, como modificações na ingestão alimentar, doenças com impacto nutricional e sinais e sintomas relacionados à desnutrição. Os itens são pontuados e o paciente classificado como em baixo risco (BR – 0 pontos), médio risco (MR – 1 a 3 pontos) ou alto risco nutricional (AR - 4 a 5 pontos).

Os dados antropométricos foram coletados a partir da aferição de peso e comprimento/estatura, baseadas nas recomendações do Ministério da Saúde Brasil (2011)^[17]. Para crianças menores de 2 anos, o peso foi aferido em balança pediátrica digital (Balmak ELP-25BB®) e o comprimento com um infantômetro portátil horizontal. Em crianças maiores de 2 anos, a aferição de peso foi feita em balança mecânica (Welmy®) e de estatura com antropômetro vertical (Alturaexata®). A classificação do estado nutricional considerou os índices antropométricos, peso por idade (P/I); peso por estatura (P/E); estatura por idade (E/I) e IMC por idade (IMC/I), recomendados para cada faixa etária. Todos foram analisados a partir das curvas da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2006; WHO, 2007)^[18,19] em escore-Z pelos *softwares* WHO Anthro e WHO AnthroPlus e categorizados segundo as recomendações do Ministério da Saúde Brasil (2011)^[20]. A desnutrição aguda corresponde a valores < -2 escore-Z para o índice P/E (idade menor ou igual 5 anos) ou < -2 escore-Z para o IMC/I (5 anos ou mais). Já a desnutrição crônica, valores < -2 escore-Z para o índice E/I, independente da faixa etária Brasil (2011)^[20]. A desnutrição geral foi considerada diante da presença de desnutrição crônica e/ou aguda^[15,21].

As crianças com idade até 24 meses com nascimento pré-termo (< 37 semanas), tiveram sua idade corrigida^[20]. Aqueles que apresentaram paralisia cerebral ou Síndrome de Down, foram excluídos da análise antropométrica por não serem contemplados pelas curvas de crescimento utilizadas neste trabalho.

Os dados de anemia (hemoglobina) e inflamação (proteína C reativa – PCR) também foram coletados mediante consulta do prontuário médico, sendo utilizado o exame com data mais próxima à realização da triagem nutricional. A classificação da anemia (leve, moderada ou grave), foi considerada seguindo as recomendações da WHO (2011)^[22]. A PCR foi considerada elevada quando os valores foram maiores que 5 mg/dL^[23].

Consumo alimentar e dTAC

Para avaliação do consumo alimentar, foi aplicado um recordatório de 24 horas (R24h) com os pais/responsáveis da criança/adolescente, em até 72h após a hospitalização. As quantidades em medidas caseiras foram convertidas em gramas (g), miligramas (mg) ou mililitros (ml), com auxílio do Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar^[24] e da Tabela de Medidas Caseiras^[25]. Os dados foram analisados por meio do *software* Avanutri versão 4.0, considerando a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - versão 4 TACO (2011)^[26] e a Tabela de Composição de Alimentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE

(2011)^[27], nessa ordem de prioridade. Na ausência das informações nessas tabelas, foi consultada a tabela do United States Department of Agriculture USDA (2007)^[28] ou informações dos rótulos de produtos alimentares.

Para a obtenção da dTAC (mmol/100g), as porções em gramas foram tabuladas em uma planilha Microsoft Excel 2019[®]. Foram incluídas as análises do ensaio *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) modificado, resultado do estudo publicado por Carlsen *et al.* (2010)^[9]. A pontuação de dTAC foi obtida pela soma de todos os valores dos alimentos que constavam no consumo diário e ajustados por 1000 calorias da dieta.

Os recordatórios que possuíam leite materno em sua listagem não foram contabilizados por não ser possível mensurar a ingestão deste alimento. Na impossibilidade de considerar o alimento cozido, o alimento cru foi seu substituto.

Dados clínicos e sociodemográficos

Os dados sociodemográficos foram coletados a partir de um questionário semiestruturado, que incluía informações sobre doenças de base, tempo de internação, reinternação em até 30 dias após a alta, faixas de renda, sexo, idade, área de moradia, escolaridade materna.

Análise dos dados

As análises estatísticas foram realizadas nos *softwares Statistical Package for the Social Sciences* - SPSS[®] (versão 22.0) e Stata[®] (versão 13.0). A normalidade das variáveis quantitativas contínuas foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. A associação entre os tercís de dTAC e as variáveis bioquímicas foram avaliados pelo teste do qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher.

A análise de correlação de Spearman foi realizada para avaliar a relação entre a capacidade antioxidante total da dieta com os índices antropométricos e pontuação do STRONGKids. Os tercís de dTAC entre os grupos, foram analisados pelo teste Kruskal Wallis com pos hoc de Dunn.

A regressão logística ajustada foi utilizada para investigar a associação entre os tercís da dTAC, desnutrição (índices antropométricos) e risco nutricional (STRONGKids). Para todas as análises a significância estatística considerada foi de $p < 0,05$.

O poder do estudo foi calculado no software OpenEpi online. Adotou-se os valores de dTAC entre crianças e adolescentes abaixo da mediana ($\leq 0,4914\text{mmol}/100\text{g}$) e de crianças e adolescentes acima da mediana ($> 0,4914\text{mmol}/100\text{g}$). O nível de significância adotado foi de 5% e o poder obtido foi de 100%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do estudo 403 crianças e adolescentes, sendo a maioria crianças (97,5%), do sexo masculino (54,8%) e residentes na zona urbana (73,5%). A mediana de idade foi de 3,4 anos (1 - 14) e o tempo de internação variou entre 1 e 22 dias. Entre as doenças de base, a maioria da amostra (35,8%) foi admitida com alterações respiratórias, seguida por alterações gastrointestinais (18,4%).

Da amostra 20,6% apresentavam baixo risco, 59,5% médio risco e 19,9% alto risco nutricional. Considerando as categorias médio e alto risco como equivalentes à presença do risco, 80,1% dos participantes apresentavam risco nutricional. De todas as faixas etárias, o público infantil manifesta uma importante vulnerabilidade no estado geral de saúde, especialmente na presença de uma doença de base e de períodos prolongados de hospitalização^[29,30].

Segundo a avaliação antropométrica, foi verificado a adequação na maioria dos índices (tabela 1). Destaca-se que 16,9% dos avaliados pelo IMC/Idade apresentaram risco de sobrepeso. O excesso de peso infantil é um fator de risco para complicações de saúde a médio e longo prazo. Dentre elas, hipertensão arterial, diabetes tipo 2, síndrome metabólica e complicações cardíacas^[31,32]. Nesse contexto a transição nutricional e epidemiológica contemporânea afeta também o público pediátrico^[33]. Podem ser citados quatro pontos principais que auxiliam no seu desenvolvimento: ser reflexo da alimentação parental, estar envolvido indiretamente com o ritmo de trabalho da atualidade (menos tempo dedicado ao preparo das refeições), sedentarismo e ser alvo de apelos midiáticos de produtos alimentícios industrializados^[29, 34,35,3,36].

Tabela 1 - Estado nutricional segundo índices antropométricos em crianças e adolescentes hospitalizados (n=403), 2014 - 2019, Viçosa (MG) – Brasil.

Avaliação Antropométrica	n (%)
P/E (0 – 5 anos; n= 218)¹	
Magreza / Magreza acentuada*	13 (6,0)
Eutrofia	152 (69,7)
Risco de sobrepeso	37 (17,0)
Sobrepeso	12 (5,5)
Obesidade	4 (1,8)
P/I (0 – 10 anos; n= 354)	
Muito baixo peso para idade / Baixo peso para idade *	42 (11,9)
Peso adequado para idade	293 (82,8)
Peso elevado para idade	19 (5,3)
E/I (0 – 18 anos; n= 349)²	
Muito baixa estatura para idade / Baixa estatura para idade*	46 (13,2)
Estatura adequada para idade	303 (86,8)
IMC/I (0 – 18 anos; n= 349)¹	
Magreza / Magreza acentuada*	26 (7,4)
Eutrofia	231 (66,2)
Risco sobrepeso	59 (16,9)
Sobrepeso	26 (7,4)
Obesidade	7 (2,0)
Avaliação Bioquímica	n (%)
Anemia (n=181)	
Sem anemia	122 (40,3)
Anemia leve	76 (25,1)
Anemia moderada	99 (3,7)
Anemia grave	6 (2,0)
PCR aumentada (n=287)	
Sim	217 (75,6)
Não	70 (24,4)

P/E: peso para estatura; P/I: peso para idade; E/I: estatura para idade; IMC /I: Índice de Massa Corporal para idade. *Desnutrição (< - 2 escore Z); 1 Desnutrição aguda; 2 Desnutrição crônica.

Em contraponto ao excesso de peso, também foi identificado a presença de crianças desnutridas, tanto de maneira aguda quanto crônica (6,0 e 13,2%, respectivamente). A desnutrição aguda é comum em ambiente hospitalar, por ser reflexo direto da perda de peso. Já

a desnutrição crônica, afeta a estatura por comprometer o crescimento desejável, provavelmente por alguma deficiência nutricional prolongada^[37,38].

A alimentação tem um papel primordial no combate à desnutrição, principalmente em ambiente hospitalar^[39]. É notório que um dos potenciais protetores à saúde e estado nutricional, são os compostos antioxidantes. A dTAC destaca-se na literatura, por apresentar um panorama geral do consumo de antioxidante diário, uma vez que, o consumo alimentar dos indivíduos é o conjunto da sinergia entre alimentos e não uma fonte isolada de antioxidantes ou outros nutrientes. Isso reforça a representatividade da dTAC em relação consumo real^[40].

O estímulo ao consumo predominante de alimentos *in natura* e minimamente processados traz consigo um aumento no aporte antioxidante, que por sua vez, são responsáveis pelo fortalecimento das reações redox e amplificação da capacidade antioxidante plasmática^[41]. Essas reações são necessárias ao metabolismo, porém, o efeito prejudicial é atribuído à criação excessiva de espécies reativas de oxigênio (ERO's)^[42].

O consumo alimentar saudável, contando com frutas, hortaliças e outras fontes antioxidantes é uma conexão entre as agressões oxidativas das ERO's e o sistema antioxidante de defesa^[42]. Segundo Hermsdorff *et al.* (2010)^[43], esse mecanismo de defesa reduz a expressão gênica de marcadores inflamatórios devido os efeitos benéficos do consumo de frutas e vegetais^[43]. Essa afirmação reforça ainda mais que a formação do bom consumo alimentar é um caminho que deve ser iniciado na infância^[44].

Essa discussão vai de encontro com nossos resultados de correlação positiva da dTAC com o P/I, E/I, IMC/I e hemoglobina. Já a pontuação do STRONGKids apresentou correlação inversa, sugerindo que um aumento na dTAC foi acompanhando por uma redução do risco nutricional (tabela 2).

Neste trabalho, a PCR foi o marcador inflamatório avaliado, ela reflete um estado inflamatório e pode ser influenciada pela da qualidade da dieta^[45]. Porém, nenhuma correlação entre esse marcador e a dTAC foi encontrada (tabela 2).

Tabela 2 - Correlações entre a dTAC, pontuação do STRONGKids, índices antropométricos, anemia e PCR em crianças e adolescentes hospitalizados, 2014 - 2019, Viçosa (MG) – Brasil.

	(rho)	p
STRONGKids		
Pontuação	-0,113	0,023*
Índices Antropométricos		
P/E	0,083	0,225
P/I	0,214	0,000*
E/I	0,186	0,000*
IMC/I	0,144	0,007*
Avaliação Bioquímica		
Hb	0,128	0,026*
PCR	0,045	0,450

P/E: peso para estatura; P/I: peso para idade; E/I: estatura para idade; IMC /I: Índice de Massa Corporal para idade. Hb: Hemoglobina; PCR: Proteína C reativa rho: Coeficiente de correlação de Spearman. *p<0,05.

A dTAC não possui ponto de corte definido, portanto foram traçados tercís da variável para analisá-la. Observou-se que a mediana do valor absoluto de dTAC se associou com a classificação do STRONGKids (figura 1). A análise entre os tercís de dTAC e o STRONGKids não demonstrou qualquer associação.

Já em relação à desnutrição através dos índices P/I, E/I e IMC/I as menores chances de estarem em déficit nutricional já se revelava a partir do segundo tercil de dTAC (tabela 3). Esses resultados, ajustados pelas variáveis renda familiar, escolaridade materna e tempo de internação, demonstraram que o maior consumo de antioxidantes é um fator de proteção para o não desenvolvimento de alterações no estado nutricional do público pediátrico. Adicionalmente, foram testados como variáveis de ajuste idade, aleitamento materno e sexo, porém os resultados permaneceram inalterados.

Apesar de não termos estudos semelhantes em ambiente hospitalar, a faixa etária abordada nesse trabalho tem a escola como ambiente comum. Logo, intervenções como estratégias de educação alimentar e nutricional, por consequência estimulariam o consumo de antioxidantes e evitaria comprometimentos em saúde, como abordado por Ribeiro *et al.*

(2018)^[46], que em seu trabalho concluiu que essas práticas a longo prazo podem promover melhora no perfil da dTAC infanto-juvenil.

Outros estudos com crianças e adolescentes fora do contexto hospitalar demonstraram a relação entre a dTAC, telômeros dos leucócitos mais longos^[47], menor composição corporal e melhora de parâmetros bioquímicos de crianças obesas^[48], sendo esses resultados diretamente relacionados ao maior consumo antioxidante.

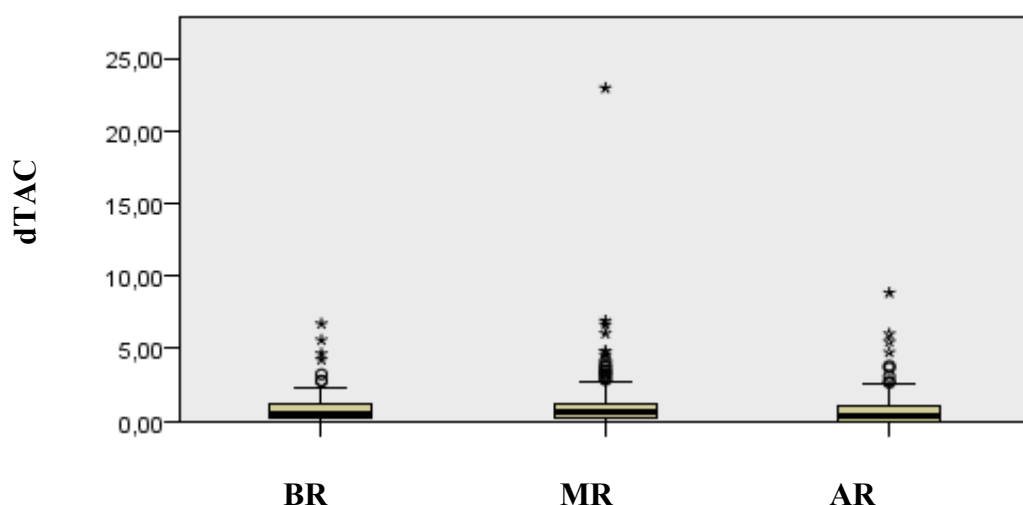
Entre os estudos com dTAC na população adulta, Hermsdorff *et al.* (2011)^[49], destacaram que a potencialidade da dTAC a torna uma ferramenta epidemiológica e de incentivo a hábitos alimentares mais antioxidantes. Essa afirmação pode ser completada pelo trabalho de Possa *et al.* (2021)^[50] que envolveu adultos, porém hospitalizados e com câncer. O estudo relatou que a dieta com maior dTAC afetaria positivamente o estado nutricional e o sistema de defesa antioxidante, obtendo assim melhora de sintomas ligados à saúde inflamatória e nutricional.

Tabela 3 - Risco e estado nutricional segundo os tercís de dTAC em crianças e adolescentes hospitalizados, 2014 - 2019, Viçosa (MG) – Brasil.

	T1 OR (IC95%)	T2 OR (IC95%)	T3 OR (IC95%)	p T2 / T3
Risco Nutricional (STRONGKids)	1	0,68 (0,37 – 1,28)	0,77 (0,41 – 1,46)	0,24 / 0,43
Magreza / Magreza Acentuada (P/E <-2 EZ)	1	6,51 (0,80-53,24)	2,80 (0,71-11,1)	0,08 / 0,14
Muito Baixo / Baixo Peso para Idade (P/I <-2 EZ)	1	0,23 (0,09-0,56)	0,18 (0,07-0,46)	0,001* / 0,000**
Baixa Estatura para a Idade (E/I <-2 EZ)	1	0,32 (0,15-0,71)	0,20 (0,83-0,49)	0,005* / 0,000**
Magreza / Magreza Acentuada (IMC/I <-2 EZ)	1	0,30 (0,11-0,87)	0,27 (0,09-0,77)	0,03* / 0,01*
Sobrepeso / Obesidade (P/E ≥+ 2 ≤+3 EZ)	1	0,51 (0,13-2,05)	0,59 (0,17-2,08)	0,35 / 0,42
Peso Elevado para Idade (P/I > +2 EZ)	1	2,13 (0,52-8,76)	3,03 (0,80-11,5)	0,30 / 0,10
Sobrepeso / Obesidade (IMC/I E ≥+ 2 ≤+3 EZ)	1	0,74 (0,28-1,98)	1,38 (0,57-3,32)	0,55 / 0,47

T1: Tercil 1(0 - 0,2877); T2: Tercil 2 (0,2878 – 0,9057); T3: Tercil 3 (0,9058 – 22,95). P/E: peso para estatura; P/I: peso para idade; E/I: estatura para idade; IMC /I: Índice de Massa Corporal para idade. p<0,05.Modelo ajustado: Renda familiar / Escolaridade Materna / Tempo de internação. EZ: Escore Z. * p<0,05. ** p<0,001.

Figura 2 - dTAC entre as categorias de risco do STRONGKids de crianças e adolescentes hospitalizados, 2014 - 2019, Viçosa (MG) – Brasil.



Dados são mediana e intervalo interquartilico (p25-p75). Baixo Risco; Médio Risco; Alto Risco. *: Outliers. $p < 0,05$.

Uma importante alteração que pode estar relacionada com os períodos antes e durante a hospitalização é a anemia ferropriva. Em nosso trabalho, dos pacientes que apresentavam anemia ($n=181$), o maior percentual (38,1%) encontrava-se no menor tercil de dTAC, ou seja, seu consumo refletia uma alimentação com menor capacidade antioxidante (tabela 4). O que demonstraria que a alimentação com mais fontes antioxidantes pode ser um potencial protetor para o não desenvolvimento da anemia nesse grupo específico. Entretanto, a significância estatística não foi encontrada.

Tabela 4 - Anemia e PCR segundo dTAC em crianças e adolescentes hospitalizados, 2014 - 2019, Viçosa (MG) – Brasil.

	Amostra total	Tercis n (%)			p
		T1 (n= 106)	T2 (n= 96)	T3(n=101)	
Presença de Anemia	303				
Sim		69 (38,1)	59 (32,6)	53 (29,3)	0,166*
Não		37 (30,3)	37 (30,3)	48 (39,3)	
PCR elevada	287				
Sim		72 (33,2)	73 (33,6)	72 (33,2)	0,949*
Não		27 (38,6)	20 (28,6)	23 (32,9)	

T1: Tercil 1(0 - 0,2877); T2: Tercil 2 (0,2878 – 0,9057); T3: Tercil 3 (0,9058 – 22,95). P/E: peso para estatura; P/I: peso para idade; E/I: estatura para idade; IMC /I: Índice de Massa Corporal para idade. *Qui-quadrado de Pearson.

De modo geral, a anemia na infância pode comprometer o desenvolvimento físico, cognitivo e o sistema imune. Nesse caso, a depressão imunológica causada por essa doença pode afetar também o estado nutricional e aumentar as chances de hospitalização. A carência nutricional vinculada à hospitalização, pode afetar inclusive os níveis de ferro, ocasionando a anemia ferropriva^[51,52].

Desta forma, um equilíbrio no consumo de ferro na infância poderia amenizar os efeitos que a anemia causa no estado nutricional e vice-versa^[53]. Destaca-se que os alimentos ricos em ferro também são importantes fontes de antioxidantes, o que poderia atuar favoravelmente na inflamação relacionada à doença de base^[54]. Por esse motivo, acompanhar o consumo alimentar infantil é necessário para prevenção de doenças nessa população e para garantir a continuidade do seu crescimento e desenvolvimento^[54].

O consumo alimentar do público pediátrico pode ser modelado por diversos fatores, incluindo a alimentação parental. Pais que possuem hábitos alimentares menos saudáveis, com consumo constante de industrializados, conseqüentemente ofertam isso aos seus filhos^[55]. A escolaridade e a renda são fatores socioeconômicos interligados a esses hábitos^[56]. Entretanto, neste trabalho nenhuma associação foi encontrada.

Na internação hospitalar, o foco da equipe multidisciplinar é interferir de maneira integrada para melhoria do estado de saúde e conseqüentemente, menor tempo de hospitalização^[57]. Neste trabalho, o maior tempo de hospitalização e a ocorrência de reinternação em até 30 dias após a alta não se associaram de maneira significativa com os tercís de dTAC ($p>0,05$). Ressalta-se que outros fatores interferem na permanência hospitalar, especialmente a gravidade e a evolução da doença de base.

Situações vivenciadas durante o período de hospitalização possuem implicações importantes, como a presença de efeitos colaterais dos medicamentos, o estado hipercatabólico relacionado à inflamação, a presença de dor e incômodo e alterações na palatabilidade dos alimentos, principalmente em crianças que já tendem a seletividade alimentar em algumas faixas da infância. Além desses aspectos, o fator psicológico da ausência de um ambiente afetivo, que lhe traga conforto e segurança pode alterar a resposta ao tratamento^[4,5,6,58,59,60].

Diante do apresentado, citamos como limitações do artigo o consumo alimentar baseado em apenas um R24h e os resultados refletirem predominantemente o público infantil. Entretanto, ressaltamos que o principal ponto positivo desse estudo foi ineditismo em analisar

a associação entre a dTAC e indicadores nutricionais nesse público. Destaca-se ainda como relevância, que tais resultados poderão ser base para intervenções estratégicas na alimentação pediátrica hospitalar e estímulo para posteriores estudos nessa temática.

CONCLUSÃO

A maior dTAC está associada com o melhor estado nutricional, menor risco nutricional e maiores níveis de hemoglobina indicando a necessidade do diagnóstico nutricional precoce, incluindo análise do consumo alimentar, bem como da promoção da alimentação adequada e saudável também em ambiente hospitalar.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos participantes desse estudo, às colaboradoras envolvidas na coleta de dados (AL Wedling; IBM Costa; LO Possa e JS Castro) e ao Hospital São Sebastião.

FINANCIAMENTO

Este trabalho foi financiado pelo Centro Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, código 001). HHM Hermsdorff é bolsista de Produtividade em Pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Joosten, KFM, Hulst, JM. Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. *Current Opinion in Pediatrics* 2008; 20: 590 – 6 out. <https://doi.org/10.1097 / MOP.0b013e32830c6ede>
- [2] Landim LASR, et al. Avaliação nutricional, consumo alimentar e frequência de ultraprocessados em escolares da rede pública. *Revista Eletrônica Acervo Saúde* 2020;12: e2427 – e2427,. <https://doi.org/10.25248 / reas.e2427.2020>
- [3] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 86p.
- [4] Hickson M, Connolly A, Whelan, K. Impact of protected meal times on the infirmity's meal time environment, patient experience and nutrient intake in hospitalized patients. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 2011; 24: 370 – 374. <https://doi.org/10.1111 / j.1365-277X.2011.01167>.
- [5] Silva EP, Tiengo A. Perfil Nutricional de Crianças Hospitalizadas e sua Relação com o Período de Internação em um Hospital de Ensino no Sul de Minas Gerais/Nutritional Profile of Hospitalized Children and their Relationship with the Hospitalization Period in a Teaching Hospi. *Health Sciences Journal* 2014; 4: 61 – 72. <https://doi.org/10.21876/rscsfmit.v4i4.265>
- [6] Abreu ML, et al. Avaliação da aceitação das dietas livres ofertadas às crianças internadas em um hospital universitário materno-infantil. [undergraduate thesis]. Cuité: Curso de Bacharelado em Nutrição, Universidade Federal de Campina Grande; 2018. 53 p.
- [7] Ribeiro VA, Alves TCHS, Fatal LBS. Pacientes pediátricos hospitalizados: evolução do estado nutricional e fatores associados. *Braspen J* 2018; 33: 32 – 38.
- [8] MEHTA, N. M. *et al.* Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 2013; 37: 460 – 481. <https://doi.org/10.1177 / 0148607113479972>
- [9] Carlsen MH, et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition journal* 2010; 9: 1 – 11. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-9-3>
- [10] Dos Santos TMP, et al. Triagem, avaliação nutricional e presença de anemia em pacientes hospitalizados. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria* 2017; 37: 98 – 105. <https://doi.org/10.12873/371>
- [11] Gomes DF, et al. Campanha" Diga não à desnutrição Kids": 11 passos importantes para combater a desnutrição hospitalar. *Braspen J* 2014; 34: 3 – 23.
- [12] Santos CA, et al. STRONGKids for pediatric nutritional risk screening in Brazil: a validation study. *European journal of clinical nutrition* 2020; 74: 1299 – 1305. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0644-1>
- [13] Locateli G, Tureck C, et al. Identificação dos alimentos fontes de antioxidantes da dieta brasileira. *Anais do SEPE - Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS*. 2014; 4 (1) Disponível em <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/SEPE-UFFS/article/view/1165>.

- [14] Han JH, et al. Total antioxidant capacity of the Korean diet. *Nutr Res Pract* 2014; 8: 183 – 191. <https://doi.org/10.4162/nrp.2014.8.2.183>
- [15] Hulst JM, et al. Dutch national survey to test the STRONGKids nutritional risk screening tool in hospitalized children. *Clinical Nutrition* 2010; 29: 106 – 111. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.07.006>
- [16] Carvalho FC, et al. Tradução e adaptação cultural da ferramenta STRONGKids para triagem do risco de desnutrição em crianças hospitalizadas. *Revista Paulista de Pediatria* 2013; 31: 159 – 165. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822013000200005>
- [17] Brasil - Ministério da Saúde. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. Brasília: Ministério da Saúde; 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos.pdf. Accessed Mai 7, 2021.
- [18] WHO Multicentre Growth Reference Study Group. The WHO child growth standards. 2006. <http://www.who.int/childgrowth/en/>. Accessed Mai 3, 2021.
- [19] WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Growth reference data for 5–19 years. 2007. <http://www.who.int/grow/thref/en/>. Accessed Mai 3, 2021.
- [20] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde da criança: crescimento e desenvolvimento. Brasília: Ministério da Saúde, 2012
- [21] Huysentruyt K, et al. The STRONGKids nutritional screening tool in hospitalized children: a validation study. *Nutrition* 2013; 29; 1356 – 1361. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.05.008>
- [22] World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. 2011. Available from: <http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin.pdf>. Acess: 07. mar de 2021.
- [23] WHO. World Health Organization. Assessing the iron status of populations. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2004. Disponível em: < https://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/9789241596107/en/>.
- [24] Crispim SP, et al. Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar. Curitiba: UFPR, 2017. Disponível em: <http://www.ucv.edu.br/biblioteca/livro-virtual/manual-fotografico-quantificacao-alimentar.pdf> Acesso em: 25. feb 2021.
- [25] Pinheiro ABV, et al. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 4. ed. São Paulo: Atheneu; 2002. Disponível em: <https://nutrisaude14.files.wordpress.com/2014/08/tabela-de-medidas-caseiras.pdf>. Acesso em: 25. feb 2021.
- [26] Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-TACO/ NEPA. UNICAMP. 4ª edição. rev. e ampl. NEPA-UNICAMP. 2011. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 15. mar de 2021.

- [27] Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (BR). Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 150p.
- [28] USDA. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18, 2007. Disponível em: www.nal.usda.org.br. Acesso em: 18 mar. 2021.
- [29] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Dez passos para uma alimentação saudável: Guia alimentar para crianças menores de dois anos: um guia para o profissional da saúde na atenção básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 76p.
- [30] Macedo JL, et al. Interação droga-nutriente em pacientes pediátricos hospitalizados: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development* 2020; 9: e67911624 – e67911624,.
- [31] Poyrazoglu S, Bas F, Darendeliler F. Metabolic syndrome in young people. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity* 2014; 21: 56 – 63. <https://doi.org/10.1097/01.med.0000436414.90240.2c>
- [32] Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). Obesidade na infância e adolescência: Manual de Orientação. 3.ed. São Paulo: SBP, 2019.
- [33] Goldani MZ, et al. O impacto da transição demográfico-epidemiológica na saúde da criança e do adolescente do Brasil. *Clinical & Biomedical Research* 2012; 32: 1
- [34] Britto SR, Viebig RF, Morimoto JM. Analysis of food advertisements on cable television directed to children based on the food guide for the Brazilian population and current legislation. *Revista de Nutrição* 2016; 29:721 – 729. <https://doi.org/10.1590/1678-98652016000500010>
- [35] Lelis CT, Teixeira KMD, Silva NM. A inserção feminina no mercado de trabalho e suas implicações para os hábitos alimentares da mulher e de sua família. *Saúde em debate* 2012; 36: 523 – 532. 10.1590/s0103-11042012000400004
- [36] Biribilis M, et al. Obesity in adolescence is associated with perinatal risk factors, parental BMI and sociodemographic characteristics. *European journal of clinical nutrition* 2013; 67: 115 – 121. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.176>
- [37] Salustiano L, et al. Relação estado nutricional de crianças e saúde infantil. *Amazônia: Science & Health* 2021; 9: 121 – 133. 10.18606/2318-1419
- [38] Sarni ROS, Souza, FIS, Albuquerque MP. Desnutrição energético proteica: abordagem hospitalar, hospital-dia e ambulatorial. In: Burns DAR, et al. *Tratado de Pediatria – Sociedade Brasileira de Pediatria*. 4. ed. Barueri: Manole; 2007.
- [39] Gomes DF, et al. Campanha "Diga não à desnutrição Kids": 11 passos importantes para combater a desnutrição hospitalar. *Braspen J* 2019; 34: 3 – 23.
- [40] Pellegrini N, et al. Total antioxidant capacity of plant foods, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *The Journal of nutrition* 2003; 133: 2812 – 2819. <https://doi.org/10.1093/jn/133.9.2812>
- [41] Lettieri-Barbato D, et al. Effect of plant foods and beverages on plasma non-enzymatic antioxidante capacity in human subjects: a meta-analysis. *Br J Nutr*, n 2013; 109: 1544 – 56. <https://doi.org/10.1017/S0007114513000263>

- [42] Sainz RM, Lombo F, MAYO, JC. Radical decisions in cancer: redox control of cell growth and death. *Cancers* 2012; 4: 442 – 474. <https://doi.org/10.3390/cancers4020442>
- [43] Hermsdorff HHM, et al. Fruit and vegetable consumption and proinflammatory gene expression from peripheral blood mononuclear cells in young adults: a translational study. *Nutrition & metabolismo* 2010; 7:1 – 1. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-7-42>
- [44] Vitolo MR, Rauber F. Nutrição do pré-escolar e do escolar. In: *Nutrição: da gestação ao envelhecimento*, 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio; 2015.
- [45] Bressan J, et al. Hormonal and inflammatory impact of different dietetic composition: emphasis on dietary patterns and specific dietary factors. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia* 2009; 53: 572 – 581. <https://doi.org/10.1590/s0004-27302009000500010>.
- [46] Ribeiro A. Capacidade antioxidante total da dieta de escolares: caracterização e alterações mediante intervenção nutricional de curta duração. [dissertation] Belo Horizonte: Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais; 2018. 138p.
- [47] García-Calzón S, et al. Dietary total antioxidant capacity is associated with leukocyte telomere length in a children and adolescent population. *Clinical Nutrition* 2015; 34: 694 – 699. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.07.015>
- [48] Rendo-Urteaga T, et al. Total antioxidant capacity and oxidative stress after a 10-week dietary intervention program in obese children. *European journal of pediatrics* 2014;173: 609 – 616. <https://doi.org/10.1007/s00431-013-2229-7>
- [49] Hermsdorff HHM, et al. Dietary total antioxidant capacity is inversely related to central adiposity as well as to metabolic and oxidative stress markers in healthy young adults. *Nutrition & metabolismo* 2011; 8: 1 – 8. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-8-59>
- [50] POSSA LO, et al. Association of dietary total antioxidant capacity with anthropometric indicators, c-reactive protein, and clinical outcomes in hospitalized oncologic patients. *Nutrition* 2021; 111359 <https://doi.org/10.1016/j.nut.2021.111359>.
- [51] Silva MA, et al. Prevalência e fatores associados à anemia ferropriva e hipovitaminose A em crianças menores de um ano. *Cadernos Saúde Coletiva* 2015; 23: 362 – 367. <https://doi.org/10.1590/1414-462X2015000100047>
- [52] WORLD HEALTH ORGANIZATION. Anaemia in children < 5 years. Estimates by country. Geneva: 2017. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab_1
- [53] Barbosa RMS, et al. Estudo de prevalência de adequação de Ferro e Vitamina C em dietas infantis. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 2014;17: 543 – 556. <https://doi.org/10.1590/1809-4503201400020019ENG>
- [54] Grimble RF. Nutritional antioxidants and the modulation of inflammation: theory and practice. *New Horizons* (Baltimore, Md.) 1994; 2: 175 – 185.
- [55] Berleze KJ, et al. Influência do Comportamento Parental na Obesidade Infantil: Revisão da Literatura. *Revista Pleiade* 2020;14: 106 – 113.

- [56] Zanin AFF, et al. Relevância do nutricionista na diminuição de reinternações hospitalares. Arquivos de Ciências da Saúde 2017; 24: 51-59. <https://doi.org/10.17696/2318-3691.24.2.2017.589>
- [57] Uhlig T, Kallus KW. Stress and stress disorders during and after intensive care. Current Opinion in Anesthesiology 2004; 17: 131 – 135. 10.1097 / 00001503-200404000-00007
- [58] Sampaio ABM, et al. Seletividade Alimentar: uma abordagem nutricional. Jornal Brasileiro de Psiquiatria 2013; 62: 64 – 170. <https://doi.org/10.1590/S0047-20852013000200011>
- [59] Stevens BJ, et al. Implementation of multidimensional knowledge translation strategies to improve procedural pain in hospitalized children. Implementation Science 2014; 9:1 – 11. <https://doi.org/10.1186/s13012-014-0120-1>
- [60] Rosa JKP, et al. Terapia nutricional enteral de crianças internadas na UTI pediátrica de um hospital público em Sergipe. RBONE-Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento 2019;13: 852-856.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A infância é um período de construção de hábitos e costumes que podem perdurar por toda a vida. Diversas janelas de oportunidades podem ser consideradas, principalmente a da inserção de uma alimentação de qualidade. Ela é vista como uma das formas de prevenção a alterações nutricionais e de saúde.

Nesta pesquisa, iniciamos um caminho para cobrir uma lacuna existente na literatura: relacionar a potencialidade antioxidante da dieta com o risco nutricional de crianças e adolescentes hospitalizados. Até onde se sabe, este trabalho é o primeiro a relacionar a dCAT com indicadores nutricionais. Portanto, a propagação destes resultados poderá ser fonte de novos estudos que transcendam essa temática.

Nossos resultados concluíram que a dieta com maior potencial antioxidante pode interferir no risco e estado nutricional, bem como nos níveis de hemoglobina. Além dessa afirmativa, ressaltamos a importância da associação da dCAT com uma ferramenta de triagem validada para o ambiente hospitalar.

O futuro da saúde populacional é vulnerável às constantes ofertas de alimentos densamente energéticos e pobres nutricionalmente. Pesquisas como essa, são de tamanho valor epidemiológico, pois realçam como a alimentação se conecta principalmente ao risco nutricional. Conhecer o risco nutricional e as variáveis ligadas a ele torna-se necessário para prevenir importantes alterações no estado nutricional e de saúde.

Compreendemos a particularidade do nosso trabalho e sugerimos que em estudos futuros, as análises considerem mais de um recordatório de 24 horas, objetivando conhecer o hábito alimentar deste público. Sendo assim, preenchemos uma lacuna, mas abrimos novas oportunidades para que esse tema seja explorado.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. L. *et al.* **Avaliação da aceitação das dietas livres ofertadas às crianças internadas em um hospital universitário materno-infantil.** 2018. 53p. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Bacharelado em Nutrição, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.
- APARÍCIO, G. Ajudar a desenvolver hábitos alimentares saudáveis na infância. **Millenium-Journal of Education, Technologies, and Health**, n. 38, p. 283-298, 2016.
- APAK, R. *et al.* The cupric ion reducing antioxidant capacity and polyphenolic content of some herbal teas. **International journal of food sciences and nutrition**, v. 57, n. 5-6, p. 292-304, 2006.
- APARÍCIO, G. Ajudar a desenvolver hábitos alimentares saudáveis na infância. **Millenium-Journal of Education, Technologies, and Health**, n. 38, p. 283-298, 2016.
- AQUINO, R. C; PHILIPPI, S. T. Identificação de fatores de risco de desnutrição em pacientes internados. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 6, p. 637-643, 2011.
- ASHOR, A. W. *et al.* Effect of vitamin C and vitamin E supplementation on endothelial function: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **British Journal of Nutrition**, v. 113, n. 8, p. 1182-1194, 2015.
- BAENA, R. C. Muito além dos nutrientes: o papel dos fitoquímicos nos alimentos integrais. **Revista Diagnóstico e Tratamento. São Paulo**, v. 20, n. 1, p. 17-21, 2015.
- BASIL, M. C.; LEVY, B. D. Specialized pro-resolving mediators: endogenous regulators of infection and inflammation. **Nature Reviews Immunology**, v. 16, n. 1, p. 51, 2016.
- BEAUCHAMP, G. K.; MENNELLA, J. A. Flavor perception in human infants: development and functional significance. **Digestion**, v. 83, n. Suppl. 1, p. 1-6, 2011.
- BÉLANGER, V. *et al.* Assessment of malnutrition risk in Canadian pediatric hospitals: a multicenter prospective cohort study. **The Journal of pediatrics**, v. 205, p. 160-167. e6, 2019.
- BENZIE, I. F. F.; STRAIN, J. J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. **Analytical biochemistry**, v. 239, n. 1, p. 70-76, 1996.
- BOEING, H. *et al.* Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. **European journal of nutrition**, v. 51, n. 6, p. 637-663, 2012.
- BORTOLINI, A. D. **Guia de nutrição clínica na infância e na adolescência.** 1. ed. Barueri: Manole, 2014, 704 p.
- BORTOLINI, G. A.; VITOLO, M. R. Impacto de orientação dietética sistemática no primeiro ano de vida nas prevalências de anemia e deficiência de ferro aos 12-16 meses. **Jornal de Pediatria**, v. 88, n. 1, p. 33-39, 2012.

BRASIL - Ministério da Saúde. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 72p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Panamericana de Saúde. **Guia alimentar para crianças menores de 2 anos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. 152p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Dez passos para uma alimentação saudável: Guia alimentar para crianças menores de dois anos: um guia para o profissional da saúde na atenção básica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 76p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a População Brasileira: promovendo alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 210p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a População Brasileira: promovendo alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 158p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. Brasília: Ministério da Saúde, 2003. 48p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 86p.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017 – 2018**. Brasília. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2020. 125p.

BUJOR, A. *et al.* Phytochemicals and endothelial dysfunction: recent advances and perspectives. **Phytochemistry Reviews**, p. 1-39, 2020.

CALDER, P. C. *et al.* Dietary factors and low-grade inflammation in relation to overweight and obesity. **British Journal of Nutrition**, v. 106, n. S3, p. S1-S78, 2011.

CALDER, P. C. *et al.* Health relevance of the modification of low grade inflammation in ageing (inflammageing) and the role of nutrition. **Ageing research reviews**, v. 40, p. 95-119, 2017.

CARLSEN, M. H. *et al.* The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. **Nutrition journal**, v. 9, n. 1, p. 1-11, 2010.

CARTER, L. E. *et al.* Screening for pediatric malnutrition at hospital admission: which screening tool is best? **Nutrition in Clinical Practice**, v. 35, n. 5, p. 951-958, 2020.

CARVALHO, F. C. *et al.* Tradução e adaptação cultural da ferramenta Strongkids para triagem do risco de desnutrição em crianças hospitalizadas. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 31, n. 2, p. 159-165, 2013.

CATAPANO, A. L. *et al.* Lifestyle interventions and nutraceuticals: Guideline-based approach to cardiovascular disease prevention. **Atherosclerosis: X**, v. 1, p. 100003, 2019.

- CHILDS, C. E.; CALDER, P. C.; MILES, E. A. Diet and immune function. 2019.
- CODONER-FRANCH, P. *et al.* Oxidant mechanisms in childhood obesity: the link between inflammation and oxidative stress. **Translational Research**, v. 158, n. 6, p. 369-384, 2011.
- COMINETTI, C.; ROGERO, M. M.; HORST, M. A. Genômica nutricional: dos fundamentos à nutrição molecular. **Barueri**, v. 1, p. 41-54, 2017
- CONNAUGHTON, R. M. *et al.* Impact of anti-inflammatory nutrients on obesity-associated metabolic-inflammation from childhood through to adulthood. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 75, n. 2, p. 115-124, 2016.
- CRISPIM, S. P. *et al.* **Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar**. Curitiba: UFPR, 2017.
- DAVIES, V. F. *et al.* Applying a food processing-based classification system to a food guide: a qualitative analysis of the Brazilian experience. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 218-229, 2018.
- DE FREITAS, A. F. V. *et al.* Relevância do nutricionista na diminuição de reinternações hospitalares. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 24, n. 2, p. 51-59, 2017.
- DE OLIVEIRA, D. G. *et al.* Association between dietary total antioxidant capacity and hepatocellular ballooning in nonalcoholic steatohepatitis: a cross-sectional study. **European journal of nutrition**, v. 58, n. 6, p. 2263-2270, 2019.
- DEL MAR BIBILONI, M. C. *et al.* Dietary factors associated with subclinical inflammation among girls. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 67, n. 12, p. 1264–70, 2013.
- DELANGE, R. J.; GLAZER, A. N. Ensaio baseado em fluorescência de ficoeritrina para radicais peroxi: uma triagem para agentes protetores biologicamente relevantes. **Bioquímica analítica**, v. 177, n. 2, p. 300-306, 1989.
- DIAS, L. L. L. *et al.* Avaliação nutricional em crianças de 0 a 10 anos. **Episteme Transversalis**, v. 11, n. 3, 2020.
- DONOVAN, S. M.; COMSTOCK, S. S. Human milk oligosaccharides influence neonatal mucosal and systemic immunity. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 69, n. Suppl. 2, p. 41-51, 2016.
- DOS SANTOS, C. A. *et al.* StrongKids for pediatric nutritional risk screening in Brazil: a validation study. **European journal of clinical nutrition**, v. 74, n. 9, p. 1299-1305, 2020.
- DOS SANTOS, C. A. *et al.* Nutritional risk in pediatrics by StrongKids: a systematic review. **European journal of clinical nutrition**, v. 73, n. 11, p. 1441-1449, 2019.
- FABRE, G. *et al.* Synergism of antioxidant action of vitamins E, C and quercetin is related to formation of molecular associations in biomembranes. **Chemical Communications**, v. 51, n. 36, p. 7713-7716, 2015.
- FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; COLUCCI, A. C. A. Assessment of food consumption and nutrient intake in clinical practice. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, p. 617–624, 2009.

- FLOEGEL, A. *et al.* Comparison of ABTS/DPPH assays to measure antioxidant capacity in popular antioxidant-rich US foods. **Jornal of food composition and analysis**, v. 24, n. 7, p. 1043-1048, 2011.
- FOGLIANO, V. *et al.* Method for measuring antioxidant activity and its application to monitoring the antioxidant capacity of wines. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 47, n. 3, p. 1035-1040, 1999.
- FORMAN, H. J.; DAVIES, K. J. A.; URSINI, F. How do nutritional antioxidants really work: nucleophilic tone and para-hormesis versus free radical scavenging in vivo. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 66, p. 24-35, 2014.
- GAN, R. Y. *et al.* Bioactive compounds and beneficial functions of sprouted grains. In: **Sprouted grains**. AACC International Press, 2019. p. 191-246.
- GARCIA-ARELLANO, A. *et al.* Dietary inflammatory index and all-cause mortality in large cohorts: The SUN and PREDIMED studies. **Clinical Nutrition**, v. 38, n. 3, p. 1221-1231, 2019.
- GEORGE GAY, B.; PARKER, K. Understanding the complete blood count with differential. **Journal of Perianesthesia Nursing**, v. 18, n. 2, p. 96–117, 2003.
- GIANAZZA, E. *et al.* Lipid Peroxidation in Atherosclerotic Cardiovascular Diseases. **Antioxidants & Redox Signaling**, v. 34, n. 1, p. 49-98, 2021.
- GOMBART, A. F. A via do peptídeo antimicrobiano da vitamina D e seu papel na proteção contra infecções. **Microbiologia do futuro**, v. 4, n. 9, p. 1151-1165, 2009.
- GONZÁLEZ-GIL, E. M. *et al.* Food intake and inflammation in European children: The IDEFICS study. **European Journal of Nutrition**, v. 55, n. 8, p. 2459–68, 2016.
- GONZÁLEZ-GIL, E. M. *et al.* Prospective associations between dietary patterns and high sensitivity C-reactive protein in European children: The IDEFICS study. **European Journal of Nutrition**, v. 57, n. 4, p. 1397–407, 2018.
- GÜLÇİN, I. Antioxidants and antioxidant methods: An updated overview. **Archives of toxicology**, v. 94, n. 3, p. 651-715, 2020.
- GÜLÇİN, I. *et al.* Screening of antiradical and antioxidant activity of monodesmosides and crude extract from *Leontice smirnowii* tuber. **Phytomedicine**, v. 13, n. 5, p. 343-351, 2006.
- GUO, Q. *et al.* Oxidative stress, nutritional antioxidants and beyond. **Science China Life Sciences**, v. 63, n. 6, p. 866-874, 2020.
- HECHT, C. *et al.* Disease associated malnutrition correlates with length of hospital stay in children. **Clinical nutrition**, v. 34, n. 1, p. 53-59, 2015.
- HERMSDORFF, H. H. M. *et al.* Fruit and vegetable consumption and proinflammatory gene expression from peripheral blood mononuclear cells in young adults: a translational study. **Nutrition & metabolism**, v. 7, n. 1, p. 1-11, 2010.
- HICKSON, M.; CONNOLLY, A. ; WHELAN, K. Impact of protected meal times on the infirmaries' meal time environment, patient experience and nutrient intake in hospitalized patients. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 24, n. 4, p. 370-374, 2011.

HOLT, E. M. *et al.* Fruit and vegetable consumption and its relation to markers of inflammation and oxidative stress in adolescents. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 109, n. 3, p. 414-421, 2009.

HULLEY, S. B. *et al.* **Delineando a pesquisa clínica-4**. Artmed Editora, 2015.

HULST, J. M. *et al.* Dutch national survey to test the STRONGkids nutritional risk screening tool in hospitalized children. **Clinical Nutrition**, v. 29, n. 1, p. 106-111, 2010.

HUYSENTRUYT, K. *et al.* The STRONGkids nutritional screening tool in hospitalized children: a validation study. **Nutrition**, v. 29, n. 11-12, p. 1356-1361, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: tabela de medidas referidas para os alimentos consumidos no Brasil**. Rio de Janeiro. IBGE; 2011.

JENKINS, D. J. A. *et al.* Selenium, antioxidants, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 112, n. 6, p. 1642-1652, 2020.

KHAN, S. *et al.* Design, development and construct validation of the children's dietary inflammatory index. **Nutrients**, v. 10, n. 8, p. 993, 2018.

KRYSTON, T. B. *et al.* Role of oxidative stress and DNA damage in human carcinogenesis. **Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis**, v. 711, n. 1-2, p. 193-201, 2011.

LANDIM, L. A. S. R. *et al.* Avaliação nutricional, consumo alimentar e frequência de ultraprocessados em escolares da rede pública. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 12, n. 5, p. e2427-e2427, 2020.

LE GALL, M. *et al.* Intestinal plasticity in response to nutrition and gastrointestinal surgery. **Nutrition reviews**, v. 77, n. 3, p. 129-143, 2019.

LEAL, V. S. *et al.* Overweight in children and adolescents in Pernambuco State, Brazil: prevalence and determinants. **Cadernos de saude publica**, v. 28, n. 6, p. 1175-1182, 2012.

LI, Y. *et al.* Serum and dietary antioxidant status is associated with lower prevalence of the metabolic syndrome in a study in Shanghai, China. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 22, n. 1, p. 60-68, 2013.

LIMA, R. D. C. S. *et al.* Avaliação da influência do estado nutricional na ocorrência de infecção respiratória aguda em menores de dois anos. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 4, p. e6494-e6494, 2021.

LIU, R. H. Health benefits of phytochemicals in whole foods. In: **Nutritional health**. Humana Press, Totowa, NJ, 2012. p. 293-310.

LOCK, K. *et al.* The global burden of disease attributable to low consumption of fruit and vegetables: implications for the global strategy on diet. **Bulletin of the World health Organization**, v. 83, p. 100-108, 2005.

MACIEL, J. R. V. *et al.* Validação do "STRONGkids": acurácia do instrumento. **Jornal de Pediatria**, v. 96, p. 371-378, 2020.

MAIA, A. L. M. M. *et al.* Fatores associados à hospitalização por desnutrição proteico-calórica grave entre pacientes de 0 a 19 anos em Mato Grosso: 1999-2019. **COORTE-Revista Científica do Hospital Santa Rosa**, n. 10, 2020.

MARINO, L.V.; THOMAS, P. C.; BEATTIE, R. M. Screening tools for paediatric malnutrition: are we there yet?. **Current opinion in clinical nutrition and metabolic care**, v. 21, n. 3, p. 184-194, 2018.

MCCARTHY, A. *et al.* Prevalence of malnutrition in pediatric hospitals in developed and in-transition countries: the impact of hospital practices. **Nutrients**, v. 11, n. 2, p. 236, 2019.

MCKEEN, S. *et al.* Infant complementary feeding of prebiotics for the microbiome and immunity. **Nutrients**, v. 11, n. 2, p. 364, 2019.

MEHTA, N. M. *et al.* Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 37, n. 4, p. 460-481, 2013.

MENEGUELLI, T. S. *et al.* Dietary inflammatory index is associated with excessive body weight and dietary patterns in subjects with cardiometabolic risk. **J Food Nutr Res**, v. 7, n. 7, p. 491-499, 2019.

MEYER, F. Avaliação antropométrica e consumo alimentar nas crianças. **Rev Nutr**, v. 70, n. 10, p. 98, 2014.

MILLER, N. J.; RICE-EVANS, C. A. Spectrophotometric determination of antioxidant activity. **Redox report**, v. 2, n. 3, p. 161-171, 1996.

MONSEN, E. R. Dietary reference intakes for the antioxidant nutrients: vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 100, n. 6, p. 637-640, 2000.

MUHAMMAD, H. F. L. *et al.* Dietary inflammatory index score and its association with body weight, blood pressure, lipid profile, and leptin in Indonesian adults. **Nutrients**, v. 11, n. 1, p. 148, 2019.

MUTHA, R. E.; TATIYA, A. U.; SURANA, S. J. Flavonoids as natural phenolic compounds and their role in therapeutics: an overview. **Future Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2021.

NEPA/UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO. Versão 4.** 2010. Disponível em:

http://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4-versao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 07 abr. 2021.

NKU-EKPANG, O. A. T. *et al.* Impact of Vitamins C and E supplement on anti-oxidant enzymes (catalase, superoxide dismutase, and glutathione peroxidase) and lipid peroxidation product (malondialdehyde levels) in sickle subjects. **Tropical Journal of Medical Research**, v. 19, n. 2, p. 100, 2016.

OCHIENG, J. *et al.* The impact of low-dose carcinogens and environmental disruptors on tissue invasion and metastasis. **Carcinogenesis**, v. 36, n. Suppl_1, p. S128-S159, 2015.

- ORTIZ, A.; ARANDA, F. J.; GÓMEZ-FERNÁNDEZ, J. C. Interaction of retinol and retinoic acid with phospholipid membranes. A differential scanning calorimetry study. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes**, v. 1106, n. 2, p. 282-290, 1992.
- PANZIERA, F. B. *et al.* Evaluation of antioxidant minerals intake in elderly. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 14, n. 1, p. 49-58, 2011.
- PARK, S. *et al.* The Dietary inflammatory index and all-cause, cardiovascular disease, and cancer mortality in the multiethnic cohort study. **Nutrients**, v. 10, n. 12, p. 1844, 2018.
- PELLEGRINI, N. *et al.* Twenty-five years of total antioxidant capacity measurement of foods and biological fluids: merits and limitations. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 100, n. 14, p. 5064-5078, 2020.
- PERRY, J. J. P. *et al.* The structural biochemistry of the superoxide dismutases. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Proteins and Proteomics**, v. 1804, n. 2, p. 245-262, 2010.
- PHILLIPS, C. M. *et al.* Dietary inflammatory index and biomarkers of lipoprotein metabolism, inflammation and glucose homeostasis in adults. **Nutrients**, v. 10, n. 8, p. 1033, 2018.
- PIMENTA, A. M. *et al.* Dietary indexes, food patterns and incidence of metabolic syndrome in a Mediterranean cohort: The SUN project. **Clinical nutrition**, v. 34, n. 3, p. 508-514, 2015.
- PINHEIRO, A.B.V. *et al.* **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 4. ed. São Paulo: Atheneu; 2002.
- PISOSCHI, A. M.; POP, A. The role of antioxidants in the chemistry of oxidative stress: A review. **European journal of medicinal chemistry**, v. 97, p. 55-74, 2015.
- QUIROGA, E. F. Mortalidad por desnutrición en menores de cinco años, Colombia, 2003-2007. **Biomédica**, v. 32, n. 4, p. 499-509, 2012.
- RABITO, E.I *et al.* Nutritional Risk Screening 2002, short nutritional assessment questionnaire, malnutrition screening tool, and malnutrition universal screening tool are good predictors of nutrition risk in an emergency service. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 32, n. 4, p. 526-532, 2017.
- ROCHA, N. P. *et al.* Association between dietary pattern and cardiometabolic risk in children and adolescents: a systematic review. **Jornal de Pediatria**, v. 93, n. 3, p. 214-222, 2017.
- ROVOLI, M. *et al.* In vitro and in vivo assessment of vitamin A encapsulation in a liposome–protein delivery system. **Journal of liposome research**, v. 29, n. 2, p. 142-152, 2019.
- RUIZ-CANELA, M.; BES-RASTROLLO, M.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M. A. The role of dietary inflammatory index in cardiovascular disease, metabolic syndrome and mortality. **International journal of molecular sciences**, v. 17, n. 8, p. 1265, 2016.
- SAINZ, R. M.; LOMBO, F.; MAYO, J. C. Radical decisions in cancer: redox control of cell growth and death. **Cancers**, v. 4, n. 2, p. 442-474, 2012.
- SANTANA, A. B. C; SARTI, F. M. Mapeamento da qualidade nutricional da alimentação em diferentes estados do Brasil. **Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasilera de geografia**, n. 39, 2019.

- SAUNDERS, J.; SMITH, T. Malnutrition: causes and consequences. **Clinical Medicine**, v. 10, n. 6, p. 624, 2010.
- SCALBERT, A. *et al.* Dietary polyphenols and the prevention of diseases. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 45, n. 4, p. 287-306, 2005.
- SCHWINGSHACKL, L.; HOFFMANN, G. Mediterranean dietary pattern, inflammation and endothelial function: a systematic review and meta-analysis of intervention trials. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 24, n. 9, p. 929-939, 2014.
- SHARMA, G. N.; GUPTA, G.; SHARMA, P. A comprehensive review of free radicals, antioxidants, and their relationship with human ailments. **Critical Reviews™ in Eukaryotic Gene Expression**, v. 28, n. 2, 2018.
- SHIVAPPA, N. *et al.* Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. **Public Health Nutr**, v. 17, p. 1689-96, 2014.
- SILVA, A. O. *et al.* Antioxidant power of carotenoids, flavonoids and vitamin E in preventing arteriosclerosis. **Revista Ciência & Saberes**, v. 2, n. 4, p. 320-324, 2016.
- SILVA, E. P.; TIENGO, A. Perfil Nutricional de Crianças Hospitalizadas e sua Relação com o Período de Internação em um Hospital de Ensino no Sul de Minas Gerais/Nutritional Profile of Hospitalized Children and their Relationship with the Hospitalization Period in a Teaching Hospi. **Health Sciences Journal**, v. 4, n. 4, p. 61-72, 2014.
- SIMAS, L. A. W; GRANZOTI, R.O; PORSCH, L. Estresse oxidativo e o seu impacto no envelhecimento: uma revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Natural Sciences**, v. 2, n. 2, p. 80, 2019.
- SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation and antioxidant substrates using the folin-cyocalteus reagent. **Methods in enzymology**, v. 299, p. 152-178, 1999.
- SLAVIN, J. Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. **Nutrients**, v. 5, n. 4, p. 1417-1435, 2013.
- SUHETT, L. G. *et al.* Dietary inflammatory potential, cardiometabolic risk and inflammation in children and adolescents: A systematic review. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 61, n. 3, p. 407-416, 2021.
- SUHETT, L. G. *et al.* Inverse association of calcium intake with abdominal adiposity and C-reactive protein in Brazilian children. **Public Health Nutrition**, v.21, n. 10, p. 1912–20, 2018.
- SUHETT, L. G. *et al.* The dietary inflammatory index is associated with anti-and pro-inflammatory adipokines in Brazilian schoolchildren. **European Journal of Nutrition**, p. 1-9, 2021.
- TOMASELLO, G. *et al.* Nutrition, oxidative stress and intestinal dysbiosis: Influence of diet on gut microbiota in inflammatory bowel diseases. **Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub**, v. 160, n. 4, p. 461-6, 2016.
- TONI, M. *et al.* Metal dyshomeostasis and their pathological role in prion and prion-like diseases: the basis for a nutritional approach. **Frontiers in neuroscience**, v. 11, p. 3, 2017.

USDA. **National Nutrient Database for Standard Reference**, Release 18, 2007. Disponível em: www.nal.usda.org.br. Acesso em: 18 mar. 2021.

VENTER, C. *et al.* Nutrition and the immune system: a complicated tango. **Nutrients**, v. 12, n. 3, p. 818, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION *et al.* **Noncommunicable diseases: Progress monitor 2020**. World Health Organization, 2015. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/ncd-progress-monitor-2020> . Acesso em: 06. abr. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global strategy on diet, physical activity and health. Fifty-seventh world health assembly**. Geneva, 2002. Disponível em: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA57/A57_R17-en.pdf. Acesso em: 07. abr. 2021.

WU, D. *et al.* Nutritional modulation of immune function: analysis of evidence, mechanisms, and clinical relevance. **Frontiers in immunology**, v. 9, p. 3160, 2019.

XIE, J; LIANG, J; CHEN, N. Autophagy-associated signal pathways of functional foods for chronic diseases. **Food Science and Human Wellness**, v. 8, n. 1, p. 25-33, 2019.

XUE, B. *et al.* Omega-3 polyunsaturated fatty acids antagonize macrophage inflammation via activation of AMPK/SIRT1 pathway. **PloS one**, v. 7, n. 10, p. e45990, 2012.

8. APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

1. IDENTIFICAÇÃO

Data: ____/____/____

Nome: _____ Sexo: M () F ()

Data de nascimento: ____/____/____ Idade: _____ Leito: _____

Data da internação: ____/____/____ Motivo da internação: _____

Data de alta: ____/____/____

Endereço: _____ Telefone: () _____

Nome da mãe: _____ Idade: _____

Escolaridade: () Analfabeta () Ensino Médio Completo
 () Fundamental Incompleto () Ensino Superior Incompleto
 () Fundamental Completo () Ensino Superior Completo
 () Ensino Médio Incompleto

Nº de gestações: _____

Nº de filhos: _____

Ordem de nascimento da criança: _____ Tempo de gestação: _____

2. DADOS SOCIOECONÔMICOS

Água Tratada () Sim () Não

Rede de esgoto () Sim () Não

Água de poço () Sim () Não

Fossa séptica () Sim () Não

Água de mina () Sim () Não

Coleta de lixo () Sim () Não

Filtro em casa () Sim () Não

Geladeira em casa () Sim () Não

() Zona Urbana

() Zona Rural

Renda familiar: () < 1SM () 1-3 SM () 3-5 SM () > 5SM

3. AVALIAÇÃO CLÍNICA E EXAME FÍSICO

A criança utiliza algum suplemento/vitamina ou medicamento? () Sim () Não

Se sim, qual: _____

Dose/horário: _____

Como: _____

Indicação médica: () Sim () Não

Motivo: _____

Já utilizou algum medicamento para verminose? () Sim () Não

Hábito intestinal da criança () Normal () Diarreia () Constipação

Internações anteriores: () Sim () Não Motivos: _____

Exame físico:

() Edema

() Desidratação

() Icterícia

() Palidez

() Alteração na pele e nos cabelos

() Ossos proeminentes

4. PERFIL DE ALEITAMENTO MATERNO

Criança de 0 a 2 anos:

Recebe aleitamento materno exclusivo? () Sim () Não

Faz uso de mamadeira? () Sim () Não

Se sim, anotar a composição da mamadeira: _____

Tempo de aleitamento materno exclusivo: _____

Idade de introdução do leite de vaca ou derivados na alimentação da criança:

Criança acima de 2 anos:

Foi amamentado: () Sim () Não Caso não, qual (is) o (s) motivo (s): _____

Tempo de aleitamento materno exclusivo: _____ Tempo de aleitamento materno total:

Idade da introdução do leite de vaca ou derivados na alimentação da criança: _____

Ainda está amamentando: () Sim () Não

5. AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA

Data									
Parâmetro									
Hemácias									
Hemoglobina									
Hematócrito									
VCM									
HCM									
CHCM									
Linfócitos									
Leucócitos									
Bastonetes									
PCR									

Albumina									
Outros									

Observação: _____

6. AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

Peso ao nascer: _____ Comprimento ao nascer: _____ Idade gestacional: _____

A criança apresentou perda brusca de peso nos últimos meses? () Sim Não ()

Data						
Peso (Kg)						
Estatura (cm)						
IMC (Kg/m²)						
P/I						
E/I						
P/E						
IMC/I						
Classificação						

7. ANAMNESE ALIMENTAR

INGESTÃO HABITUAL

Quantas refeições faz por dia? _____ A criança apresenta alguma alergia/intolerância alimentar? _____ Aversão alimentar: _____

Como é o apetite da criança? () Ótimo () Bom () Regular () Ruim

Com que frequência consome:

Frutas: _____

Hortaliças: _____

Leite e derivados: _____

Carne: _____

Feijão: _____

Guloseimas: _____

APÊNDICE B

(Termo de Consentimento Livre e Esclarecido)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E SAÚDE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, RG Nº _____, estou sendo convidado (a) a participar de um estudo intitulado “Aplicação do “STRONGKids” como ferramenta de triagem nutricional e sua associação com parâmetros antropométricos, bioquímicos, dietéticos e tempo de internação em crianças hospitalizadas”, orientado pela prof. Carla de Oliveira Barbosa Rosa do Departamento de Nutrição e Saúde da UFV. A se realizar na Casa de Caridade de Viçosa- Hospital São Sebastião, com pacientes internados em pediatria deste hospital.

Os objetivos do estudo são: aplicação de questionários para obtenção de informações relacionadas à alimentação e ao estilo de vida da criança; obtenção de dados e informações existentes no prontuário de internação da criança; e de avaliação antropométrica não invasivas (peso e altura/comprimento).

Serão incluídas no estudo crianças internadas na pediatria do referido hospital, que os pais ou responsáveis aceitem participar do estudo após devido esclarecimento.

Concordo em participar desta pesquisa permitindo que sejam realizadas visitas no leito do hospital e esta criança, bem como permitindo o registro das informações concedidas nas entrevistas.

Fui alertado de que, da pesquisa a se realizar, posso esperar benefícios, tais como obter informações sobre diagnóstico nutricional individual da criança bem como orientação nutricional específica.

Estou ciente de que na pesquisa os únicos riscos são que a abordagem e/ou avaliação nutricional podem incomodar a criança ou responsável, mas a abordagem adequada será utilizada para evitar o constrangimento e/ou desconforto.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, minha identificação será mantida em sigilo.

Os dados obtidos estarão disponíveis para a equipe envolvida na pesquisa e poderão ser publicados com finalidade de divulgação das informações científicas obtidas, sem que haja identificação das pessoas que participaram do estudo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de , por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo.

Posso solicitar mais informações sobre o estudo a qualquer momento, através das pesquisadoras principais do projeto: Carla de Oliveira Barbosa Rosa, Ana Paula Floriano e Heloísa Helena Firmino ou pelos telefones: (31) 3891 1620 ramal 314 (Dra Heloísa- Serviço de Nutrição); (32) 9 8402 4439 (Ana Paula) ou através do email anapaulafloriano07@gmail.com. Estou ciente de

que, caso eu tenha dúvida ou me sinta prejudicado (a), poderei entrar em contato com o comitê de Ética em pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, campus Viçosa, prédio Arthur Bernardes, piso inferior, telefone: (31) 3899 2492, correio eletrônico: cep@ufv.br.

É assegurada a assistência durante toda a pesquisa bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Enfim, tenho sido orientado quanto ao teor de tudo aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. As pesquisadoras do estudo me ofertaram uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações do Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) Equipe envolvida no projeto:

Carla de Oliveira Barbosa Rosa (Docente, Pesquisadora, Orientadora)

Voluntário (Responsável pela criança)

9. ANEXOS

ANEXO A
STRONGKIDS

NOME:	DN:	IDADE:
DATA		
Parte 1: Perguntas a serem respondidas pelos profissionais de saúde	Classificação: Pontuação:	
Existe alguma doença com risco de desnutrição ou previsão de cirurgia de grande porte?	Não => 0	Sim=> 2
A criança apresenta algum sinal que sugere estado nutricional precário (avaliado por avaliação clínica subjetiva)?	Não => 0	Sim => 1
Parte 2. Perguntas a serem questionadas ao cuidador da criança:		
Alguma desta situação está presente? () Diarreia excessiva (>5 episódios/dia) e/ou vômitos (>3 episódios/dia)? () Redução da ingestão oral nos últimos 5 dias () Intervenção Nutricional pré-existente () Ingestão oral insuficiente por dor	Não => 0	Sim=> 1
Ocorreu perda ou ganho de peso insuficiente (em crianças menores de 1 ano) durante a última semana ou mês?	Não => 0	Sim => 1
Escore total - ___/___: ___/___: ___/___: ___/___:		
Alto Risco: 4-5 pontos: Consultar especialista ou médico para diagnóstico clínico. Consultar médico e nutricionista para aconselhamento nutricional e acompanhamento. Avaliar prescrição de suplemento oral ou adequação da dieta oral ou por outra via.		
Médio Risco: 1-3 pontos. Considerar intervenção nutricional. Pesagem duas vezes por semana e avaliar risco nutricional uma vez por semana. Se necessário consultar médico ou especialista para diagnóstico		
Baixo Risco: 0 ponto. Nenhuma intervenção nutricional é necessária. Checar peso regularmente e avaliar risco nutricional semanalmente (ou de acordo com o protocolo hospitalar)		

SITUAÇÕES DE RISCO NUTRICIONAL

Anorexia Nervosa	Doença Infecciosa (AIDS, Leishmaniose, varicela, síndrome pertussis, meningite, tuberculose)	Doença Renal Crônica	Previsão de cirurgia de grande porte
Câncer	Prematuridade/imaturidade (corrigir para 6 meses)	Farmacodermia	Queimados
Doença Cardíaca	Doença metabólica	Fibrose Cística	Síndrome de má absorção intestinal
Doença Celíaca	Doença Muscular	Pancreatite	Trauma

Doença Hepática Crônica	Doença Neurológica (paralisia cerebral, epilepsia)	Pneumopatias (bronquiloite, pneumonia, displasia broncopulmonar)	Não especificado (classificado pelo médico)
--------------------------------	--	--	---

CIRURGIA DE GRANDE PORTE

Cirurgias de cabeça, pescoço, tórax e algumas cirurgias no abdômen.

O tempo de recuperação pode ser demorado e pode envolver permanência em cuidados intensivos ou internação prolongada. Existe um risco maior de complicações após cirurgias.

Em crianças, os tipos de cirurgia de grande porte podem incluir, mas não estão limitadas a estas:

Remoção de tumores cerebrais;

Correção de defeitos ósseos do crânio e da face;

Reparação de doença cardíaca congênita;

Correção de alterações da coluna vertebral e tratamento de ferimentos de trauma contuso grave;

Correção de problemas no desenvolvimento fetal dos pulmões, intestinos, diafragma e ânus.

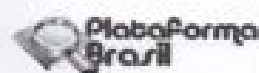
ANEXO B

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA COM SERES HUMANOS

 CEP Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos Universidade Federal de Viçosa	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV	 Plataforma Brasil
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP		
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA Título da Pesquisa: Aplicação de Triagem Nutricional em pediatria e sua associação com parâmetros nutricionais objetivos na avaliação de crianças hospitalizadas. Pesquisador: Carla de Oliveira Barbosa Rosa Área Temática: Versão: 3 CAAE: 20488013.9.0000.5153 Instituição Proponente: Departamento de Nutrição e Saúde Patrocinador Principal: FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DADOS DO PARECER Número do Parecer: 841.492 Data da Relatoria: 11/11/2014 Apresentação do Projeto: Trata-se de pedido de emenda ao protocolo sob a seguinte justificativa: "A alteração é necessária pois houve mudança dos pesquisadores envolvidos." Objetivo da Pesquisa: Não houve alteração Avaliação dos Riscos e Benefícios: Não houve alteração Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: A inclusão da nova equipe não irá alterar os aspectos éticos da pesquisa. Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: No novo formulário das informações básicas apresentado consta a nova equipe de pesquisa Recomendações: Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: Aprovado		
Endereço: Universidade Federal de Viçosa, prédio Arthur Bernardes, piso inferior Bairro: campus Viçosa CEP: 35.270-000 UF: MG Município: VIÇOSA Telefone: (31)3899-2492 Fax: (31)3899-2492 E-mail: cep@ufv.br		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
VIÇOSA - UFV



Continuação do Parecer: 011.169

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Emenda aprovada nos termos expostos pelo pesquisador. Após o término da pesquisa, o pesquisador deverá apresentar o relatório final via notificação e, após a aprovação desse, deverá apresentar o Comunicado de Término dos Estudos, via notificação.

VIÇOSA, 22 de Outubro de 2014

Assinado por:
Patrícia Aurélio Del Nero
(Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, prédio Arthur Bernardes, piso inferior
Bairro: campus Viçosa CEP: 36.570-000
UF: MG Município: VIÇOSA
Telefone: (31)3899-2492 Fax: (31)3899-2492 E-mail: cep@ufv.br

ANEXO C

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO REVISTA NUTRITION (ISSN: 0899-9007).

GUIDE FOR AUTHORS

Please note that per 1 January 2019 the Nutrition Guide for Authors has been updated in regards to the requirements for the submission of clinical trials. See further details below.

INTRODUCTION

Nutrition provides an international forum for professionals interested in the **applied and basic** biomedical **nutritional sciences**, and publishes papers both of clinical interest and of scientific import. Investigators are encouraged to submit papers in the disciplines of nutritionally related biochemistry, genetics, immunology, metabolism, molecular and cell biology, neurobiology, physiology, and pharmacology. Papers on nutrition-related plant or animal sciences which are not of direct relevance to man, whereas occasionally of interest are not the main focus of the Journal.

Nutrition publishes a wide range of articles, which includes original investigations, review articles, rapid communications, research letters, case reports and special category manuscripts. Manuscripts must be prepared in accordance with the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" developed by the International Committee of Medical Journal Editors (*N Engl J Med* 1991;324:424-428). All submissions are peer reviewed.

Original Investigation (3000-5000 words including tables, figures and references)

Original investigations are considered full-length applied (human) or basic (bench work) research reports. They cover topics relevant to clinical and basic studies relevant to man in the following areas: nutritionally related biochemistry, genetics, immunology, metabolism, molecular and cell biology, neurobiology, physiology, and pharmacology. Studies in adult and pediatric populations are welcome. The work presented in the manuscript must be original; studies confirming previous observations will be considered. Other considerations of a paper's publishability are its importance to the science, the soundness of the experimental design, the validity of methods, the appropriateness of the conclusions and the quality of presentation.

Rapid Communication (1000-3000 words including tables, figures and references)

Papers representing concise and original studies of scientific importance are considered. In the cover letter the author should justify the request for Rapid Communication. The review process is 10 days, authors are allowed one revision if accepted, and the final version of the paper appears in the next available issue of the journal.

Research Letter (up to 1000 words, including up to 10 references and 1 figure or table)

A Research Letter contains new data or a clinical observation, in a format that allows for rapid publication.

Review Article (up to 5000 words including tables, figures and references)

In-depth, comprehensive state of the art reviews on a nutritional topic are welcomed. Reviews may be invited by the Editor or may be unsolicited viewpoints.

Case Report (up to 2500 words including tables figures, and references) Case Reports include case studies of 4 or fewer patients that describe a novel situation or add important insights into mechanisms, diagnosis or treatment of a disease.

Editorial (up to 1000 words including tables, figures and references)

Editorials express opinions on current topics of interest, or provide comments on papers published in

Nutrition or other journals. Editorials are generally solicited by one of the Editors.

Correspondence (Letter to the Editor) (1000 words including tables, figures and references)

Opinion pieces concerning papers published in *Nutrition* are particularly welcomed and all submissions are subject to editing. Letters commenting on past-published papers are sent to the corresponding author for a response. Letters are selected for their relevance and originality; not all letters submitted can be published.

Meeting Proceedings (up to 2500 words including tables, figures and references)

Reports of meeting proceedings are synopses of scientific meetings of interest to *Nutrition's* audience. Authors should e-mail the Editor to solicit potential interest 8 weeks prior to conference.

Collections of abstracts representing the proceedings of organizational meetings are not subjected to customary peer review. It is the view of the Editorial Board that it is of service to the nutrition community to present such material as promptly as possible.

Hypothesis (up to 3000 words including tables, figures and references)

Novel insights into a significant questions or clinical issues are welcome, and will be peer reviewed. As the definition of "hypothesis" suggests, articles of this type should be, although they lack direct experimental evidence, closely tied to empirical data and lead to testable predictions.

Special Article (up to 5000 words including tables, figures and references)

Associated with a particular special event, invitation or announcement; for example, the annual John

M. Kinney Awards papers.

Submission checklist

Ensure that the following information and files have been included. One author has been designated as the corresponding author with contact details: E-mail address Full postal address

Manuscript: Word doc or similar required. PDF is not suitable for review and production. Include keywords. Has been spell-checked and grammar checked. Has been edited by professional, preferably native-English-speaking editor.

Tables: Include titles, description, footnotes. Create tables in the document rather than inserting image files, so that changes can be made.

Figures: High quality and good resolution. Provide separate image files as well as in-manuscript. Include relevant captions. Indicate clearly if color should be used for any figures in print. Ensure all figure and table citations in the text match the files provided.

If applicable include as separate files: Graphical abstracts Highlights (3-5, document file)
Supplemental files

References: All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa. Make sure reference style is consistent throughout.

Further considerations: Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet). Relevant declarations of interest have been made. Journal policies detailed in this guide have been reviewed. Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements.

Your Paper Your Way

We now differentiate between the requirements for new and revised submissions. You may choose to submit your manuscript as a single Word or PDF file to be used in the refereeing process. Only when your paper is at the revision stage, will you be requested to put your paper in to a 'correct format' for acceptance and provide the items required for the publication of your article.

To find out more, please visit the Preparation section below.

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information on Ethics in publishing.

CONDITIONS OF PUBLICATION — ETHICAL AND LEGAL CONSIDERATIONS

All material submitted to *Nutrition*, for any section of the journal, is considered for publication on the understanding that authors (including all coauthors) agree to *Nutrition's* publication policies as stated in this section of the Guidelines to Authors.

In the event of non-compliance with these conditions of publication, including issues that surface after a contribution is published, *Nutrition's* rights include: sending a notice of failure to comply to authors' employers and funding agencies; and/or informing readers via a published correction/retraction; the latter is linked to the original contribution via electronic indexing and becomes part of the formal published record.

Research/publication misconduct is a serious breach of ethics. Such misconduct includes:

- i) Redundant or duplicate publication by same author(s),
- ii) Publication in another source by the same author(s) without acknowledgement or permission from the publisher, or
- iii) Plagiarism or self-plagiarism (publication of material without acknowledging original author/source).
- iv) Fabrication of data, not substantiable via review of research records.

Should such publications occur, editorial action would be taken. In certain cases, secondary publication is justifiable and even beneficial; however, such circumstances should be prospectively discussed with and agreed upon by the Editor-In-Chief.

Nutrition will not accept a submission of work previously reported in large part in a published article (duplicate) or that is contained in another paper submitted or accepted for publication in *Nutrition* or elsewhere.

Informed consent and patient details

Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent, which should be documented in the paper. Appropriate consents, permissions and releases must

be obtained where an author wishes to include case details or other personal information or images of patients and any other individuals in an Elsevier publication. Written consents must be retained by the author but copies should not be provided to the journal. Only if specifically requested by the journal in exceptional circumstances (for example if a legal issue arises) the author must provide copies of the consents or evidence that such consents have been obtained. For more information, please review the Elsevier Policy on the Use of Images or Personal Information of Patients or other Individuals. Unless you have written permission from the patient (or, where applicable, the next of kin), the personal details of any patient included in any part of the article and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

Declaration of competing interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors should complete the declaration of competing interest statement using this template and upload to the submission system at the Attach/Upload Files step. **Note: Please do not convert the .docx template to another file type. Author signatures are not required.** If there are no interests to declare, please choose the first option in the template. More information.

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see 'Multiple, redundant or concurrent publication' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Crossref Similarity Check.

Preprints

Please note that preprints can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's sharing policy. Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see 'Multiple, redundant or concurrent publication' for more information).

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

Author contributions

For transparency, we encourage authors to submit an author statement file outlining their individual contributions to the paper using the relevant CRediT roles: Conceptualization; Data curation; Formal analysis; Funding acquisition; Investigation; Methodology; Project administration; Resources; Software; Supervision; Validation; Visualization; Roles/Writing - original draft; Writing - review & editing. Authorship statements should be formatted with the names of authors first and CRediT role(s) following. More details and an example

Authorship

Corresponding Author: One author is designated the corresponding author (not necessarily the senior author) who will be approached to clarify any issues, such as those pertaining to materials and methods, or technical comments. If *Nutrition* receives feedback from its readers concerning the published paper, the corresponding author will be contacted. It is this author's responsibility to inform all coauthors of such matters to ensure they are dealt with promptly.

The corresponding author must affirm in the cover letter at the time of submission that:

1. None of the material in the manuscript is included in another manuscript, has been published previously, or is currently under consideration for publication elsewhere. This includes symposia proceedings, transactions, books, articles published by invitation, and preliminary publications of any kind except an abstract of less than 250 words. If there is any question concerning potential overlap, the related material must be included for evaluation.

2. Ethical guidelines were followed by the investigator in performing studies on humans or animals and should be described in the paper. The approval of the institutional review board of either animal or human ethics committee must be cited in the Methods.

3. Each author must have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content of the paper and must approve of the final version of the manuscript. Authorship should be based on substantive contributions to each of the following: conception and design of the study; generation, collection, assembly, analysis and/or interpretation of data; and drafting or revision of the manuscript; approval of the final version of the manuscript. Authors are required to include a statement in the Acknowledgements to specify the actual contribution of each coauthor under the above headings.

4. If requested, the authors will provide the data or will cooperate fully in obtaining and providing the data on which the manuscript is based for examination by the editors or their assignees

Changes to Authorship

This policy concerns the addition, deletion, or rearrangement of author names in the authorship of accepted manuscripts:

Changes to author names after acceptance are strongly discouraged and can be accepted only in compelling circumstances.

Before the accepted manuscript is published in an online issue Requests to add or remove an author, or to rearrange the author names, must be sent to the Journal Manager from the corresponding author of the accepted manuscript and must include: (a) the reason the name should be added or removed, or the author names rearranged and (b) written confirmation (e-mail, fax, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed. Requests that are not sent by the corresponding author will be forwarded by the Journal Manager to the corresponding author, who must follow the procedure as described above. Note that: (1) Journal Managers will inform the Journal Editors of any such requests and (2) publication of the accepted manuscript in an online issue is suspended until authorship has been agreed.

After the accepted manuscript is published in an online issue: Any requests to add, delete, or rearrange author names in an article published in an online issue will follow the same policies as noted above and result in a corrigendum.

Reporting clinical trials

Randomized controlled trials should be presented according to the CONSORT guidelines. At manuscript submission, authors must provide the CONSORT checklist accompanied by a flow diagram that illustrates the progress of patients through the trial, including recruitment, enrollment, randomization, withdrawal and completion, and a detailed description of the randomization procedure. The CONSORT checklist and template flow diagram are available online.

Registration of Clinical Trials

Registration in a public trials registry is a condition for publication of clinical trials in this journal in accordance with International Committee of Medical Journal Editors recommendations. Trials must register at or before the onset of patient enrollment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. A clinical trial is defined as any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects of health outcomes. Health-related interventions include any intervention used to modify a biomedical or health-related outcome (for example drugs, surgical procedures, devices, behavioural

treatments, dietary interventions, and process-of-care changes). Health outcomes include any biomedical or health-related measures obtained in patients or participants, including pharmacokinetic measures and adverse events. Purely observational studies (those in which the assignment of the medical intervention is not at the discretion of the investigator) will not require registration.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see more information on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases.

For gold open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'License Agreement' (more information). Permitted third party reuse of gold open access articles is determined by the author's choice of user license.

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. More information.

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can share your research published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Open Access

Please visit our Open Access page for more information.

Elsevier Researcher Academy

Researcher Academy is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the English Language Editing service available from Elsevier's Author Services.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

All new manuscripts must be submitted through Nutrition's online submission and review Web site <https://www.editorialmanager.com/nut>

Referees

Please submit the names and institutional e-mail addresses of several potential referees. For more details, visit our Support site. Note that the editor retains the sole right to decide whether or not the suggested reviewers are used.

PREPARATION

NEW SUBMISSIONS

Submission to this journal proceeds totally online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts your files to a single PDF file, which is used in the peer-review process.

As part of the Your Paper Your Way service, you may choose to submit your manuscript as a single file to be used in the refereeing process. This can be a PDF file or a Word document, in any format or lay-out that can be used by referees to evaluate your manuscript. It should contain high enough quality figures for refereeing. If you prefer to do so, you may still provide all or some of the source files at the initial submission. Please note that individual figure files larger than 10 MB must be uploaded separately.

Formatting author group

Omission of titles after author names is required, since they can create confusion and misunderstandings, and delay publication time.

References

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct.

Formatting requirements

There are no strict formatting requirements but all manuscripts must contain the essential elements needed to convey your manuscript, for example Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Conclusions, Artwork and Tables with Captions.

If your article includes any Videos and/or other Supplementary material, this should be included in your initial submission for peer review purposes.

Divide the article into clearly defined sections.

Figures and tables embedded in text

Please ensure the figures and the tables included in the single file are placed next to the relevant text in the manuscript, rather than at the bottom or the top of the file. The corresponding caption should be placed directly below the figure or table.

Peer review

This journal operates a double anonymized review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. Editors are not involved in decisions about papers which they have written themselves or have been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups. More information on types of peer review.

Double anonymized review

This journal uses double anonymized review, which means the identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. More information is available on our website. To facilitate this, please include the following separately:

Title page (with author details): This should include the title, authors' names, affiliations, acknowledgements and any Declaration of Interest statement, and a complete address for the corresponding author including an e-mail address.

Anonymized manuscript (no author details): The main body of the paper (including the references, figures, tables and any acknowledgements) should not include any identifying information, such as the authors' names or affiliations.

REVISED SUBMISSIONS

Use of word processing software

Regardless of the file format of the original submission, at revision you must provide us with an editable file of the entire article. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier). See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Article structure

Subdivision - unnumbered sections

Divide your article into clearly defined sections. Each subsection is given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line. Subsections should be used as much as possible when cross-referencing text: refer to the subsection by heading as opposed to simply 'the text'.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

Theory/calculation

A Theory section should extend, not repeat, the background to the article already dealt with in the Introduction and lay the foundation for further work. In contrast, a Calculation section represents a practical development from a theoretical basis.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

This should include 1) title of paper (**use no abbreviations, limit: 120 characters with spaces**),

2) running head of fewer than 55 characters with spaces, 3) full names of all authors with highest academic degree(s); 4) affiliations of all authors; 4) role of each author in the work (see Authorship);

5) a word count for the entire manuscript (including figures and tables), and the number of figures and tables, 4) the complete mailing address (including telephone, fax, and e-mail address of the corresponding author for e-mailing of proofs and reprint requests).

Highlights

Highlights are mandatory for this journal as they help increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

Abstracts should be no more than **250 words**. The structured abstract for an original investigation should be organized as follows:

Objective: The abstract should begin with a clear statement of the precise objective or question addressed in the paper. If a hypothesis was tested, it should be stated.

Research Methods & Procedures: The basic design of the study and its duration should be described. The methods used should be stated, the statistical data/methods provided and referenced.

Results: The main results of the study should be given in narrative form. Measurements or other information that may require explanation should be defined. Levels of statistical significance should be indicated, including other factors crucial to the outcome of the study.

Conclusion(s): State only conclusions that are directly supported by the evidence and the implications of the findings.

Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531×1328 pixels (h $\times$ w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 $\times$ 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file

types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view Example Graphical Abstracts on our information site.

Authors can make use of Elsevier's Illustration Services to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

Keywords

5—7 key words or phrases should be provided which should be selected from the body of the text and not duplicate title words.

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgments

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or

other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

Math formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae inline with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by $\exp$. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article.

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Preferred fonts: Arial (or Helvetica), Times New Roman (or Times), Symbol, Courier.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Indicate per figure if it is a single, 1.5 or 2-column fitting image.
- For Word submissions only, you may still provide figures and their captions, and tables within a single file at the revision stage.

- Please note that individual figure files larger than 10 MB must be provided in separate source files.

A detailed guide on electronic artwork is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalized, please 'save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings. Embed the font or save the text as 'graphics'.

TIFF (or JPG): Color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi. TIFF (or JPG): Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low.
- Supply files that are too low in resolution.
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. Further information on the preparation of electronic artwork.

Illustration services

Elsevier's Author Services offers Illustration Services to authors preparing to submit a manuscript but concerned about the quality of the images accompanying their article. Elsevier's expert illustrators can produce scientific, technical and medical-style images, as well as a full range of charts, tables and graphs. Image 'polishing' is also available, where our illustrators take your image(s) and improve them to a professional standard. Please visit the website to find out more.

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the

references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is highly encouraged.

A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). A seismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation

Style Language styles, such as Mendeley. Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. More information on how to remove field codes from different reference management software.

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/nutrition>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice.

Reference formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

Reference style

Text: Indicate references by number(s) in square brackets in line with the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given.

List: Number the references (numbers in square brackets) in the list in the order in which they appear in the text.

Examples:

Reference to a journal publication:

[1] Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *J Sci Commun* 2010;163:51–9. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

[2] Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *Heliyon*.2018;19:e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>

Reference to a book:

[3] Strunk Jr W, White EB. *The elements of style*. 4th ed. New York:

Longman; 2000. Reference to a chapter in an edited book:

[4] Mettam GR, Adams LB. How to prepare an electronic version of your article. In: Jones BS, Smith RZ, editors. *Introduction to the electronic age*, New York: E-Publishing Inc; 2009, p. 281–304. Reference to a website:

[5] Cancer Research UK. Cancer statistics reports for the UK, <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>; 2003 [accessed 13 March 2003].

Reference to a dataset:

[dataset] [6] Oguro M, Imahiro S, Saito S, Nakashizuka T. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions, Mendeley Data, v1; 2015. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>. Note shortened form for last page number. e.g., 51–9, and that for more than 6 authors the first 6 should be listed followed by 'et al.' For further details you are referred to 'Uniform Requirements for Manuscripts submitted to Biomedical Journals' (*J Am Med Assoc* 1997;277:927–34) (see also Samples of Formatted References).

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the List of Title Word Abbreviations.

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our

recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect. Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our video instruction pages. Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Data visualization

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions here to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and

reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the research data page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the database linking page.

For supported data repositories a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *MendeleyData*. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the Mendeley Data for journals page.

Data in Brief

You have the option of converting any or all parts of your supplementary or additional raw data into a data article published in *Data in Brief*. A data article is a new kind of article that ensures that your data are actively reviewed, curated, formatted, indexed, given a DOI and made publicly available to all upon publication (watch this video describing the benefits of publishing your data in *Data in Brief*). You are encouraged to submit your data article for *Data in Brief* as an additional item directly alongside the revised version of your manuscript. If your research article is accepted, your data article will automatically be transferred over to *Data in Brief* where it will be editorially reviewed, published open access and linked to your research article on ScienceDirect. Please note an open access fee is payable for publication in *Data in Brief*. Full details can be found on the Data in Brief website. Please use this template to write your *Data in Brief* data article.

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the Data Statement page.

AFTER ACCEPTANCE

Online proof correction

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized Share Link providing 50 days free access to the final published version of the article on ScienceDirect. The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's Author Services. Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the Elsevier Support Center to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also check the status of your submitted article or find out when your accepted article will be published.