

CAROLINA ARAÚJO DOS SANTOS

**STRONGKIDS COMO MÉTODO DE TRIAGEM NUTRICIONAL EM PEDIATRIA:
VALIDADE E REPRODUTIBILIDADE**

**VIÇOSA – MINAS GERAIS
2019**

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

T

Santos, Carolina Araújo dos, 1988-
S237s StrongKids como método de triagem nutricional em
2019 pediatria : validade e reprodutibilidade / Carolina Araújo dos
Santos. – Viçosa, MG, 2019.
146 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Texto em português e inglês.

Inclui anexos.

Inclui apêndices.

Orientador: Andréia Queiroz Ribeiro.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Desnutrição infantil. 2. Crianças - Nutrição.
3. Desnutrição. 4. Pediatria. I. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Nutrição e Saúde. Programa de Pós-Graduação
em Ciência da Nutrição. II. Título.

CDD 22. ed. 613.2

CAROLINA ARAÚJO DOS SANTOS

**STRONGKIDS COMO MÉTODO DE TRIAGEM NUTRICIONAL EM PEDIATRIA:
VALIDADE E REPRODUTIBILIDADE**

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

Orientadora: Andréia Queiroz Ribeiro

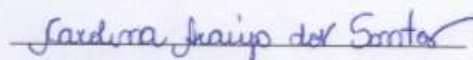
**VIÇOSA – MINAS GERAIS
2019**

CAROLINA ARAÚJO DOS SANTOS

**STRONGKIDS COMO MÉTODO DE TRIAGEM NUTRICIONAL EM
PEDIATRIA: VALIDADE E REPRODUTIBILIDADE**

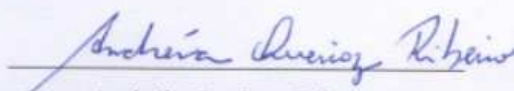
Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 23 de agosto de 2019.



Carolina Araújo dos Santos

Autora



Andréia Queiroz Ribeiro

Orientadora

Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Finalizo esta etapa com muita gratidão!

À Deus, por todas as bênçãos, oportunidades e pessoas que coloca em meu caminho.

À Nossa Senhora das Graças, pela intercessão e proteção em todos os momentos.

Aos meus pais, Elizabeth e Luiz Antônio, pelo amor e cuidado que são meu refúgio e minha força.

Aos meus irmãos, Mariana e Rodrigo, e aos meus avós, pela torcida e alegria em todos os encontros.

Ao Thiago, pelo amor que incentiva, fortalece e vibra a cada conquista.

À Andreia Ribeiro, querida orientadora, por acreditar neste trabalho, por todo o aprendizado, profissionalismo e crescimento. Obrigada por me conduzir de forma tão respeitosa e gentil.

À Carla Rosa, coorientadora e coordenadora do projeto na pediatria, pela parceria nos trabalhos no hospital, pelas oportunidades e por confiar em mim. Obrigada pelo carinho e apoio.

À Sylvia Franceschini, coorientadora, pelas contribuições, entusiasmo e por ser minha referência em avaliação nutricional.

À Inês, por sua acolhida cuidadosa no DNS, pela companhia diária e pelos conselhos valiosos. Aos amigos que mesmo à distância continuam me apoiando e torcendo por mim, especialmente Júnia, Laís, Tati, Mari.

À Luiza, pela amizade presente, por dividir comigo as expectativas e os desafios do doutorado e pelos cafés que amparam e divertem.

Às colegas do Grupo de Estudos em Envelhecimento, Nutrição e Saúde (GREENS), pela receptividade, aprendizado e parcerias de trabalho.

À Heloísa, por me receber tão bem no Hospital São Sebastião, por todo o conhecimento compartilhado, pelo comprometimento profissional e por sua generosidade comigo e com todos os estagiários que recebe.

Aos demais funcionários do HSS, pelo agradável convívio e troca de experiências.

Às estudantes Aline, Izabella, Luiza, Ana Paula e Joice, e ao PIBIC/CPNq pela concessão das bolsas de iniciação científica.

À Milene Peloso e Helen Hermsdorff pelas contribuições na defesa de projeto e à Sarah Ribeiro e Brunnella Freitas pelas contribuições na qualificação.

À Leidjaira Lopes, pela participação na qualificação e na defesa da tese, por sua disponibilidade e leitura cuidadosa.

À Solange Pereira e Naruna Rocha por participarem da banca e por suas contribuições.

Aos membros suplentes que se disponibilizaram a ler o trabalho.

À área de Nutrição Clínica, pelo apoio à licença capacitação.

Aos professores e funcionários do DNS/UFV, por meu crescimento profissional e pelos bons momentos de convivência.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição pela minha formação de excelência.

E, de forma muito especial, agradeço as crianças, adolescentes e pais que confiaram neste trabalho e possibilitaram que eu chegasse até aqui.

“Não há nada que não se consiga com a força de vontade, a bondade e,

principalmente, com o amor”

Cícero

RESUMO

SANTOS, Carolina Araújo dos, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2019. **StrongKids como método de triagem nutricional em pediatria: validade e reprodutibilidade.** Orientadora: Andréia Queiroz Ribeiro.

A triagem nutricional possibilita a identificação do risco nutricional e é uma importante etapa na prevenção da desnutrição hospitalar. Em pediatria, esta prática é dificultada pela escassez de métodos e de evidências científicas que respaldem a implementação de propostas internacionais na população brasileira. O objetivo deste estudo foi avaliar a validade e a reprodutibilidade do StrongKids como ferramenta de triagem nutricional em pacientes pediátricos no Brasil. O estudo foi realizado com crianças e adolescentes admitidos na pediatria de um hospital público de Viçosa, Minas Gerais, no período de 2014 a 2018. Os procedimentos adotados incluíram: triagem nutricional pelo StrongKids, coleta de dados sociodemográficos, clínicos, bioquímicos e avaliação antropométrica. A validade de critério concorrente foi determinada pela avaliação da sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo do StrongKids para detectar a presença de desnutrição aguda, crônica e geral. A validade de critério preditiva foi verificada pelo cálculo dos mesmos índices para identificar maior tempo de hospitalização, necessidade de terapia nutricional, reinternação em até 30 dias após a alta hospitalar, transferência para hospitais de maior complexidade e óbito. Para a avaliação da reprodutibilidade inter-avaliador, o StrongKids foi reaplicado em uma sub-amostra. Foi investigada, ainda, a associação entre o risco nutricional e alterações bioquímicas (anemia, leucocitose e proteína C reativa elevada). O impacto do risco nutricional no tempo até a alta foi avaliado por análise de sobrevivência, e o efeito independente desse risco sobre o maior tempo de internação foi verificado por meio de regressão de *Cox*, com estimativa da *Hazard Ratio* (HR). Foram avaliados 641 pacientes, sendo 15,6% classificados como baixo risco (BR), 63,7% médio risco (MR) e 20,7% alto risco (AR) nutricional. O StrongKids identificou todos aqueles com desnutrição aguda e apresentou sensibilidade de 89,4% e 94,0% para a detecção de desnutrição crônica e geral, respectivamente. Em relação à capacidade preditiva, 100% dos pacientes submetidos à terapia nutricional, transferidos, que evoluíram para óbito ou que reinternaram em até 30 dias após a alta hospitalar foram considerados como em risco nutricional; e uma sensibilidade de 89,2% foi identificada para aqueles com maior tempo de hospitalização (*Odds ratio*: 1,9). Na análise de reprodutibilidade (n=31), a concordância entre os avaliadores foi excelente (PABAK: 0,87)

assim como o kappa ponderado (kp: 0,84) e o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI: 0,86). O StrongKids associou-se a todos os parâmetros bioquímicos avaliados, com melhor desempenho comparado à antropometria. As curvas de sobrevida diferiram significativamente segundo as categorias de risco nutricional, sendo o tempo até a alta maior nas categorias de maior risco. Os pacientes em risco nutricional (MR/AR) apresentaram probabilidade de alta 30% menor (HR=0,7) em comparação àqueles em BR. Em conclusão, o StrongKids apresentou reprodutibilidade excelente e validade satisfatória para identificar déficits nutricionais e predizer desfechos desfavoráveis em saúde, além de se associar com parâmetros bioquímicos de interesse e exercer impacto significativo na permanência hospitalar. Os resultados apontam para a viabilidade do seu uso como método de triagem de risco nutricional em pediatria no Brasil.

Palavras-chave: Triagem nutricional. Avaliação Nutricional. Desnutrição. Pediatria.

ABSTRACT

SANTOS, Carolina Araújo dos, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August, 2019. **StrongKids as pediatric nutritional screening method: validity and reproducibility.** Adviser: Andréia Queiroz Ribeiro.

Nutritional screening enables the identification of nutritional risk and is an important step in prevention of hospital malnutrition. In pediatrics, this practice is hampered by the scarcity of methods and scientific evidence to support the implementation of international proposals in the Brazilian population. The aim of this study was to evaluate the validity and reproducibility of StrongKids as a nutritional screening tool in pediatric patients in Brazil. The study was carried out with children and adolescents admitted to the pediatric ward in a public hospital in Viçosa, Minas Gerais, Brazil, from 2014 to 2018. The procedures included: StrongKids nutritional screening, sociodemographic, clinical and biochemical data collection, and anthropometric assessment. The concurrent validity was determined by assessing the sensitivity, specificity, positive and negative predictive value of StrongKids to detect the presence of acute, chronic and overall malnutrition. The predictive validity was evaluated by calculating the same indices to identify a longer hospitalization stay, need for enteral nutrition, 30-day hospital readmission, transfer to higher complexity hospitals and death. For inter-rater reproducibility, StrongKids was reapplied in a sub-sample. The association between nutritional risk and biochemical alterations (anemia, leukocytosis and elevated C-reactive protein) was investigated. The impact of nutritional risk on time to discharge was assessed by survival analysis, and the effect of covariates on time to discharge was verified by Cox regression with estimation of Hazard Ratio (HR). Six hundred and forty-one patients were evaluated, being 15,6% classified as low risk (LR), 63,7% medium risk (MR) and 20,7% high nutritional risk (HR). StrongKids identified all those with acute malnutrition and had a sensitivity of 89,4% and 94,0% for detection of chronic and overall malnutrition, respectively. Regarding the predictive capacity, 100% of patients undergoing enteral nutrition, transferred, who died or readmitted within 30 days after hospital discharge were considered at nutritional risk by StrongKids; and a sensitivity of 89,2% was identified for those with longer hospital stays (Odds ratio: 1,9). In the reproducibility analysis (n = 31), the agreement between the raters was excellent (PABAK: 0,87) as were the weighted kappa (Kw: 0,84) and the Intraclass Correlation Coefficient for the final score (ICC: 0,86). StrongKids was associated with all

biochemical parameters, with better performance compared to anthropometry. Survival curves differed significantly according to the nutritional risk categories, with the time to discharge higher in the categories of higher nutritional risk. At-risk patients (MR/HR) had a 30% lower probability of discharge (HR = 0,7) compared to LR. StrongKids presented excellent reproducibility and satisfactory validity to identify nutritional deficits and predict unfavorable health outcomes, besides to being associated with biochemical parameters and having a significant impact on hospital stay. The results indicate the feasibility of its use as a nutritional risk screening method in pediatrics in Brazil.

Keywords: Nutritional screening. Nutritional Assessment. Malnutrition. Pediatrics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.	Conceitos-chaves para a definição de desnutrição proposta pela ASPEN	20
Quadro 1.	Métodos de triagem nutricional em pediatria	24
Quadro 2.	Análises frequentemente utilizadas em estudos de validade	32
Quadro 3.	Estudos de validação do StrongKids	36
Quadro 4.	Análises frequentemente utilizadas em estudos de reprodutibilidade	41
Quadro 5.	Estudos de reprodutibilidade do StrongKids	44
Quadro 6.	Cálculo do tamanho amostral segundo Jones et al. (2004)	49
Quadro 7.	Classificação dos índices antropométricos para crianças menores de 5 anos	51
Quadro 8.	Classificação dos índices antropométricos para crianças de 5 a 10 anos	52
Quadro 9.	Classificação dos índices antropométricos para adolescentes (≥ 10 anos < 20 anos)	52
Quadro 10.	Valores de referência para diagnóstico e classificação de anemia	53
Quadro 11.	Pontos de corte para leucocitose	53
Figura 2.	Fluxograma dos artigos com os respectivos tamanhos amostrais	66
Artigo 1.		
Figure 1.	<i>Flow chart of the literature search and study selection procedures, according to PRISMA recommendation</i>	71
Artigo 2.		
Figura 1.	Valores médios e respectivos intervalos de confiança de 95% dos índices antropométricos segundo as categorias de risco nutricional. Viçosa (MG), 2014-2018	86
Artigo 3.		
Figura 1.	Amostra do estudo. Viçosa (MG), 2014-2018	102
Figura 2.	Valores médios e respectivos intervalos de confiança de 95% dos parâmetros bioquímicos segundo as categorias de risco nutricional. Viçosa (MG), 2014-2018	105
Figura 3.	Frequência de alterações bioquímicas segundo o	107

	risco nutricional pelo StrongKids categorizado em duas (3A) e três categorias (3B). Viçosa (MG), 2014-2018	
Quadro 1.	Pontos de corte para diagnóstico e classificação da anemia	120
Quadro 2.	Pontos de corte para leucocitose	120
Artigo 4.		
Figura 1.	Curvas de sobrevivência (<i>Kaplan-Meier</i>) da amostra total (A), segundo a presença de risco (BR vs. MR/AR) e para cada categoria de risco nutricional (BR vs. MR vs. AR). Viçosa (MG), 2014-2018	126
Figura 2.	<i>Receiver Operating Characteristic Curve</i> (Curva ROC) da pontuação do StrongKids para identificação de um maior tempo de hospitalização. Viçosa (MG), 2014-2018	128
Figura 3.	Valores médios e intervalo de confiança de 95% do tempo de hospitalização segundo a pontuação no StrongKids. Viçosa (MG), 2014-2018	129

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Características sociodemográficas e clínicas da amostra total. Viçosa (MG), 2014-2018	67
Tabela 2.	Risco nutricional e avaliação antropométrica da amostra total.	68

Viçosa (MG), 2014-2018

Artigo 1.

Table 1.	<i>Main characteristics of studies, frequency of nutritional risk according to categories of StrongKids and associations of interest in health</i>	72
Table 2.	<i>StrongKids reproducibility studies</i>	74
Table 3.	<i>StrongKids validation studies</i>	75

Artigo 2.

Tabela 1.	Características da amostra total e segundo o risco nutricional. Viçosa (MG), 2014-2018	85
Tabela 2.	Validação concorrente e preditiva do StrongKids. Viçosa (MG), 2014-2018	88
Tabela 3.	Concordância por item e da classificação final do StrongKids. Viçosa (MG), 2014-2018	89

Artigo 3.

Tabela 1.	Risco nutricional, avaliação antropométrica e bioquímica das crianças e adolescentes hospitalizados. Viçosa (MG), 2014-2018	103
Tabela 2.	Capacidade preditiva do StrongKids e da antropometria para a identificação de alterações bioquímicas em crianças e adolescentes hospitalizados. Viçosa (MG), 2014-2018	109

Artigo 4.

Tabela 1.	Características sociodemográficas e risco nutricional nas crianças e adolescentes hospitalizados. Viçosa (MG), 2014-2018	125
Tabela 2.	Modelo de Cox bruto e ajustado para a associação entre o risco nutricional pelo StrongKids e a alta hospitalar em crianças e adolescentes. Viçosa (MG), 2014-2018	127

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	Análise de variância
AR	Alto risco nutricional
ASPEN	<i>American Society for Parenteral and Enteral Nutrition</i>
BR	Baixo risco nutricional
BRASPEN	Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral
CCI	Coefficiente de correlação intraclasse
CID-10	Classificação Internacional de Doenças, 10ª revisão
COSMIN	<i>Consensus-Based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments</i>
E/I	Comprimento ou estatura para idade
E	Especificidade

FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
HR	<i>Hazard Ratio</i>
IC 95%	Intervalo de confiança de 95%
IIQ	Intervalo interquartil
IMC/I	Índice de Massa Corporal para idade
Kp	Kappa ponderado
MR	Médio risco nutricional
NA	Não avaliado
NRS	<i>Nutrition Risk Score</i>
OR	<i>Odds Ratio</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
P/E	Peso para comprimento ou estatura
P/I	Peso para idade
PABAK	Kappa de <i>Cohen</i> ajustado à prevalência
PC	Paralisia cerebral
PCR	Proteína C reativa
PNRS	<i>Pediatric Nutritional Risk Score</i>
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis</i>
PYMS	<i>Paediatric Yorkhill Malnutrition Score</i>
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
S	Sensibilidade
SD	Síndrome de Down
SGNA	<i>Subjective Global Nutritional Assessment</i>
SIH	Sistema de Informação Hospitalar
STAMP	<i>Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics</i>
StrongKid	<i>Screening Tool Risk on Nutritional Status and Growth</i>
s	
SUS	Sistema Único de Saúde
VPN	Valor preditivo negativo
VPP	Valor preditivo positivo
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1. Definição, causas e consequências da desnutrição hospitalar pediátrica.....	19
2.2. Epidemiologia da desnutrição hospitalar pediátrica no Brasil.....	21
2.3. Avaliação e triagem nutricional em pediatria.....	22
2.4. Propriedades psicométricas de instrumentos de medida.....	29
2.4.1. Validade.....	29
2.4.2. Reprodutibilidade.....	39
3. JUSTIFICATIVA.....	46
4. OBJETIVOS.....	47
4.1. Objetivo geral.....	47
4.2. Objetivos específicos.....	47
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	48
5.1. Revisão sistemática.....	48
5.2. Amostra e local do estudo.....	49
5.3. Coleta dos dados.....	50
5.3.1. Informações gerais.....	50
5.3.2. Triagem nutricional.....	50
5.3.3. Avaliação antropométrica.....	50

5.3.4. Avaliação bioquímica.....	53
5.4. Análise dos dados.....	54
5.5. Aspectos éticos.....	55
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	65
7.1. Artigo 1.....	69
7.2. Artigo 2.....	79
7.3. Artigo 3.....	98
7.4. Artigo 4.....	120
10. LIMITAÇÕES E FORÇAS DO ESTUDO.....	138
11. CONCLUSÕES GERAIS.....	139
12. APÊNDICES.....	140
13. ANEXOS.....	143

1. INTRODUÇÃO

A desnutrição hospitalar pediátrica é uma condição frequente e subdiagnosticada mundialmente (PICHLER et al., 2014). Apesar dos avanços na assistência em saúde, sua ocorrência não reduziu nos últimos 20 anos (CAO et al., 2014). As consequências para a saúde e o desenvolvimento infantil são graves e até mesmo irreversíveis (SECKER; JEEJEEBHOY, 2007), sendo a detecção precoce fundamental para um melhor prognóstico e recuperação.

Segundo a *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (ASPEN) são componentes do cuidado nutricional: 1) triagem nutricional; 2) avaliação nutricional e 3) intervenção (MUELLER; COMPHER; ELLEN, 2011). A adoção de todas essas etapas é fundamental para uma assistência mais resolutiva, e os serviços de saúde devem estabelecer protocolos e critérios padronizados para a implementação e o monitoramento destas ações (DUCHINI et al., 2010).

A triagem nutricional baseia-se na identificação do risco nutricional, que inclui a investigação de fatores relacionados ao comprometimento do estado nutricional antes mesmo que déficits ponderais e/ou estaturais sejam identificados por medidas objetivas (CHARNEY, 2008). Consiste em um método prático, de baixo custo, que, aplicado à beira do leito, é capaz de identificar de forma preventiva pacientes em risco (KONDRUP et al., 2003). A partir deste *screening* inicial, são selecionados os pacientes nos quais uma avaliação mais detalhada é necessária e adotadas as condutas apropriadas (RASLAN et al., 2008).

Em adultos e idosos a utilização da triagem nutricional está bem consolidada, com métodos validados e preconizados internacionalmente para diferentes contextos clínicos (ARAÚJO et al., 2010; MUELLER; COMPHER; ELLEN, 2011; SBNPE, 2011). Entretanto, no que diz respeito ao rastreamento de risco em crianças e adolescentes, ainda não há consenso e as ferramentas disponíveis são escassas e pouco utilizadas (JOOSTEN; HULST, 2014). Na prática, a abordagem nutricional de crianças em nível hospitalar não é padronizada e fundamenta-se principalmente na aferição de medidas antropométricas, que detectam comprometimentos já instalados (JOOSTEN; HULST, 2014).

Nesse contexto, o StrongKids (HULST et al., 2010) foi desenvolvido na Holanda em 2010 e considerado o melhor método de triagem de risco nutricional entre as propostas existentes (JOOSTEN; HULST, 2014; LING; HEDGES; SULLIVAN, 2011). Ele avalia aspectos importantes que exercem impacto nutricional: presença de doença de alto risco ou

cirurgia de grande porte prevista; perda de massa muscular e adiposa; diminuição da ingestão alimentar; presença de diarreia, náuseas, vômitos e dor; e perda ou ausência de ganho de peso. É o único método já traduzido e adaptado culturalmente para o português, no ano de 2013, em publicação que ressalta a necessidade de sua validação no Brasil (CARVALHO et al., 2013).

Estudos de validação verificam se um método é capaz de medir o que se propõe e informam sobre a adequação, o significado e a utilidade de uma medida para um propósito específico (ALEXANDRE; COLUCI, 2011; SCHOLTES; TERWEE; POOLMAN, 2011). Para que uma ferramenta seja considerada válida, deve apresentar, também, adequada reprodutibilidade, que por sua vez refere-se à extensão em que os resultados são confiáveis e consistentes (PITTMAN; BAKAS, 2010). Por serem processos contínuos e dinâmicos, a validação e a reprodutibilidade devem ser verificadas no contexto de uso da ferramenta, com a população e nas condições em que o método será utilizado (KESZEI; NOVAK; STREINER, 2010).

Neste sentido, destaca-se que tais aspectos necessitam de investigação para esta ferramenta em crianças e adolescentes hospitalizados no Brasil.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Definição, causas e consequências da desnutrição hospitalar pediátrica

A desnutrição é uma condição multifatorial, envolvendo determinantes biológicos, socioeconômicos, nutricionais e, no ambiente hospitalar, clínicos (BRASIL, 2005). Em 2013, a ASPEN publicou uma proposta, mais abrangente, para a definição da desnutrição pediátrica, a qual incorpora sua cronicidade, etiologia e gravidade. Segundo este consenso, “a desnutrição pediátrica é definida como um desequilíbrio entre as necessidades nutricionais e a ingestão alimentar, que resulta em déficits cumulativos de energia, proteína ou micronutrientes, que podem afetar negativamente o crescimento, o desenvolvimento e outros desfechos relevantes” (MEHTA et al., 2013) (Figura 1).

Em crianças hospitalizadas, a desnutrição pode ser atribuída, principalmente, à maior perda de nutrientes, ao aumento do gasto energético, à diminuição da ingestão alimentar durante o período de internação e às alterações na utilização dos nutrientes (SAUNDERS; SMITH, 2010). A presença de inflamação é um importante agravante deste processo, uma vez que a resposta inflamatória sistêmica causa desregulação metabólica, caracterizada por proteólise muscular (hipercatabolismo), balanço nitrogenado negativo proporcional à intensidade da lesão (DELGADO et al., 2008), redução da síntese proteica (DEGER et al., 2017) e elevação do gasto energético de repouso (CEDERHOLM et al., 2019).

As consequências são graves e incluem o comprometimento do crescimento, do desenvolvimento cognitivo e psicomotor, maior susceptibilidade a infecções, menor aproveitamento escolar e menor capacidade produtiva na vida adulta (SECKER; JEEJEEBHOY, 2007; VICTORA et al., 2008; KAR; RAO; CHANDRAMOULI, 2008). Especificamente no ambiente hospitalar, associa-se à maior ocorrência de complicações, maior tempo de hospitalização, aumento dos custos hospitalares e maior mortalidade (SAUNDERS; SMITH, 2010; JOOSTEN; HULST, 2011; HECHT et al., 2015). É possível afirmar que a desnutrição afeta o funcionamento e a recuperação de todos os sistemas orgânicos (SAUNDERS; SMITH, 2010).

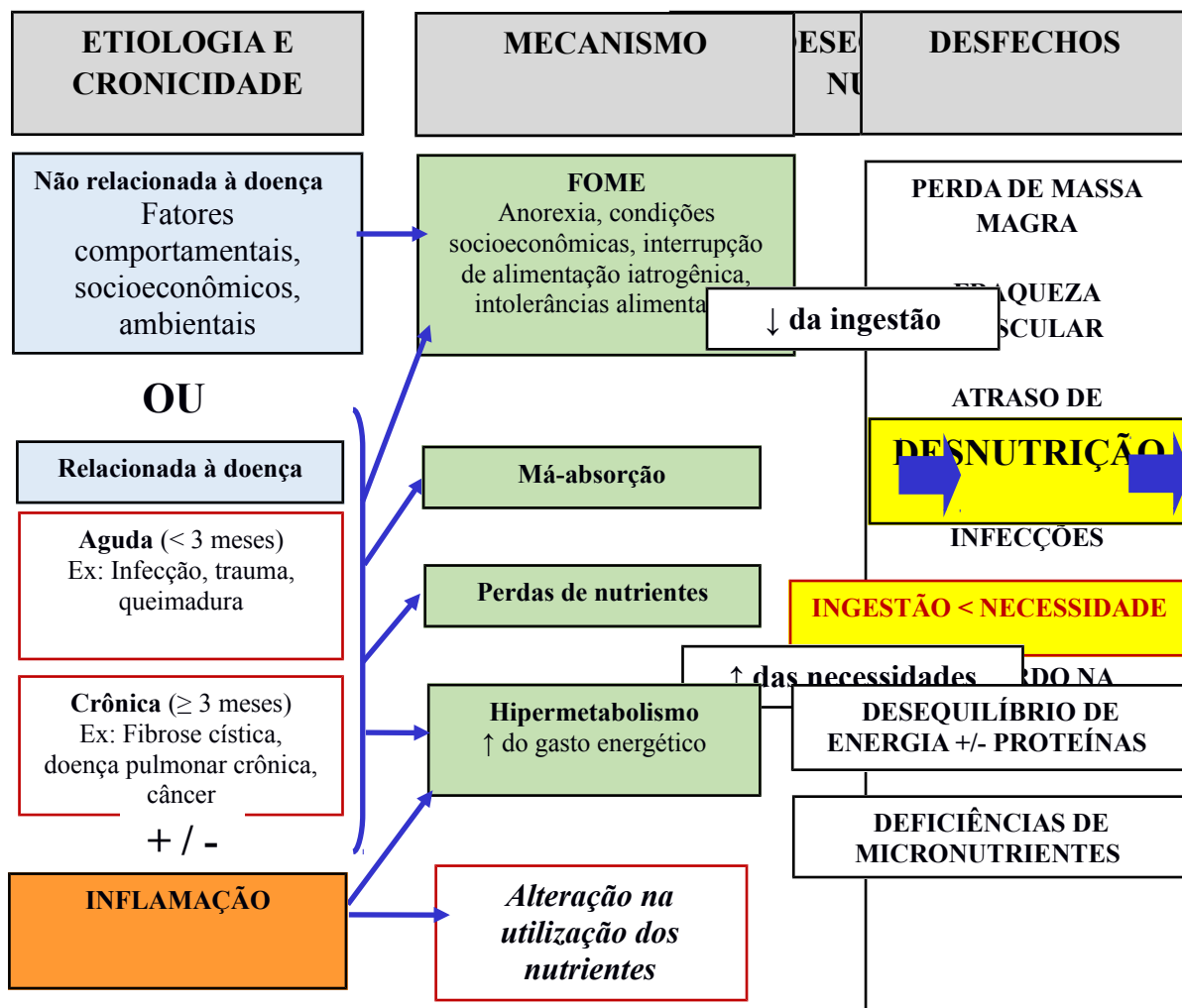


Figura 1. Conceitos-chaves para a definição de desnutrição proposta pela ASPEN.

FONTE: Mehta et al. (2013).

2.2. Epidemiologia da desnutrição hospitalar pediátrica no Brasil

Já é conhecido que a desnutrição é subestimada nas estatísticas de morbidade e mortalidade na infância (BITTENCOURT et al., 2009). Sua prevalência no ambiente hospitalar varia conforme diferenças regionais e métodos de diagnóstico, alcançando de 6,1 a 32% em países da Europa e Estados Unidos (JOOSTEN; HULST, 2008). O Brasil não possui dados epidemiológicos em nível nacional sobre a magnitude da desnutrição hospitalar em crianças e adolescentes, mas acredita-se que as prevalências possam alcançar cerca de 50% (PRADO et al., 2010; GOMES et al., 2019). Foi demonstrado redução significativa dos índices antropométricos em crianças e adolescentes após dez dias de internação (MUÑOZ-ESPARZA et al., 2017), e que a perda de peso pode atingir mais de 50% das crianças menores de cinco anos durante o período em que permanecem hospitalizadas (ROCHA et al., 2006).

Apesar das diferenças relacionadas ao tamanho amostral e critérios diagnósticos, estudos alertam para a magnitude deste problema nas diferentes regiões brasileiras. Em São Paulo, pesquisas com crianças e adolescentes hospitalizados verificaram prevalências entre 25,0% (SIMÕES et al., 2010) e 35,3% de desnutrição (PILEGGI et al., 2016). Em um hospital universitário de Alagoas, a prevalência de desnutrição na admissão e alta hospitalar foram, respectivamente, 71,2% e 69,2%, e apenas 15,4% apresentavam este diagnóstico registrado em prontuário (FERREIRA; FRANÇA, 2005). Outro estudo em Alagoas identificou que 61% das crianças e adolescentes internados apresentavam algum grau de desnutrição, sendo 13,2% a forma grave (OLIVEIRA; THOMAZ; OLIVEIRA, 2005). Em Fortaleza, foi encontrada prevalência de 41,9% e 43,8% de desnutrição para os índices peso/idade e estatura/idade, respectivamente (ROCHA et al., 2006). Em Vitória, um estudo retrospectivo que avaliou os dados de 1249 crianças e adolescentes admitidos em um hospital público de referência em pediatria identificou baixo peso para a idade em 65,6% das admissões (SILVA et al., 2017). Em Porto Alegre, 42% das crianças e adolescentes admitidos em uma unidade de internação pediátrica apresentavam desnutrição ou risco nutricional (CRUZ et al., 2009). No estudo realizado por Sarni et al. (2009), que envolveu 10 hospitais universitários brasileiros (Fortaleza, Natal, Recife, Salvador, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Brasília, São Paulo e Porto Alegre), foi identificada prevalência de 16,3% e 30,0% de desnutrição moderada/grave e de baixa estatura, respectivamente. Neste estudo, apenas 56,7% dos pacientes apresentavam dados de avaliação nutricional registrados no prontuário (SARNI et al., 2009).

Em um levantamento dos dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS) para menores de cinco anos, foi identificado que a desnutrição

proteica energética não especificada (E46; CID-10) representou um grande percentual das internações ocorridas no Brasil (36,2%), variando de 52,2% na região Sudeste a 26,8% na Região Norte. Este estudo destaca, também, o sub-relato da desnutrição nas Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) e os impactos da não notificação para o planejamento estratégico e para a definição de metas de políticas públicas (BITTENCOURT et al., 2009).

2.3. Avaliação e triagem nutricional em pediatria

A avaliação nutricional é definida pela ASPEN como “uma abordagem abrangente para determinar o estado nutricional, a qual utiliza a história clínica, nutricional e uso de medicamentos, exame físico, medidas antropométricas e dados laboratoriais” (TEITELBAUM et al., 2005). Por meio dela, é possível a identificação da desnutrição e de outras deficiências nutricionais já instaladas, a avaliação da gravidade das mesmas, suas possíveis causas, além do estabelecimento de um plano de cuidados e o monitoramento de intervenções (KYLE; COSS-BU, 2010; MUELLER; COMPHER; ELLEN, 2011).

No que diz respeito aos indicadores mais utilizados para avaliação nutricional, destacam-se a antropometria, a avaliação dietética e os exames bioquímicos. A antropometria baseia-se na aferição de medidas corporais (principalmente peso e comprimento/estatura) e, em crianças e adolescentes, permite a construção de índices que, avaliados em curvas específicas, possibilitam o diagnóstico e a avaliação do crescimento (BRASIL, 2011). Em serviços de saúde, a avaliação em pediatria é feita, principalmente, pela análise do crescimento e das proporções corporais, as quais detectam inadequações já instaladas (HULST et al., 2010; JOOSTEN; HULST, 2011; PIMENTA et al., 2018).

Por sua vez, a avaliação dietética fornece informações sobre o alcance das necessidades nutricionais, possibilitando a identificação e correção de inadequações (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009). Para complementar a avaliação nutricional, parâmetros bioquímicos podem comprovar deficiências, indicar situações de risco (como infecções) e diagnosticar alterações específicas de impacto nutricional (GEORGE-GAY; PARKER, 2003).

A avaliação nutricional detalhada exige profissional habilitado, maior tempo de execução e sua realização completa torna-se, muitas vezes, inviável na prática clínica hospitalar. Por limitações relacionadas a recursos humanos, equipamentos e tempo, pode ser dispendiosa e não conseguir abranger a totalidade dos indivíduos. Neste contexto, os métodos de triagem são estratégias eficazes para o rastreamento e direcionamento dos pacientes em

risco, nos quais esta investigação detalhada é realmente necessária (KONDRUP et al., 2003; POSTHAUER, 2006).

A triagem nutricional, por sua vez, é definida como o “processo de identificar indivíduos desnutridos ou em risco de desnutrição e determinar se uma avaliação nutricional detalhada é indicada” (TEITELBAUM et al., 2005). É considerada uma etapa fundamental da assistência nutricional hospitalar por diretrizes em todo o mundo (MUELLER; COMPHER; ELLEN, 2011), e consiste na combinação de variáveis relacionadas ao estado nutricional com informações clínicas da doença, permitindo uma predição de potenciais disfunções nutricionais induzidas por fatores metabólicos relacionados ao estresse (SBNPE, 2011). A triagem informa sobre a probabilidade de deterioração nutricional e indica aqueles em que é necessária uma avaliação nutricional detalhada. Possui, dessa forma, caráter preventivo, realizando um rastreamento inicial que irá direcionar as ações seguintes. Para atenderem ao que se propõem, os métodos de triagem, por definição, devem ser práticos, rápidos e de baixo custo (KONDRUP et al., 2003). Devem também ser de fácil utilização, válidos e confiáveis para a população a que se destinam (SKIPPER et al., 2012). Embora para adultos e idosos existam métodos recomendados e já consolidados (MUELLER; COMPHER; ELLEN, 2011; RASMUSSEN; HOLST; KONDRUP, 2010; SBNPE, 2011), ainda não existe uma proposta mundialmente aceita para a triagem nutricional de crianças e adolescentes hospitalizados (DURÁ-TRAVÉ et al., 2016). Em comparação à assistência nutricional de adultos, a triagem em pediatria é uma prática relativamente recente (MUSTAPHA et al., 2013). Atualmente, existem seis métodos disponíveis (Quadro 1):

- 1) *Nutrition Risk Score* (NRS) (REILLY et al., 1995);
- 2) *Pediatric Nutritional Risk Score* (PNRS) (SERMET-GAUDELUS et al., 2000);
- 3) *Subjective Global Nutritional Assessment* (SGNA) (SECKER; JEEJEEBHOY, 2007);
- 4) *Paediatric Yorkhill Malnutrition Score* (PYMS) (GERASIMIDIS et al., 2010);
- 5) *Screening Tool Risk on Nutritional Status and Growth* (StrongKids) (HULST et al., 2010);
- 6) *Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics* (STAMP) (McCARTHY et al., 2012).

Quadro 1. Métodos de triagem nutricional em pediatria.

Método	Autor (ano)	País	População	Amostra	Idade	Parâmetros
NRS	Reilly et al. (1995)	Reino Unido	Pacientes clínicos e	26 crianças	Pediatria: 0-17 anos	1) Adultos/Idosos: per intencional nos último

			cirúrgicos	(amostra total: 153)	Adultos/Idosos : ≥ 18 anos	Pediatria: % de adequação P/E 2) IMC (apenas para a 3) Apetite e ingestão a 4) Capacidade de se al alimentos (presença de regurgitação, diarreia, 5) Fator estresse
PNRS	Sermet-Gaudelus et al. (2000)	França	Pacientes clínicos e cirúrgicos	296	> 1 mês < 18 anos	1) Ingestão alimentar 2) Dificuldade de reter e vomito) 3) Dor 4) Habilidade para se a 5) Condição patológica
SGNA	Secker e Jeejeebhoy (2007)	Canadá	Pacientes cirúrgicos	175	> 1 mês < 18 anos	- História médica rela 1) Adequação Estatura 2) Adequação Peso/Es 3) Alteração de peso n 4) Adequação da inges (alterações e duração) 5) Sintomas gastrointe 6) Capacidade funcion 7) Estresse metabólico - Exame físico 8) Perda de gordura su 9) Perda muscular 10) Edema
PYMS	Gerasimidis et al. (2010)	Reino Unido	Pacientes clínicos e cirúrgicos	247	1 – 16 anos	1) Índice de Massa Co 2) Perda de peso recen 3) Redução na ingestã 4) Impacto da condiçã nutricional
StrongKids	Hulst et al. (2010)	Holanda	Pacientes clínicos e	424	> 1 mês < 18 anos	1) Presença de doença nutricional ou previsã

			cirúrgicos			grande porte 2) Avaliação clínica su 3) Presença de: - diarreia e/ou vômito - redução da ingestão - intervenção nutricion - ingestão insuficiente - perda ou ganho de pe
STAMP	McCarthy et al. (2012)	Reino Unido	Pacientes clínicos e cirúrgicos	122: fase de desenvolvi -mento 238: fase de avaliação	2 – 17 anos	1) Diagnóstico com in nutricional 2) Ingestão alimentar 3) Antropometria: pes (comparação em perce

NRS: *Nutrition Risk Score*; PNRN: *Pediatric Nutritional Risk Score*; SGNA: *Subjective Global Nutritional Assessment*; STAMP: *Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics*; PYMS: *Paediatric Yorkhill Malnutrition Score*; StrongKids: *Screening Tool Risk on Nutritional Status and Growth*; BR: baixo risco; MR: médio risco; AR: alto risco.

FONTE: Elaborada pelo autor.

É possível verificar que, embora a SGNA seja um método de avaliação (indica a presença de desnutrição já instalada e não o risco, como os demais), a mesma é citada na literatura como uma ferramenta de triagem – possivelmente por investigar aspectos semelhantes aos métodos tradicionais de rastreamento (JOOSTEN; HULST, 2014). Por ser mais extensa e detalhada, é considerada complexa e demorada na prática clínica (JOOSTEN; HULST, 2011). Destaca-se, também, que o NRS se aplica a todas as faixas etárias, não sendo um método específico para pacientes pediátricos.

É consenso na literatura que não há um método considerado ideal para a identificação do risco nutricional nesta faixa etária (JOOSTEN; HULST, 2011; MUSTAPHA et al., 2013; CHOURDAKIS et al., 2016). Cada proposta apresenta vantagens e limitações, que devem ser avaliadas quanto à pertinência no contexto de utilização (JOOSTEN; HULST, 2014).

Para que uma ferramenta de rastreamento seja robusta e efetiva, é necessário garantir que seja validada, de fácil utilização e, principalmente, ser de rápida aplicação (MUSTAPHA et al., 2013). Caso um instrumento acurado de triagem possa ser aplicado em menos tempo, recursos poderão ser alocados em ações de assistência nutricional de maior prioridade (SKIPPER et al., 2012).

Em relação ao tempo de aplicação, destaca-se que o PYMS e o STAMP necessitam da aferição de medidas antropométricas. Estudos que utilizaram métodos em que esta informação é necessária apresentaram perdas de até 17,6%, atribuídas principalmente à impossibilidade de aferição de peso e comprimento/estatura (GERASIMIDIS et al., 2010; McCARTHY et al., 2012). A dependência de medidas antropométricas e a avaliação nas curvas de crescimento requeridas por estes métodos os tornam mais demorados na prática ou até mesmo podem inviabilizar o seu uso (LING; HEDGES; SULLIVAN, 2011). Por não necessitar de dados antropométricos, o StrongKids apresenta vantagem adicional no que diz respeito à rapidez e à viabilidade de aplicação. Em um estudo realizado por Ling et al. (2011) no Reino Unido, a aplicação do STAMP (que requer a aferição de peso e estatura) foi cerca de 10 minutos mais demorada que o StrongKids (15 vs. 5 minutos).

Estudos comparativos demonstraram a superioridade do StrongKids em outros aspectos. No Reino Unido, ele foi considerado melhor que o STAMP ao identificar de forma mais precisa crianças em risco, associando-se com todas as medidas antropométricas avaliadas e com a necessidade de intervenção nutricional (LING; HEDGES; SULLIVAN, 2011). Em trabalho semelhante realizado no Irã, STAMP, PYMS e StrongKids foram

comparados, sendo este último o que se correlacionou mais fortemente com as medidas antropométricas e com o maior tempo de hospitalização (MOEENI; WALLS; DAY, 2012).

Em recente revisão sistemática sobre o desempenho clínico e a acurácia diagnóstica dos diferentes instrumentos de triagem em pediatria, Teixeira e Viana (2016) classificaram o StrongKids como um método de bom desempenho clínico. Os autores destacaram que os estudos brasileiros nessa temática ainda são incipientes e que há necessidade de validação desta ferramenta no Brasil. Joosten e Hulst (2014) analisando os aspectos metodológicos das propostas existentes, concluíram que o StrongKids parece ser o mais prático, fácil e confiável método para identificação do risco nutricional na infância (JOOSTEN; HULST, 2014).

O StrongKids foi desenvolvido em 2010, em um estudo multicêntrico na Holanda que envolveu 44 hospitais e 424 crianças e adolescentes (de 1 mês a 18 anos). Ele avalia importantes aspectos que exercem impacto nutricional: presença de doença de alto risco ou cirurgia de grande porte prevista; perda de massa muscular e adiposa; diminuição da ingestão alimentar; presença de diarreia, náuseas, vômitos e dor; e perda ou ausência de ganho de peso. A cada item é atribuída uma pontuação, que, somada, informa a presença de risco nutricional: 0 pontos: baixo; 1-3 pontos: médio; 4-5 pontos: alto risco. Além da identificação da presença e da magnitude de risco, para cada categoria, são apresentadas as diretrizes de intervenção e de acompanhamento nutricional (HULST et al., 2010).

No que diz respeito às associações encontradas na literatura, destaca-se a relação entre o diagnóstico de risco (médio ou alto) ou uma maior pontuação de risco do StrongKids com o maior tempo de hospitalização (HULST et al., 2010; MOEENI; WALLS; DAY, 2012, 2013; HUYSENTRUYT et al., 2013; CAO et al., 2014; MĂRGINEAN et al., 2014; CAMPOS et al., 2015; CHOURDAKIS et al., 2016; COSTA; PASTORE, 2015; BANG et al., 2017; GALERA-MARTÍNEZ et al., 2017; LI et al., 2017; SONG et al., 2017; BESER et al., 2018), com a redução de medidas antropométricas (HULST et al., 2010; LING; HEDGES; SULLIVAN, 2011; MOEENI; WALLS; DAY, 2012, 2013; HUYSENTRUYT et al., 2013; SPAGNUOLO et al., 2013; CAO et al., 2014; MĂRGINEAN et al., 2014; CHOURDAKIS et al., 2016; VALLANDRO et al., 2019), com a desnutrição aguda e/ou crônica já instaladas (HULST et al., 2010; WISKIN et al., 2012; HUYSENTRUYT et al., 2013; CAO et al., 2014; DURAKBAŞA et al., 2014; CAMPOS et al., 2015; JOOSTEN et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2017; SONG et al., 2017; GALERA-MARTÍNEZ et al., 2017), com alterações bioquímicas relacionadas ao estado nutricional (LI et al., 2017; SONG et al., 2017), com maiores custos hospitalares (CAO et al., 2014; BANG et al., 2017; SONG et al., 2017), além de menor

escolaridade e nível socioeconômico dos pais (CAMPOS et al., 2015). Foi demonstrada, também, a associação entre a presença de risco e outros desfechos de interesse em saúde, como: perda de peso durante a hospitalização (CAO et al., 2014; BANG et al., 2017), necessidade de intervenção ou administração de suporte nutricional (HUYSENTRUYT et al., 2013; CHOURDAKIS et al., 2016; SONG et al., 2017), ocorrência de febre (CHOURDAKIS et al., 2016; BANG et al., 2017), de complicações infecciosas (CAO et al., 2014) e uso de antibióticos (CHOURDAKIS et al., 2016). No único estudo realizado em uma escola especial para crianças com doenças neurológicas (JOOSTEN et al., 2016), identificou-se, pela primeira vez, a relação do risco avaliado pelo StrongKids com a ocorrência de dificuldades na realização de atividades cotidianas, com a presença de dor/desconforto e com um pior estado de saúde.

Desta forma, verifica-se que o método apresenta boas perspectivas de uso, embora o respaldo para sua utilização no Brasil exija, necessariamente, a avaliação de suas propriedades psicométricas (validade e reprodutibilidade).

2.4. Propriedades psicométricas de instrumentos de medida

As propriedades psicométricas que avaliam a qualidade dos instrumentos de medida e respaldam sua utilização incluem a validade e a reprodutibilidade (SCHOLTES; TERWEE; POOLMAN, 2011). Medidas válidas são representações precisas da característica que se pretende medir (MARTINS, 2006). Medidas reprodutíveis são confiáveis, replicáveis e consistentes, isto é, geram os mesmos resultados quando avaliadas sob certas circunstâncias (JENSEN, 2003). A comprovação de tais aspectos é essencial, seja para a escolha adequada de um instrumento de coleta de dados, para o desenvolvimento de um novo método ou para avaliar a relevância dos resultados de uma pesquisa (PITTMAN; BAKAS, 2010). A avaliação das propriedades psicométricas dos instrumentos de medida em saúde é reconhecida como metodologia essencial para obtenção de dados confiáveis (ALEXANDRE; COLUCI, 2011).

2.4.1. Validade

2.4.1.1. Definição

A validade de um método ou instrumento pode ser definida como a sua capacidade de mensurar o que se propõe (SALMOND, 2008). Ela informa sobre a proximidade do que acreditamos que estamos medindo para o que pretendemos medir (ROBERTS; PRIEST;

TRAYNOR, 2006) – o quanto um instrumento mede com precisão o fenômeno a ser estudado (ALEXANDRE; COLUCI, 2011). Por validação, entende-se o processo de verificar ou provar tal validade (KESZEI; NOVAK; STREINER, 2010).

A validação deve ser pensada como um processo contínuo e complexo. Apesar de poder ser avaliada por diferentes abordagens, a literatura apresenta três domínios principais para este conceito: validação de conteúdo, validação de critério e validação de construto (KESZEI; NOVAK; STREINER, 2010; PITTMAN; BAKAS, 2010; SCHOLTES; TERWEE; POOLMAN, 2011; POLIT, 2015).

2.4.2.2. Validação de conteúdo

A validação de conteúdo refere-se à avaliação do grau em que o conteúdo de um instrumento reflete adequadamente o conceito a ser medido (HAYNES; RICHARD; KUBANY, 1995; POLIT, 2015). Diz respeito à representatividade de uma ferramenta de medição na captura dos principais elementos ou diferentes facetas relevantes para um universo definido ou domínio de interesse, indicando o quão completa é a ferramenta em questão (JENSEN, 2003; PITTMAN; SALMOND, 2008; BAKAS, 2010).

A validação de conteúdo envolve duas etapas: a construção do instrumento e a sua avaliação por especialistas. Na etapa de construção, ocorre a definição clara do domínio de interesse, a especificação dos itens e a elaboração do instrumento em si. Geralmente, há extensa revisão de literatura sobre o tema e a escolha criteriosa dos itens que serão incluídos. A seguir, há a avaliação por um grupo de especialistas, que verificam a relevância da ferramenta em relação ao seu propósito e utilização (SALMOND, 2008; SOUZA; ALEXANDRE; GUIRARDELLO, 2017). Questões como clareza, abrangência e adequação devem ser analisadas, envolvendo processos qualitativos e/ou quantitativos (LYNN, 1986; ALEXANDRE; COLUCI, 2011; COLUCI; ALEXANDRE; MILANI, 2015).

As evidências de que uma medida possui validade de conteúdo satisfatória geralmente são apresentadas no estudo que define o método, com a descrição detalhada das etapas tomadas para garantir que os itens representem o construto (JENSEN, 2003; JONES, 2004a; COOK; BECKMAN, 2006; COLUCI; ALEXANDRE; MILANI, 2015). Idealmente, um instrumento de medição deve conter todos os itens do domínio que pretende medir (MARTINS, 2006), o que representa um grande desafio, principalmente, para medidas de saúde (CANO; HOBART, 2011).

Ao contrário de outras formas de validação, não há testes estatísticos para medir a validade de conteúdo e nem padrões considerados aceitáveis para sua determinação (KIMBERLIN; WINTERSTEIN, 2008; SCHOLTES; TERWEE; POOLMAN, 2011). Por requerer um julgamento subjetivo e não ser examinada experimentalmente, a validação de conteúdo, isoladamente, não é suficiente para a alegação de validade (ROACH, 2006; ALEXANDRE; COLUCI, 2011). Entretanto, é etapa inicial e essencial no desenvolvimento de qualquer escala, sendo o primeiro passo para a validação de qualquer método (JENSEN, 2003; POLIT, 2015).

2.4.2.3. Validação de critério

A validação de critério envolve a comparação de um teste com outras medidas de desempenho (critérios) já existentes e amplamente aceitas (JENSEN, 2003). Idealmente, esta comparação é feita com um “padrão-ouro” ou, quando não for possível, com um método de referência (ROACH, 2006). Se o teste, de fato, mede o que pretende, os resultados devem concordar com o critério de referência (ROACH, 2006). De forma geral, quanto mais as medidas se correlacionam, maior a validade de critério (MARTINS, 2006).

A validação de critério pode ser realizada por duas abordagens: validação concorrente e validação preditiva (POLIT, 2015). Na validação concorrente, a aplicação do método teste e da referência é feita em um mesmo momento, e estes são comparados de maneira simultânea. Já na validação preditiva, verifica-se a associação do método com algum critério ou desfecho futuro, sendo avaliada a capacidade do teste em prever desempenhos teoricamente esperados (ROACH, 2006; KIMBERLIN; WINTERSTEIN, 2008).

A principal dificuldade da validação de critério é a escolha de um “padrão-ouro”, nem sempre disponível em todas as áreas de conhecimento (ROACH, 2006; PITTMAN; BAKAS, 2010; POLIT, 2015). Segundo o *Consensus-Based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments* (COSMIN), não há um padrão-ouro para instrumentos relacionados a medidas em saúde (MOKKINK et al., 2010a, 2010b), além de ser um desafio superar as expectativas de um método já aceito como padrão (KIMBERLIN; WINTERSTEIN, 2008).

Mesmo assim, a validação de métodos alternativos é relevante no momento em que a nova proposta apresenta vantagens adicionais, como maior facilidade e simplicidade de uso, menor tempo de aplicação, menor custo, ou ainda quando é menos invasiva e/ou oferece menos riscos ao paciente (LAMPREA; GÓMEZ-RESTREPO, 2007; SOUZA; ALEXANDRE; GUIRARDELLO, 2017). Neste contexto, Kimberlin e Winterstein (2008) destacam a

importância da validação de métodos de rastreamento. Especificamente no caso da triagem nutricional, os métodos representam a possibilidade de identificar pacientes em risco de forma prática, rápida e de baixo custo, selecionando-se aqueles em que uma avaliação mais detalhada e dispendiosa é realmente necessária (KONDRUP et al., 2003).

Em relação às técnicas de análise, a validade de critério é frequentemente avaliada por meio da determinação dos índices: sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN), que informam diferentes aspectos relacionados à acurácia da ferramenta em estudo (Quadro 2).

Quadro 2. Análises frequentemente utilizadas em estudos de validade.

		Doença (padrão-ouro)	
		Presente	Ausente
Teste	Positivo	a <i>Verdadeiro positivo</i>	b <i>Falso-positivo</i>
	Negativo	c <i>Falso-negativo</i>	d <i>Verdadeiro negativo</i>

Sendo:

a: indivíduo doente com o teste positivo (verdadeiro positivo)

b: indivíduo não-doente, mas com o teste positivo (falso-positivo)

c: indivíduo doente, mas com o teste negativo (falso-negativo)

d: indivíduo não-doente com o teste negativo (verdadeiro negativo)

Índice

Descrição

Cálculo

Sensibilidade (S)

Probabilidade do teste ser positivo, dado que o indivíduo é doente.

$$S = a / (a+c)$$

Especificidade (E)

Probabilidade do teste ser negativo, dado que o indivíduo é não-doente.

$$E = d / (b+d)$$

Valor preditivo positivo (VPP)

Probabilidade do indivíduo estar realmente doente quando o resultado do teste é positivo. É a proporção de doentes entre os positivos pelo teste.

$$VPP = a / (a+b)$$

Valor preditivo negativo (VPN)

Probabilidade do indivíduo não estar doente quando o resultado do teste é negativo. É a proporção de não-doentes entre os negativos pelo teste.

$$VPN = d / (c+d)$$

FONTE: Adaptado de Martínez-González, et al. (2014).

2.4.2.4. Validação de construto

Embora as respostas aos itens de um questionário sejam, predominantemente, itens observáveis e concretos, os aspectos que eles pretendem avaliar quando combinados podem não ser mensuráveis diretamente e representar conceitos abstratos, latentes – os construtos (JENSEN, 2003; KIMBERLIN; WINTERSTEIN, 2008; KESZEI; NOVAK; STREINER, 2010). A validação de construto se refere à avaliação da extensão em que uma medida avalia o domínio específico ou o construto de interesse (JENSEN, 2003) e do grau em que um instrumento se relaciona consistentemente com outras medições derivadas da mesma teoria e conceitos que estão sendo medidos (MARTINS, 2006).

A validação de construto centra-se no desempenho de uma medida de acordo com as expectativas teóricas (JONES, 2004b), avaliando o grau em que a variação nas medidas obtidas do instrumento é consistente com as previsões do construto (HAYNES; RICHARD; KUBANY, 1995). Ela envolve a demonstração das relações entre os conceitos avaliados e a teoria em estudo (ROBERTS; PRIEST; TRAYNOR, 2006), verificando se é possível extrair inferências sobre os resultados relacionados ao que se pretende medir (HEALE; TWYXCROSS, 2015).

Previsões baseadas no construto são geradas e testadas para dar suporte à validade da escala (KESZEI; NOVAK; STREINER, 2010). Os resultados que atendam à expectativa contribuem para a evidência da validade de construto (KIMBERLIN; WINTERSTEIN, 2008).

A validação de construto é um processo muitas vezes difícil e desafiador, uma vez que deve se basear no acúmulo de vários estudos que investiguem como o instrumento se comporta (PITTMAN; BAKAS, 2010). Nenhum estudo isoladamente é capaz de fornecer um conjunto completo de evidências para estabelecer este domínio da validade (JENSEN, 2003) e não há consenso sobre o número de hipóteses que devem ser testadas ou confirmadas para garanti-la (JONES, 2004b).

Um importante elemento relacionado à validação de construto é a necessidade de adaptação transcultural da ferramenta, caso esta seja utilizada em um idioma diferente da

versão original (MOKKINK et al., 2010b, 2010a). A simples tradução do método não é considerada suficiente, uma vez que diferenças linguísticas, semânticas e culturais podem modificar a interpretação do conceito a ser medido (SCHOLTES; TERWEE; POOLMAN, 2011) . A adaptação transcultural assegura a equivalência dos instrumentos e avaliam o mesmo construto teórico (CARVAJAL et al., 2011; SOUZA et al., 2017). Para este procedimento, existem metodologias e etapas padronizadas: tradução inicial, síntese das traduções, retrotradução, verificação do processo de equivalência cultural, pré-teste e avaliação do processo de adaptação cultural (BEATON et al., 2000).

A distinção entre os tipos de validação é sutil, uma vez que os conceitos estão intimamente relacionados. As evidências que apoiam a validade de conteúdo e de critério também podem ser usadas para respaldar a validação de construto, uma vez que contribuem para a compreensão da extensão em que uma medida avalia um domínio específico (JENSEN, 2003; KIMBERLIN; WINTERSTEIN, 2008).

2.4.2.5. Estudos de validação do StrongKids

Atualmente, não há um protocolo padrão para validar instrumentos de medida em saúde (CARVAJAL et al., 2011). Especificamente para a validação de ferramentas de triagem nutricional, a metodologia não é consensual na literatura, uma vez que não há um “padrão-ouro” universalmente aceito para comparação. Esta avaliação envolve, na prática, a análise de questões como reprodutibilidade, aplicabilidade e validade quanto à predição de desnutrição e de outros desfechos (JOOSTEN; HULST, 2014).

Em relação à validação de conteúdo, Joosten e Hulst (2014) destacam que o StrongKids atende aos requisitos que devem ser investigados por uma ferramenta de triagem recomendados pela ASPEN (MUELLER; COMPER; ELLEN, 2011). No estudo que propõe o método, os autores justificam, com base na literatura, a escolha dos itens para compor os aspectos investigados e apresentam as principais vantagens do método (como simplicidade, facilidade e rapidez de aplicação) (HULST et al., 2010).

A validação de critério foi a metodologia escolhida para a análise de validade nos quatro trabalhos identificados já realizados com esta finalidade, no México, Romênia, Bélgica e Reino Unido (Quadro 3). A metodologia consistiu na investigação da capacidade do método em detectar a desnutrição ou a redução de medidas antropométricas (validação concorrente) (LING; HEDGES; SULLIVAN, 2011; HUYSENTRUYT et al., 2013; MĂRGINEAN et al., 2014; ORTÍZ-GUTIÉRREZ et al., 2019) e/ou pela avaliação de sua relação com desfechos de

interesse (validação preditiva), como o tempo de hospitalização (HUYSENTRUYT et al., 2013; ORTÍZ-GUTIÉRREZ et al., 2019), a perda de peso durante a hospitalização (HUYSENTRUYT et al., 2013) e a necessidade de terapia ou intervenção nutricional (LING; HEDGES; SULLIVAN, 2011; HUYSENTRUYT et al., 2013). Foi identificada maior sensibilidade do StrongKids, em detrimento da especificidade, tanto para a detecção de crianças com desnutrição já instalada quanto para a predição de desfechos em saúde. Esta característica vem ao encontro de um dos atributos desejáveis no que diz respeito a métodos de rastreamento: não deixar indivíduos em risco sem identificação, ou seja, fornecer um menor número de falsos-negativos (CHARNEY, 2008). De forma geral, os resultados encontrados foram considerados satisfatórios em todos os estudos realizados com este propósito.

No que diz respeito à validação de construto, embora os estudos não mencionem diretamente esta terminologia, as associações observadas corroboram as expectativas teóricas do método. Destaca-se que a tradução e adaptação transcultural para o Brasil foi realizada em 2013, sem modificações estruturais da versão original. Os autores consideraram a nova versão de simples entendimento e concluíram que o estudo apresenta fundamento suficiente para que seja dada continuidade ao processo de validação da ferramenta (CARVALHO et al., 2013).

Quadro 3. Estudos de validação do StrongKids.

Autor (ano)	Local de estudo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
Ortiz-Gutiérrez et al. (2019)	México	400	Validação concorrente: comparação do risco nutricional com o diagnóstico de desnutrição ¹ .	k = 0,56 (IC 95%: 0,48-0,63) S: 86%, E: 72%, VPP: 66%, VPN: 89%	A versão espanhola do SK apresenta validade moderada e pode ser considerada útil para a detecção precoce do risco nutricional.
			Validação preditiva: comparação entre o risco nutricional e o tempo de internação.	k = 0,20 (IC 95%: 0,11-0,30) Pacientes em risco nutricional pelo SK apresentaram, em média, 3 dias a mais de hospitalização (p=0,0001)	
Mărginean et al. (2014)	Romênia	271	Análise de concordância entre o risco nutricional e o diagnóstico de desnutrição ² .	k = 0,61* Ao incorporar o nível de proteína total sérica (se <6mg/dL aumenta risco para próxima categoria): k= 0,71*	O SK modificado, incorporando os níveis de proteínas séricas, pode ser útil na

					identificação de crianças em risco nutricional.
Huysentruyt et al. (2013)	Bélgica	368	Validação concorrente: capacidade do SK para prever desnutrição ² na admissão hospitalar.	<p>Desnutrição aguda: S: 71,9%, E: 49,1%; VPN: 94,8%; VPP: 11,9% ↑ pontuação SK ↓P/E: $\rho = -0,23^{**}$ Associação entre a ausência (BR) ou presença de risco (MR + AR) e desnutrição aguda: OR:2,47 (IC95%:1,11-5,49***) Média P/E BR > MR > BR**</p> <p>Desnutrição crônica: S: 69%, E:48,9%, VPN: 94,8%; VPP: 10,4%</p>	SK se correlaciona bem com estado nutricional atual e é preditor de tempo de hospitalização e da necessidade de intervenção nutricional. O estudo valida o SK como método de triagem nutricional em crianças hospitalizadas.
			Validação preditiva: capacidade para prever desfechos (perda de peso durante a hospitalização, tempo de internação e	<p>SK e perda de peso > 2% durante hospitalização: S: 52,65; E: 43,1%; VPN:29,7%; VPP:66,5%</p> <p>Tempo de hospitalização \geq 4 dias: S:62,6%; E: 53,9%; VPN:72%; VPP:</p>	

			necessidade de terapia nutricional ³).	<p>43,3%</p> <p>↑ pontuação SK ↑ tempo de hospitalização ($\rho = 0,25^{**}$)</p> <p>Necessidade de terapia nutricional: S:94,6%; E: 52%; VPN:98,9%; VPP:18%</p> <p>Associação entre a ausência (BR) ou presença de risco (MR + AR) e tempo de hospitalização ≥ 4 dias (OR:1,96; IC95%: 1,25-3,07^{**}) e necessidade de intervenção nutricional (OR: 18,93; IC 95%: 4,48-80,00^{**})</p>	
Ling, Hedges e Sullivan (2011)	Reino Unido	43	Correlação do risco nutricional com antropometria e necessidade de intervenção nutricional.	<p>Pontuação SK e antropometria: P/E (para aqueles com E < 120 cm): $\rho = 0,63^{**}$ IMC (para aqueles com E > 120 cm): $\rho = 0,40^{***}$ E/I: $r = 0,54^{**}$</p> <p>Intervenção nutricional: Necessária em 83% AR, 9% MR e 0%BR</p>	O SK o método mais adequado ⁴ e se correlacionou com todas as medidas antropométricas.

SK: StrongKids; P/E: peso/estatura; E/I: estatura/idade; IMC: Índice de Massa Corporal; ρ : coeficiente de correlação de *Spearman*; AR: alto risco; MR: médio risco; BR: baixo risco; k: kappa; OR: *Odds Ratio*; IC 95%: Intervalo de Confiança de 95%; S: sensibilidade; E: especificidade; VPP: valor preditivo positivo; VPN: valor

preditivo negativo. ¹Um ou mais índices antropométricos (P/I, P/E, E/I) \leq -2 escore-Z (EZ). ²Desnutrição aguda: < -2 EZ P/E ou crônica: < -2 EZ E/I; ³Nutrição enteral, suplementos orais ou intervenção não especificada; ⁴Comparado ao STAMP. *p=0,001; **p<0,01; ***p<0,05.

FONTE: Elaborada pelo autor.

2.4.2. Reprodutibilidade

2.4.2.1. Definição

A reprodutibilidade ou confiabilidade se refere à consistência, estabilidade e precisão de uma medida e informa sobre a extensão em que o resultado de um teste é livre de erros de medição (JENSEN, 2003; HEALE; TWYLCROSS, 2015). Refere-se à capacidade do instrumento em reproduzir um resultado de forma consistente no tempo e no espaço, ou com observadores diferentes. Se um instrumento é confiável, ele não deve variar sob certas condições ambientais. Deve também apresentar resultados estáveis e consistentes ao longo do tempo ou quando utilizado por diferentes pesquisadores (COLUCI; ALEXANDRE; MILANI, 2015).

A determinação da confiabilidade é um passo essencial ao se desenvolver ou selecionar um específico instrumento de medida para ser utilizado na prática clínica ou em pesquisas (ALEXANDRE; COLUCI, 2011). É um componente necessário, porém não suficiente, para a validação (COOK; BECKMAN, 2006).

A reprodutibilidade envolve três componentes: consistência interna, reprodutibilidade e erro de medição (MOKKINK et al., 2010b). De forma geral, estima-se a extensão em que as pontuações de indivíduos que não tiveram alteração se mantêm constantes em medições repetidas, em diferentes circunstâncias (SCHOLTES; TERWEE; POOLMAN, 2011):

- a) Utilizando diferentes conjuntos de itens do mesmo instrumento de medição: (consistência interna);
- b) Ao longo do tempo (teste-reteste);
- c) Com diferentes avaliadores na mesma ocasião (inter-avaliadores);
- d) Pelos mesmos avaliadores em diferentes ocasiões (intra-avaliadores);

Cada enfoque estima a confiabilidade sob um aspecto diferente, sendo que a escolha da abordagem irá depender da natureza do instrumento, bem como da finalidade do estudo (SCHOLTES; TERWEE; POOLMAN, 2011).

2.4.2.2. Consistência interna

A determinação da consistência interna difere-se das outras estimativas por não se basear na repetição da medida. Ela mede o quão bem as pontuações dos itens individuais do instrumento correlacionam-se entre si – o quanto os componentes da ferramenta estão inter-

relacionados (COOK; BECKMAN, 2006; SCHOLTES; TERWEE; POOLMAN, 2011). Parte-se do princípio que todos os itens em uma escala são parte do mesmo construto e que, portanto, tais itens devem correlacionar-se (KIMBERLIN; WINTERSTEIN, 2008; CARVAJAL et al., 2011).

2.4.2.3. Reprodutibilidade

A reprodutibilidade teste-reteste avalia a estabilidade do método em diferentes momentos. Ela é estimada pela aplicação do instrumento em duas ocasiões diferentes em um mesmo grupo de indivíduos (ROUSSON; GASSER; SEIFERT, 2002). Este tipo de abordagem requer que o fenômeno em estudo seja relativamente estável e baseia-se no pressuposto de que nenhuma alteração real ocorre no que é medido no intervalo entre as aplicações (SCHOLTES; TERWEE; POOLMAN, 2011). Outras limitações desta análise incluem o viés de recordação, pelo paciente, das respostas dadas anteriormente, a redução na atenção devido à reaplicação da ferramenta e até mesmo a recusa em responder ao mesmo instrumento mais de uma vez (CARVAJAL et al., 2011). O intervalo entre as administrações é variável na literatura e há controvérsias sobre o tempo necessário entre a aplicação do teste original e do reteste, com intervalos que variam de horas a até meses, dependendo do que está sendo estudado (ALEXANDRE; GALLASCH, 2013). Nem todas as escalas devem ser avaliadas por esta abordagem, que não é apropriada, por exemplo, na avaliação de fenômenos dinâmicos (PITTMAN; BAKAS, 2010).

Semelhante ao teste-reteste, a reprodutibilidade intra-avaliador avalia a confiabilidade de uma medição em diferentes ocasiões, com, necessariamente, o mesmo avaliador. Na literatura, estes conceitos podem aparecer como sinônimos (KOTTNER et al., 2011) ou com pequenas diferenças de enfoque: o teste-reteste se referindo à confiabilidade do teste em si em produzir os mesmos resultados e a reprodutibilidade intra-avaliador relacionada à performance do avaliador (incluindo-se aí questões como a necessidade de treinamento e padronização de procedimentos) (ROUSSON; GASSER; SEIFERT, 2002; SCHOLTES; TERWEE; POOLMAN, 2011).

A reprodutibilidade inter-avaliador refere-se à capacidade de um teste aplicado por múltiplos avaliadores alcançar os mesmos resultados. Verifica-se a confiabilidade entre dois ou mais avaliadores ao aplicarem a mesma escala, classificação, instrumento ou procedimento nos mesmos indivíduos. Esta abordagem indica se há concordância entre os resultados de dois

ou mais avaliadores ao medirem as mesmas variáveis ou eventos. Esta abordagem é apropriada para dados que envolvem observações, apreciações ou julgamentos de quem aplica o teste, esperando-se encontrar consistência caso o instrumento apresente boa confiabilidade (KOTTNER et al., 2011; HEALE; TWYLCROSS, 2015). Este aspecto pode ser mensurado quantitativamente e exige a independência das avaliações (KIMBERLIN; WINTERSTEIN, 2008).

As técnicas de análise em estudos de reprodutibilidade variam conforme a natureza da variável, o número de avaliadores e os objetivos da avaliação. As principais possibilidades são apresentadas abaixo (Quadro 4).

Quadro 4. Análises frequentemente utilizadas em estudos de reprodutibilidade.

Análise	Tipo de variável	Descrição
Percentual geral de concordância (%)	Qualitativa dicotômica	Frequência bruta (%) das classificações concordantes entre avaliadores diferentes. Tem como principal limitação não considerar a concordância que pode ocorrer ao acaso.
Kappa de Cohen (k)	Qualitativa dicotômica	Permite avaliar se a concordância está além do esperado tão somente pelo acaso, quanto o grau dessa concordância. É influenciado pela prevalência da condição avaliada.
Kappa ajustado pela prevalência (PABAK)	Qualitativa dicotômica	Realiza o ajuste do kappa considerando a prevalência da condição avaliada.
Kappa ponderado (Kp)	Qualitativa ordinal	Permite atribuir pesos diferentes aos desacordos, sendo preferível ao se classificar um conjunto de dados em categorias ordenadas, uma vez que o kappa distingue apenas entre acordo e desacordo em categorias nominais.
Coefficiente de Correlação Intraclasse (CCI)	Numérica	É equivalente à estatística kappa variáveis contínuas.

FONTE: Adaptado de Martínez-González et al. (2014).

É importante destacar que a verificação da validade e da reprodutibilidade de um instrumento pode ser feita por diferentes abordagens metodológicas. A sensibilidade e a especificidade geralmente referem-se à validade, enquanto outras análises, como o kappa e o CCI, são comumente avaliados em estudos de reprodutibilidade. Entretanto, alguns destes índices são usados de forma intercambiável para avaliar validade e reprodutibilidade. Por exemplo, índices que são tipicamente índices de reprodutibilidade, como percentual geral de concordância ou CCI, às vezes são usados para reportar estudos de validade. Na prática, um verdadeiro “padrão-ouro” pode não estar disponível, tornando difícil, às vezes, a distinção entre medidas de validade e reprodutibilidade (SZKLO; NIETO, 2014).

2.4.2.4. Erro de medição

O erro de medição refere-se ao erro sistemático e aleatório do escore de um indivíduo que não é atribuído a mudanças verdadeiras no que está sendo medido (MOKKINK et al., 2010a). Considera-se que este erro pode ser de diferentes tipos: devido ao instrumento em si, a situação em que a medição é feita, ao avaliador ou à pessoa que está sendo avaliada. Cuidados são necessários na tentativa de minimizá-los, como a padronização dos protocolos, o treinamento dos avaliadores e a calibração de equipamentos. No que diz respeito aos aspectos interferentes relacionados aos indivíduos avaliados, destacam-se a dificuldade de compreensão do que foi questionado, a falta de confiança para realizar ou informar o que foi solicitado, além de questões como nervosismo ou distração (BIALOCERKOWSKI; BRAGGE, 2008). Quanto menor o erro de medição, maior a confiabilidade e, conseqüentemente, a qualidade do instrumento (SCHOLTES; TERWEE; POOLMAN, 2011).

A reprodutibilidade, assim como a validade, não é uma propriedade fixa do instrumento, mas o resultado da interação entre a ferramenta, os sujeitos/objetos e o contexto da avaliação (KOTTNER et al., 2011). Uma medida nunca será universalmente reprodutível, ela o é sob determinadas circunstâncias, e, por essa razão, considera-se inadequada a extrapolação dos resultados de desempenho obtidos em outras realidades (ROACH, 2006). Assim, por ser a reprodutibilidade uma característica relativa, deve sempre ser avaliada no cenário em o instrumento que será utilizado e de acordo com o uso pretendido da ferramenta (JONES, 2004a; KESZEI; NOVAK; STREINER, 2010).

2.4.2.5. Estudos de reprodutibilidade do StrongKids

Foram identificados cinco estudos de reprodutibilidade já realizados, sendo dois realizados na Europa, um na Oceania, um na Ásia e um na América do Norte (Quadro 5). Observa-se que a concordância quanto à classificação categórica foi substancial (LANDIS; KOCH, 1977) em relação à avaliação inter-avaliador, com variação kappa de 0,61 (BANG et al., 2017; HUYSENTRUYT et al., 2013) a 0,72 (GALERA-MARTÍNEZ et al., 2017). Quanto à confiabilidade intra-avaliador, houve variação de substancial (kappa = 0,66) (HUYSENTRUYT et al., 2013) à excelente (kappa = 0,82) (ORTÍZ-GUTIÉRREZ et al., 2019). Apenas um trabalho (HUYSENTRUYT et al., 2013) avaliou a concordância em relação à somatória dos pontos, identificando uma concordância intra (kappa = 0,60) e inter-avaliador (kappa = 0,48) substancial e moderada, respectivamente. Os estudos incluíram tanto a comparação entre o diagnóstico realizado por avaliadores diferentes com a mesma formação: enfermeiras (HUYSENTRUYT et al., 2013) e estagiários de pediatria (BANG et al., 2017), quanto por profissionais com diferentes formações e conhecimentos prévios sobre o tema: pediatras vs. enfermeiras (MOEENI; WALLS; DAY, 2014a), experts vs. não experts (GALERA-MARTÍNEZ et al., 2017).

Embora o StrongKids tenha sido desenvolvido para ser aplicado por médicos, os resultados demonstram boa concordância com a avaliação feita pelo corpo clínico não especializado em nutrição pediátrica. Tais resultados indicam uma vantagem importante do método, uma vez que permite a sua utilização por um maior número de profissionais o que, conseqüentemente, possibilita uma maior cobertura (JOOSTEN; HULST, 2014).

Até o momento, não foram identificados estudos que avaliaram a reprodutibilidade do método em sua versão adaptada culturalmente para o Brasil.

Quadro 5. Estudos de reprodutibilidade do StrongKids.

Autor (ano)	País	n	Metodologia	Concordância intra-avaliador	Concordância inter-avaliador	Considerações/Conclusão
Ortíz-Gutiérrez et al. (2019)	México	90	Concordância inter-avaliador: SK aplicado por um enfermeiro e por um nutricionista. Concordância intra-avaliador: SK aplicado por um nutricionista e reaplicado pelo mesmo avaliador após 24 horas.	k=0,82	k=0,67	Concordância inter-avaliador substancial e intra-avaliador quase perfeita. SK pode ser considerado um método de boa reprodutibilidade.
Bang et al. (2017)	Coreia	100	SK aplicado por dois estagiários de pediatria.	NA	k= 0,61* (IC 95%: 0,40-0,78)	Boa concordância entre dois avaliadores diferentes.
Galera-Martínez et al. (2017)	Espanha	223	SK aplicado por 1 <i>expert</i> (médico especialista em nutrição pediátrica ou nutricionista) e por 1 <i>não-expert</i> (enfermeiros ou residentes sem experiência em unidades de nutrição pediátricas).	NA	k=0,72 (IC 95%: 0,63 – 0,80**) 94,78%	Boa concordância entre <i>experts</i> e <i>não-experts</i> . SK é um método reprodutível, independente da <i>expertise</i> do examinador.
Moeeni, Walls e Day (2014b)	Nova Zelândia	162	SK aplicado por 1 pediatra e por 1 enfermeiro (de 24 enfermeiros	NA	k=0,65	Concordância substancial entre a avaliação feita por um médico e a

			disponíveis).			equipe de enfermagem.
Huysentruyt et al. (2013)	Bélgica	29	Concordância inter-avaliador: SK aplicado por 2 enfermeiros diferentes no dia da admissão hospitalar. Concordância intra-avaliador: SK aplicado por um enfermeiro e reaplicado pelo mesmo avaliador no dia seguinte.	k=0,66* Somatória dos pontos: k=0,60*	k=0,61* Somatória dos pontos: k=0,48*	Concordância substancial inter e intra-avaliador, sendo viável sua utilização na prática clínica, de forma confiável.

SK: StrongKids; k: kappa; IC 95%: Intervalo de Confiança de 95%; NA: não avaliado. *p<0,01; **p<0,001.

FONTE: Elaborado pelo autor

3. JUSTIFICATIVA

A detecção do risco nutricional, condição que pode estar presente antes mesmo de déficits objetivos mensuráveis, representa a possibilidade de uma intervenção precoce, mais ampla e efetiva. Especificamente no grupo infantil, no qual a desnutrição exerce comprometimentos significativos, é etapa fundamental para uma assistência hospitalar adequada.

Embora a utilização da triagem nutricional no ambiente hospitalar seja preconizada por diretrizes nacionais e internacionais, esta não é uma realidade em pediatria. No Brasil, este cenário pode ser justificado pela falta de consenso em relação ao melhor método, e, principalmente, devido à ausência de instrumentos validados.

Em 2013, houve a tradução e a adaptação transcultural para o português de um método de triagem nutricional pediátrica - o StrongKids. Especificamente em relação à sua utilização no Brasil, muito pouco se sabe sobre suas propriedades psicométricas (validade e reprodutibilidade), ou ainda sobre como tal ferramenta se relaciona com formas tradicionais de avaliação nutricional e com os desfechos em saúde.

O presente estudo objetiva avaliar tais aspectos, ampliando os conhecimentos sobre este método e possibilitando análises críticas sobre o seu desempenho clínico. Justifica-se, assim, pela relevância do tema para o grupo em questão, pelo impacto científico de um estudo de validação e pelo ineditismo ao propor investigações ainda não realizadas em crianças hospitalizadas brasileiras. Pretende-se dar respaldo à utilização do StrongKids e contribuir para o desenvolvimento de estratégias de cuidado nutricional hospitalar em pediatria, principalmente no que diz respeito à implantação de rotinas sistematizadas de triagem.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo geral

Analisar a validade e a reprodutibilidade do StrongKids em crianças e adolescentes hospitalizados no Brasil.

4.2. Objetivos específicos

- Realizar uma revisão sistemática com as evidências científicas disponíveis sobre o StrongKids;
- Caracterizar o perfil sociodemográfico, clínico, bioquímico, antropométrico e de risco nutricional das crianças e adolescentes hospitalizados;
- Realizar a validação de critério concorrente e preditiva do StrongKids na detecção de desnutrição e na predição de desfechos em saúde;
- Verificar a reprodutibilidade inter-avaliador do StrongKids;
- Verificar a associação do risco nutricional identificado pelo StrongKids com parâmetros bioquímicos de interesse nutricional;
- Comparar a sensibilidade da triagem e da antropometria na identificação de alterações bioquímicas;
- Verificar se o risco nutricional é preditor independente do maior tempo de permanência hospitalar em crianças e adolescentes.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. Revisão sistemática

A revisão sistemática foi baseada nas recomendações *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis* (PRISMA) (MOHER et al., 2009). O levantamento bibliográfico foi realizado em maio de 2017, nas seguintes bases de dados: *Publisher Medline* (Pubmed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *Scientific Eletronic Library Online* (Scielo), *Science Direct*, *Web of Science*, *Scopus* e *Cochrane Library*.

Como palavra-chave, optou-se pela utilização do nome do método, “StrongKids”, uma vez que o termo é utilizado em sua forma original independentemente do idioma de publicação. A busca foi realizada em todos os campos dos artigos (“*all fields*”), incluindo trabalhos em inglês, espanhol e português, sem restrição quanto ao período de publicação.

Foram incluídos artigos originais, que aplicaram o StrongKids como ferramenta de triagem nutricional em crianças e/ou adolescentes. Foram excluídos os trabalhos que não apresentaram as estimativas de frequência de risco segundo as categorias do método, além de estudos de revisão, publicações em congressos, teses e dissertações.

A seleção dos estudos foi realizada em duas fases por dois revisores independentes, incluindo a análise de títulos/resumos e leitura de textos completos. As discordâncias foram resolvidas por um terceiro revisor. As etapas incluíram: identificação dos trabalhos nas bases de dados, exclusão dos arquivos duplicados, seleção inicial pela leitura do título e resumo e, em seguida, análise completa dos manuscritos que atendiam aos critérios de elegibilidade. Por meio da leitura das referências bibliográficas dos estudos selecionados, foi realizada busca reversa no intuito de identificar trabalhos não localizados nas bases de dados, os quais foram submetidos ao mesmo protocolo de análise.

A extração e sistematização dos resultados foi feita com o auxílio de um formulário construído no *Microsoft Excel*[®]. Os resultados foram organizados segundo os objetivos específicos propostos. Na análise dos estudos de reprodutibilidade foi utilizada a proposta de Landis e Koch (1977) para avaliação de concordância: kappa de 0 a 0,19 = concordância pobre; de 0,20 a 0,39 = fraca; de 0,40 a 0,59 = moderada; 0,60 a 0,79 = substancial e 0,81 a 1,00 = excelente. Quanto à análise de viés, os estudos foram avaliados em relação à

independência entre a aplicação do StrongKids (método teste) e o diagnóstico antropométrico (método de referência).

Os resultados foram organizados segundo os seguintes objetivos: 1) conhecer a frequência de risco nutricional em crianças e adolescentes avaliados pelo StrongKids; 2) verificar a associação deste método com variáveis de interesse em saúde e 3) avaliar as evidências de sua validade e reprodutibilidade.

5.2. Amostra e local do estudo

Estudo realizado na pediatria do Hospital São Sebastião, no município de Viçosa, Minas Gerais. O setor possui 10 leitos e atende, pelo Sistema Único de Saúde, crianças e adolescentes de Viçosa e região.

A amostra foi composta por crianças e adolescentes hospitalizados no período de julho de 2014 à julho de 2018, que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: admissão no setor de pediatria do referido hospital, idade maior um igual a um mês (HULST et al., 2010) e tempo de hospitalização de pelo menos 1 dia (HULST et al., 2010).

O tamanho amostral foi definido conforme a recomendação de Jones (2004b) para estudos de validação de ferramentas de triagem nutricional (Quadro 6). Foi considerada uma prevalência de 50% (PRADO et al., 2010), sensibilidade de 71,9% (HUYSENTRUYT et al., 2013), nível de confiança de 95% e erro tolerado de 5%. A amostra final foi estimada em 621 pacientes.

Quadro 6. Cálculo do tamanho amostral segundo Jones et al. (2004).

$$N_A = \frac{1,96^2 S (100 - S)}{E_1^2} = \frac{1,96^2 \times 71,9 (100 - 7,19)}{5^2} = 310,46$$

$$N = 100 N_A/P = 100 \times 310,46 / 50 = 621$$

N_A : n° de desnutridos

N: tamanho amostral

P: prevalência do desfecho

S: sensibilidade

E_1 : erro padrão

Para o estudo de reprodutibilidade, foi utilizada uma sub-amostra dimensionada conforme recomendação de Bujang e Baharum (2017). Considerando-se um poder de 90%, $\alpha = 0,05$, $Kappa_1 = 0,0$ e $Kappa_2 = 0,6$ (HUYSENTRUYT et al., 2013), pelo menos 25 pacientes deveriam ser reavaliados pelo StrongKids por um segundo avaliador.

5.3. Coleta dos dados

5.3.1. Informações gerais

Para a coleta dos dados, foi elaborada uma ficha de extração (Apêndice 1), a qual foi utilizada para a seleção das informações de interesse disponíveis no prontuário da nutrição. Foram avaliadas as seguintes variáveis: dados sociodemográficos (idade, sexo, escolaridade materna e local de moradia), variáveis de nascimento (idade gestacional, peso e comprimento ao nascer) e necessidade de terapia nutricional. Do prontuário médico, foram registrados o diagnóstico de admissão, os resultados dos exames bioquímicos, a data de internação e de alta hospitalar, bem como o desfecho clínico (alta, transferência para hospitais de maior complexidade ou óbito). O banco de dados do setor foi consultado para a identificação dos casos de reinternação.

5.3.2. Triagem nutricional

A triagem nutricional foi realizada por nutricionistas pela aplicação do StrongKids, versão traduzida e adaptada transculturalmente para o Brasil (CARVALHO et al., 2013) (Anexo 1), em até 72 horas após a admissão hospitalar.

Após a aplicação e o cálculo da pontuação, as crianças e os adolescentes foram incluídos na categoria de risco correspondente: 0 ponto - baixo risco (BR); 1-3 pontos: médio risco (MR) ou 4-5 pontos: alto risco nutricional (AR). Para algumas análises, os indivíduos classificados em MR e AR foram agrupados em uma única categoria (“em risco”) e comparados àqueles com BR (“sem risco”).

Para a análise de reprodutibilidade, o StrongKids foi reaplicado, em uma sub-amostra, após 24 horas da primeira triagem (ORTÍZ-GUTIÉRREZ et al., 2019), por um outro avaliador (nutricionista), de forma independente e com o mesmo acompanhante da primeira avaliação. Nesta etapa, o tempo de aplicação foi cronometrado.

5.3.3. Avaliação antropométrica

Para avaliação antropométrica foram aferidas as medidas de peso e comprimento/estatura, segundo as diretrizes metodológicas do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Crianças menores de 2 anos tiveram o peso aferido em balança eletrônica digital pediátrica (Balmak ELP-25BB[®]) e o comprimento mensurado no leito, com auxílio de um infantômetro portátil. Para aquelas maiores de 2 anos e adolescentes, o peso foi aferido em balança mecânica (Welmy[®]) e a estatura determinada com auxílio de um antropômetro vertical (Alturaexata[®]).

A classificação do estado nutricional foi realizada segundo as curvas de crescimento preconizadas pela Organização Mundial da Saúde de 2006 para menores de 5 anos (WHO, 2006) e de 2007 para crianças maiores de 5 anos (WHO, 2007). Foram avaliados os índices, convertidos em escore-Z: peso/idade (P/I); peso/comprimento ou estatura (P/E); comprimento ou estatura/idade (E/I) e Índice de Massa Corporal/idade (IMC/I), classificados de acordo com as recomendações do Ministério da Saúde (Quadros 7, 8 e 9). Os dados foram analisados nos Softwares WHO Anthro[®] e WHO AnthroPlus[®].

Como critério para o diagnóstico de desnutrição aguda, foi utilizado o valor < -2 escore-Z para o índice P/E (para aqueles com idade menor ou igual a 5 anos) ou < -2 escore-Z para o IMC/I (para aqueles com 5 anos ou mais). Para a classificação de desnutrição crônica, foi considerado como ponto de corte o valor < -2 escore-Z para o índice E/I, independente da faixa etária (BRASIL., 2011). A desnutrição geral foi definida pela presença de desnutrição crônica e/ou aguda (HULST et al., 2010; HUYSENTRUYT et al., 2013). Crianças nascidas pré-termo (idade gestacional < 37 semanas completas) tiveram sua idade corrigida até os 24 meses e aquelas com paralisia cerebral ou Síndrome de Down foram excluídas da análise antropométrica, uma vez que as curvas de crescimento utilizadas não se aplicam a este grupo.

Quadro 7. Classificação dos 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

> Escore-Z -2 e < escore-Z -1	Peso adequado para a idade	Eutrofia	Eutrofia	Estatura adequada para a idade
> Escore-Z -1 e < escore-Z +1				
> Escore-Z +1 e < escore-Z +2		Risco de sobrepeso	Risco de sobrepeso	
> Escore-Z +2 e < escore-Z +3	Peso elevado para a idade	Sobrepeso	Sobrepeso	
> 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 8. Classificação dos 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 adequado para 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 9. Classificação dos 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	Eutrofia	Estatura adequada para a idade

-1		
> Escore-Z +1 e < escore-Z +2	Sobrepeso	
≥ Escore-Z +2 e ≤ 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).

5.3.4. Avaliação bioquímica

Para avaliação bioquímica, foram utilizados os exames realizados na data mais próxima de aplicação do StrongKids, com um intervalo máximo de uma semana. Foram analisados os valores de hemoglobina e os marcadores de infecção e/ou inflamação (leucócitos totais e proteína C reativa (PCR)).

Para a classificação quanto à presença de anemia, foram utilizados os valores propostos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2011) (Quadro 10). A presença de leucocitose foi avaliada segundo os pontos de corte recomendados por Bahia, Froede e Delgado (2013) (Quadro 11). Em relação à PCR, foram considerados alterados os valores superiores a 5 mg/dl (WHO, 2004).

Quadro 10. Valores de referência para diagnóstico e classificação de anemia.

Faixa etária	Sem anemia	Com anemia		
		Leve	Moderada	Grave
Crianças 6 – 59 meses	≥ 11,0 g/dl	10,0-10,9 g/dl	7,0 – 9,9 g/dl	< 7,0 g/dl
Crianças 5 – 11 anos	≥ 11,5 g/dl	11,0-11,4 g/dl	8,0-10,9 g/dl	< 8,0 g/dl
Crianças 12 – 14 anos	≥ 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)	≥ 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)	≥ 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).

Quadro 11. Pontos de corte para leucocitose.

Idade	Leucócitos totais (10 ³ /mm ³)
1 mês	> 19,5
2 < 6 meses	> 17,5
≥ 6 meses e < 2 anos	> 17,0
≥ 2 anos e < 6 anos	> 14,5
≥ 6 anos e < 12 anos	> 13,5
≥ 12 < 18 anos	> 11,0

FONTE: BAHIA; FROEDE; DELGADO (2013).

5.4. Análise dos dados

As informações foram armazenadas em um banco de dados no Microsoft Excel (versão 2016) e analisadas no software STATA (versão 13.0), adotando-se como nível de significância estatística $\alpha = 0,05$ para todas as comparações.

No componente transversal do estudo, as variáveis qualitativas foram apresentadas na forma de frequências absolutas e relativas (%). A normalidade de distribuição das variáveis quantitativas foi verificada por análise gráfica, coeficientes de assimetria e curtose, e pelo teste de *Shapiro-Wilk*, sendo descritas em medidas de tendência central e dispersão (dados paramétricos expressos em média e desvio-padrão, e não paramétricos em mediana e intervalo interquartil).

As comparações de medidas de tendência central das variáveis quantitativas entre grupos de interesse foram feitas com o uso do teste de *Mann-Whitney* ou *Kruskal-Wallis*, complementado pelo teste de comparações múltiplas de *Dunn's*. As comparações de proporções das variáveis qualitativas de interesse foram realizadas com o uso do teste qui-quadrado de *Pearson*, teste exato de *Fisher* ou qui-quadrado de tendência linear. A associação entre a pontuação do StrongKids e as variáveis quantitativas de interesse foi verificada por meio do teste de correlação de *Sperman*.

A validação de critério concorrente foi realizada pela determinação da sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo do StrongKids para a detecção de desnutrição (aguda, crônica e geral) obtida a partir da avaliação antropométrica. A validação de critério preditiva foi avaliada pelo cálculo dos mesmos índices para um maior tempo de hospitalização (categorizado segundo o valor mediano da amostra), ocorrência de reinternação em até 30 dias após a alta hospitalar, necessidade de terapia nutricional enteral, transferência para hospitais de maior complexidade e ocorrência de óbito. A associação entre a presença de risco nutricional e a ocorrência de desnutrição e os demais desfechos foi

avaliada por meio do cálculo da *Odds Ratio* (OR), com os respectivos intervalos de confiança de 95%.

A análise de reprodutibilidade da classificação categórica quanto a presença de risco (sim/não) foi avaliada pelo cálculo do percentual de concordância (%) e pelo Kappa de *Cohen* ajustado ao viés de prevalência (PABAK). Também foi verificada a concordância entre as três categorias ordinais de risco (baixo, médio e alto) pelo Kappa ponderado (Kp). Já a concordância em relação à pontuação final foi verificada pelo Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). Para avaliação da magnitude da reprodutibilidade, foi utilizada a proposta de Landis e Koch (1977): kappa de 0 a 0,19 = concordância pobre; de 0,20 a 0,39 = fraca; de 0,40 a 0,59 = moderada; 0,60 a 0,79 = substancial; e 0,80 a 1,00 = excelente.

Realizou-se, ainda, análise de sobrevivência, em que o evento ou desfecho avaliado (falha) foi a alta hospitalar, sendo o tempo de admissão até a sua ocorrência avaliado em dias. Considerou-se a ocorrência de óbito e a transferência para hospitais de maior complexidade como censuras. Foram construídas curvas de *Kaplan-Mayer* para a amostra total, para a classificação considerando a presença ou ausência de risco (BR vs. MR/AR) e para as três categorias de risco nutricional separadamente (BR vs. MR vs. AR). Para comparação das curvas, foram realizados os testes de *log rank* e *peto*.

O efeito independente do risco nutricional sobre o tempo até a ocorrência da alta foi verificado por meio de regressão de *Cox*, calculando-se como medida de associação a *Hazard Ratio* (HR) com os respectivos intervalos de confiança de 95%. A análise multivariada foi realizada com a inclusão das variáveis que apresentaram valor de $p < 0,20$ na análise bivariada. As covariáveis utilizadas para o controle de confundimento na análise ajustada foram: idade (anos); sexo (feminino; masculino); local de residência (zona urbana; rural); baixo peso ao nascer ($< 2500\text{g}$; $\geq 2500\text{g}$); idade materna (anos); e escolaridade materna (até 8 anos; 9 a 11 anos; 12 anos ou mais) A verificação da suposição básica do modelo de *Cox*, que assume proporcionalidade dos riscos, foi avaliada graficamente por meio dos resíduos escalonados de *Schoenfeld* e pelo teste da proporcionalidade da função de risco.

Como investigações complementares para avaliar a relação entre o StrongKids e o tempo de hospitalização, a acurácia das diferentes pontuações na identificação dos pacientes com maior tempo de hospitalização (categorizado em relação à mediana da amostra), foi avaliada por meio da curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*), seguida do cálculo da área sob a curva e do respectivo intervalo de confiança de 95%. O tempo de hospitalização foi

comparado entre as pontuações do StrongKids pelo teste de *Kruskall-Wallis* complementado pelo *post hoc* de *Dunn's*.

5.5. Aspectos éticos

Este trabalho atende a Resolução 466/2012, que determina as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (nº 841.492/2014; CAAE: 20488013.9.0000.5153) (Anexo 2).

Os participantes do estudo, bem como seus pais/responsáveis, foram informados sobre os objetivos e procedimentos do trabalho e os pais/responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 2).

Todas as crianças e os adolescentes avaliados receberam as orientações e intervenções nutricionais necessárias. Aqueles identificados em risco ou com alguma alteração nutricional foram encaminhadas para a continuidade do acompanhamento até a alta hospitalar.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, N.; GALLASCH, C. A confiabilidade no desenvolvimento e avaliação de instrumentos de medida na área da saúde. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 802–809, 2013.

ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 7, p. 3061–3068, 2011.

ARAÚJO, M. A. R. et al. Análise comparativa de diferentes métodos de triagem. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 21, n. 4, p. 331–342, 2010.

BAHIA, M.; FROEDE, M. L. J.; DELGADO, R. B. Valores de referência de exames laboratoriais. In: ENNIO, L. et al. (Orgs). **Pediatria Ambulatorial**. 5 ed. Belo Horizonte: Coopmed, 2013. cap. 94. p. 1335–1354.

BANG, Y. K. et al. Clinical significance of nutritional risk screening tool for hospitalised children with acute burn injuries: a cross-sectional study. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v.31, n. 3, p. 370-378, 2017.

BEATON, D. E. et al. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. **Spine**, v. 25, n. 24, p. 3186–3191, 2000.

BESER, O. F. et al. Evaluation of malnutrition development risk in hospitalized children. **Nutrition**, v. 48, p. 40–47, 2018.

BIALOCERKOWSKI, A. E.; BRAGGE, P. Measurement error and reliability testing: application to rehabilitation. **International Journal of Therapy and Rehabilitation**, v. 15, n. 10, p. 422–427, 2008.

BITTENCOURT, S. A. et al. Assistência a crianças desnutridas: análise de dados do Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único de Saúde do Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 9, n. 3, p. 263–273, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Manual de atendimento da criança com desnutrição grave em nível hospitalar**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BUJANG, M. A.; BAHARUM, N. Guidelines of the minimum sample size requirements for Cohen's Kappa. **Epidemiology Biostatistics and Public Health**, v. 14, n. 2, p. e12267-1-e12267-10, 2017.

CAMPOS, L. D. S. K. et al. Nutritional risk assessment in hospitalized children: a comparison of pediatric subjective global assessment and STRONGkids screening tool with anthropometric indicators. **Scientia Medica**, v. 25, n. 3, p. 1–8, 2015.

CANO, S. J.; HOBART, J. C. The problem with health measurement. **Patient Preference and Adherence**, v. 5, p. 279–290, 2011.

CAO, J. et al. Nutritional risk screening and its clinical significance in hospitalized children. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 3, p. 432–436, 2014.

CARVAJAL, A. et al. ¿Cómo validar un instrumento de medida de la salud? **Anales del Sistema Sanitario de Navarra**, v. 34, n. 1, p. 63–72, 2011.

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.

CHARNEY, P. Nutrition screening vs nutrition assessment: How do they differ? **Nutrition in Clinical Practice**, v. 23, n. 4, p. 366–372, 2008.

CEDERHOLM, T. et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – a consensus report from the global clinical nutrition community. **Clinical Nutrition**, v. 38, n. 1, p. 1–9, 2019.

CHOURDAKIS, M. et al. Malnutrition risk in hospitalized children: use of 3 screening tools in a large European population. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 103, n. 5, p. 1301–1310, 2016.

COLUCI, M. Z. O.; ALEXANDRE, N. M. C.; MILANI, D. Construção de instrumentos de medida na área da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 3, p. 925–936, 2015.

COOK, D. A.; BECKMAN, T. J. Current concepts in validity and reliability for psychometric instruments: theory and application. **American Journal of Medicine**, v. 119, n. 2, p. 116e7-116e16, 2006.

COSTA, M. V. M.; PASTORE, C. A. Nutritional screening tool versus anthropometric assessment in hospitalized children: which method is better associated to clinical outcomes? **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 65, p. 12–20, 2015.

CRUZ, L. B. et al. Estado nutricional e fatores de risco para desnutrição no atendimento nutricional pediátrico da admissão hospitalar. **Revista do Hospital de Clínicas de Porto Alegre**, v. 29, n. 3, p. 194–199, 2009.

DEGER, S. M. et al. Systemic inflammation is associated with exaggerated skeletal muscle protein catabolism in maintenance hemodialysis patients. **Journal of Clinical Investigation Insight**, v. 2, n. 22, p. 1–16, 2017.

DELGADO, A. F. et al. Hospital malnutrition and inflammatory response in critically ill children and adolescents admitted to a tertiary intensive care unit. **Clinics**, v. 63, n. 3, p. 357–362, 2008.

DUCHINI, L. et al. Avaliação e monitoramento do estado nutricional de pacientes hospitalizados: uma proposta apoiada na opinião da comunidade científica. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 513–522, 2010.

DURÁ-TRAVÉ, T. et al. Prevalence of malnutrition in hospitalised children: retrospective study in a Spanish tertiary-level hospital. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 7, n. 9, p. 1–8, 2016.

DURAKBAŞA, Ç. U. et al. The prevalence of malnutrition and effectiveness of STRONGkids tool in the identification of malnutrition risks among pediatric surgical patients. **Balkan Medical Journal**, v. 31, n. 4, p. 313–321, 2014.

FERREIRA, H. S.; FRANÇA, A. O. S. Evolução do estado nutricional de crianças submetidas à internação hospitalar. **Jornal de Pediatria**, v. 78, n. 6, p. 491–496, 2005.

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.

GALERA-MARTÍNEZ, R. et al. Reproducibility and inter-rater reliability of 2 paediatric nutritional screening tools. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 64, n. 3, p. e65–e70, 2017.

GEORGE-GAY, B.; PARKER, K. Understanding the complete blood count with differential. **Journal of Perianesthesia Nursing**, v. 18, n. 2, p. 96–117, 2003.

GERASIMIDIS, K. et al. A four-stage evaluation of the Paediatric Yorkhill Malnutrition Score in a tertiary paediatric hospital and a district general hospital. **British Journal of Nutrition**, v. 104, n. 5, p. 751–756, 2010.

- GOMES, D. F. et al. Campanha “Diga não à desnutrição Kids”: 11 passos importantes para combater a desnutrição hospitalar. **Braspen Journal**, v. 33, n. 1, p. 86–100, 2018.
- HAYNES, S. N.; RICHARD, D. C. S.; KUBANY, E. S. Content validity in psychological assessment: a functional approach to concepts and methods. **Psychological Assessment**, v. 7, n. 3, p. 238–247, 1995.
- HEALE, R.; TWYXCROSS, A. Validity and reliability in quantitative studies. **Evidence-Based Nursing**, v. 18, n. 3, p. 66–68, 2015.
- 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.
- 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.
- JENSEN, M. P. Questionnaire validation: a brief guide for readers of the research literature. **The Clinical Journal of Pain**, v. 19, n. 6, p. 345–352, 2003.
- JONES, J. M. Reliability of nutritional screening and assessment tools. **Nutrition**, v. 20, n. 3, p. 307–311, 2004a.
- JONES, J. M. Validity of nutritional screening and assessment tools. **Nutrition**, v. 20, n. 3, p. 312–317, 2004b.
- JOOSTEN, K. et al. Association between nutritional status and subjective health status in chronically ill children attending special schools. **Quality of Life Research**, v. 25, n. 4, p. 969–977, 2016.
- JOOSTEN, K. F. M.; HULST, J. M. Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. **Current Opinion in Pediatrics**, v. 20, n. 5, p. 590–596, 2008.
- JOOSTEN, K. F. M.; HULST, J. M. Malnutrition in pediatric hospital patients: current issues. **Nutrition**, v. 27, n. 2, p. 133–137, 2011.
- JOOSTEN, K. F. M.; HULST, J. M. Nutritional screening tools for hospitalized children: methodological considerations. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 1, p. 1–5, 2014.
- KAR, B. R.; RAO, S. L.; CHANDRAMOULI, B. A. Cognitive development in children with chronic protein energy malnutrition. **Behavioral and Brain Functions**, v. 4, n.31, p. 1–12, 2008.

KESZEI, A. P.; NOVAK, M.; STREINER, D. L. Introduction to health measurement scales. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 68, n. 4, p. 319–323, 2010.

KIMBERLIN, C. L.; WINTERSTEIN, A. G. Validity and reliability of measurement instruments used in research. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 65, n. 23, p. 2276–2284, 2008.

KONDRUP, J. et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. **Clinical Nutrition**, v. 22, n. 4, p. 415–421, 2003.

KOTTNER, J. et al. Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 64, p. 96–106, 2011.

KYLE, U. G.; COSS-BU, J. A. Nutritional assessment and length of hospital stay. **Canadian Medical Association Journal**, v. 182, n. 17, p. 1831–1832, 2010.

LAMPREA, M. J. A.; GÓMEZ-RESTREPO, C. Validity in scale-testing. **Revista Colombiana de Psiquiatría**, v. 36, n. 2, p. 340–348, 2007.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159, 1977.

LI, D. et al. Preoperative nutritional status and its impact on cholangitis after Kasai portoenterostomy in biliary atresia patients. **Pediatric Surgery International**, v. 33, n. 8, p. 901–906, 2017.

LING, R. E.; HEDGES, V.; SULLIVAN, P. B. Nutritional risk in hospitalised children: an assessment of two instruments. **e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism**, v. 6, n. 3, p. e153–e157, 2011.

LYNN, M. R. Determination and quantification of content validity. **Nursing Research**, v. 35, n. 6, p. 382–386, 1986.

MĂRGINEAN, O. et al. Prevalence and assessment of malnutrition risk among hospitalized children in Romania. **Journal of Health, Population and Nutrition**, v. 32, n. 1, p. 97–102, 2014.

MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M. A.; TOLEDO, E.; SÁNCHEZ-VILLEGAS, A. Análisis de concordancia, validez y pronóstico. In: MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M. A. et al. (Orgs). **Bioestadística Amigable**. 3a ed. Barcelona: Elsevier, 2014. cap 15, p. 454-485.

MARTINS, G. A. Sobre confiabilidade e validade. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 8, n. 20, p. 1–12, 2006.

- McCARTHY, H. et al. The development and evaluation of the Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics (STAMP[®]) for use by healthcare staff. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 25, n. 4, p. 311–318, 2012.
- 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.
- MOEENI, V.; WALLS, T.; DAY, A. S. Assessment of nutritional status and nutritional risk in hospitalized Iranian children. **Acta Paediatrica**, v. 101, n. 10, p. 446–451, 2012.
- MOEENI, V.; WALLS, T.; DAY, A. S. Nutritional status and nutrition risk screening in hospitalized children in New Zealand. **Acta Paediatrica**, v. 102, n. 9, p. e419–e423, 2013.
- MOEENI, V.; WALLS, T.; DAY, A. S. Re: Nutritional risk screening and its clinical significance in hospitalized children. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 2, p. 368, 2014a.
- MOEENI, V.; WALLS, T.; DAY, A. S. The STRONGkids nutritional risk screening tool can be used by paediatric nurses to identify hospitalised children at risk. **Acta Paediatrica**, v. 103, n. 12, p. e528–e531, 2014b.
- MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Medicine**, v. 6, n.7, p.1–6, 2009.
- MOKKINK, L. B. et al. The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 63, n. 7, p. 737–745, 2010a.
- MOKKINK, L. B. et al. The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: an international Delphi study. **Quality of Life Research**, v. 19, n. 4, p. 539–549, 2010b.
- MUELLER, C.; COMPHER, C.; ELLEN, D. M. ASPEN clinical guidelines: nutrition screening, assessment, and intervention in adults. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 35, n. 1, p. 16–24, 2011.
- MUÑOZ-ESPARZA, N. C. et al. Risk of malnutrition of hospitalized children in a university public hospital. **Nutrición Hospitalaria**, v. 34, n. 1, p. 41-50, 2017.
- MUSTAPHA, M. et al. Making the best use of a hospital dietitian. **Paediatrics and Child Health**, v. 23, n. 8, p. 342–345, 2013.
- OLIVEIRA, C.G.; THOMAZ, ACP; OLIVEIRA, A. C. P. Diagnóstico de desnutrição de crianças de 0 a 18 anos internadas no Hospital Universitário da Universidade Federal de Alagoas (HU/UFAL). **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 15, n. 3, p. 141–146, 2005.

- OLIVEIRA, T. C. DE; et al. The nutritional status of hospitalized children and adolescents: a comparison between two nutritional assessment tools with anthropometric parameters. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 3, n. 35, p. 273–280, 2017.
- ORTÍZ-GUTIÉRREZ, S. et al. Validation and adaptation of the Spanish version of the STRONGkids nutrition screening tool. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 34, n. 4, p.589-596, 2019.
- PICHLER, J. et al. Prevalence of undernutrition during hospitalisation in a children's hospital: what happens during admission? **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 68, n. 6, p. 730–735, 2014.
- PILEGGI, V. N. et al. Prevalence of child malnutrition at a university hospital using the World Health Organization criteria and bioelectrical impedance data. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 49, n. 3, p. 1–8, 2016.
- PIMENTA, F. S. et al. Agreement between Subjective Global Nutritional Assessment and the nutritional assessment of the World Health Organization. **Jornal de Pediatria**, v. 94, n.6, p. 602–608, 2018.
- PITTMAN, J.; BAKAS, T. Measurement and instrument design. **Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing**, v. 37, n. 6, p. 603–607, 2010.
- POLIT, D. F. Assessing measurement in health: Beyond reliability and validity. **International Journal of Nursing Studies**, v. 52, n. 11, p. 1746–1753, 2015.
- POSTHAUER, M. E. The value of nutritional screening and assessment. **Advances in Skin & Wound Care**, v. 19, n. 7, p. 388–390, 2006.
- PRADO, R. C. G. et al. Desnutrição e Avaliação Nutricional Subjetiva em pediatria. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 21, n. 1, p. 61–70, 2010.
- RASLAN, M. et al. Aplicabilidade dos métodos de triagem nutricional no paciente hospitalizado. **Revista de Nutrição**, v. 21, n. 5, p. 553–561, 2008.
- RASMUSSEN, H. H.; HOLST, M.; KONDRUP, J. Measuring nutritional risk in hospitals. **Clinical Epidemiology**, v. 2, n. 1, p. 209–216, 2010.
- REILLY, H. M. et al. Nutritional screening - evaluation and implementation of a simple Nutrition Risk Score. **Clinical Nutrition**, v. 14, n. 5, p. 269–273, 1995.
- ROACH, K. E. Measurement of health outcomes: reliability, validity and responsiveness. **Journal of Prosthetics and Orthotics**, v. 18, n. 6, p. 8–12, 2006.
- ROBERTS, P.; PRIEST, H.; TRAYNOR, M. Reliability and validity in research. **Nursing Standard**, v. 20, n. 22, p. 41–45, 2006.

ROCHA, G. A.; ROCHA, E. J. M.; MARTINS, C. V. The effects of hospitalization on the nutritional status of children. **Jornal de Pediatria**, v. 82, n. 1, p. 70–74, 2006.

ROUSSON, V.; GASSER, T.; SEIFERT, B. Assessing intrarater, interrater and test-retest reliability of continuous measurements. **Statistics in Medicine**, v. 21, n. 22, p. 3431–3446, 2002.

SALMOND, S. Evaluating the reliability and validity of measurement instruments. **Orthopaedic Nursing**, v. 27, n. 1, p. 28–30, 2008.

SARNI, R. O. S. et al. Avaliação antropométrica, fatores de risco para desnutrição e medidas de apoio nutricional em crianças internadas em hospitais de ensino no Brasil. **Jornal de Pediatria**, v. 85, n. 3, p. 223–228, 2009.

SAUNDERS, J.; SMITH, T. Malnutrition: causes and consequences. **Clinical Medicine**, v. 10, n. 6, p. 624–627, 2010.

SBNPE. Sociedade Brasileira de Nutrição, Parenteral e Enteral. Associação Brasileira de Nutrologia. Associação Médica Brasileira. Brasília: Conselho Federal de Medicina. **Projeto Diretrizes**, 2011,

SCHOLTES, V. A.; TERWEE, C. B.; POOLMAN, R. W. What makes a measurement instrument valid and reliable? **Injury**, v. 42, n. 3, p. 236–240, 2011.

SECKER, D. J.; JEEJEEBHOY, K. N. Subjective Global Nutritional Assessment for children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 85, n. 4, p. 1083–1089, 2007.

SERMET-GAUDELUS, I. et al. Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 1, p. 64–70, 2000.

SILVA, V. R. et al. Desnutrição em crianças internadas em Hospital Infantil de Vitória, ES: reflexão histórico-político-social. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 26, p. e-1818, 2017.

SIMÕES, A. P. B. et al. Estado nutricional de crianças e adolescentes hospitalizados em enfermaria de cirurgia pediátrica. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 28, n. 1, p. 41–47, 2010.

SKIPPER, A. et al. Nutrition screening tools: an analysis of the evidence. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 36, n. 3, p. 292–298, 2012.

SONG, T. et al. Screening for nutritional risk in hospitalized children with liver disease. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 26, n. 6, p. 1107–1112, 2017.

SOUZA, A. C.; ALEXANDRE, N. M. C.; GUIRARDELLO, E. B. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 3, p. 649–659, 2017.

SPAGNUOLO, M. I. et al. Application of a score system to evaluate the risk of malnutrition in a multiple hospital setting. **Italian Journal of Pediatrics**, v. 39, n. 1, p. 1–7, 2013.

SZKLO, M.; NIETO, F. J. Quality assurance and control. In: __. **Epidemiology: beyond the basics**. 3ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning, 2014. cap. 8, p. 313–365.

TEITELBAUM, D. et al. Definition of terms, style, and conventions used in A.S.P.E.N. guidelines and standards. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 20, n. 2, p. 281–285, 2005.

TEIXEIRA, A. F.; VIANA, K. D. A. L. Nutritional screening in hospitalized pediatric patients: a systematic review. **Jornal de Pediatria**, v. 92, n. 4, p. 343–352, 2016.

VALLANDRO, J. P. et al. Adductor muscle thickness of the thumb: a new and reliable parameter for nutritional assessment of pediatric inpatients. **Clinical Nutrition**, v.38, n.2, p. 891–896, 2019.

VICTORA, C. G. et al. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. **The Lancet**, v. 371, n. 9609, p. 340–357, 2008.

WHO. World Health Organization. **Assessing the iron status of populations**. Geneva: World Health Organization, 2004. Disponível em: <https://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/9789241596107/en/>. Acesso em: 20 mai. 2014.

WHO. World Health Organization. **Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity**. Geneva: World Health Organization, 2011. Disponível em: <<http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin>> Acesso em: 10 jun. 2017.

WHO. World Health Organization. Multicentre Growth Reference Study Group. **The WHO Child Growth Standards (2006)**. Disponível em: <<http://www.who.int/childgrowth/en/>>. Acesso em: 24 maio. 2014.

WHO. World Health Organization. **Multicentre Growth Reference Study Group. Growth reference data for 5-19 years (2007)**. Disponível em: <<http://www.who.int/growthref/en/>>. Acesso em: 24 maio. 2014.

WISKIN, A. E. et al. Paediatric nutrition risk scores in clinical practice: children with inflammatory bowel disease. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 25, n. 4, p. 319–322, 2012.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta tese estão organizados em quatro artigos, sendo uma revisão sistemática (artigo 1) e três artigos originais (artigos 2, 3 e 4):

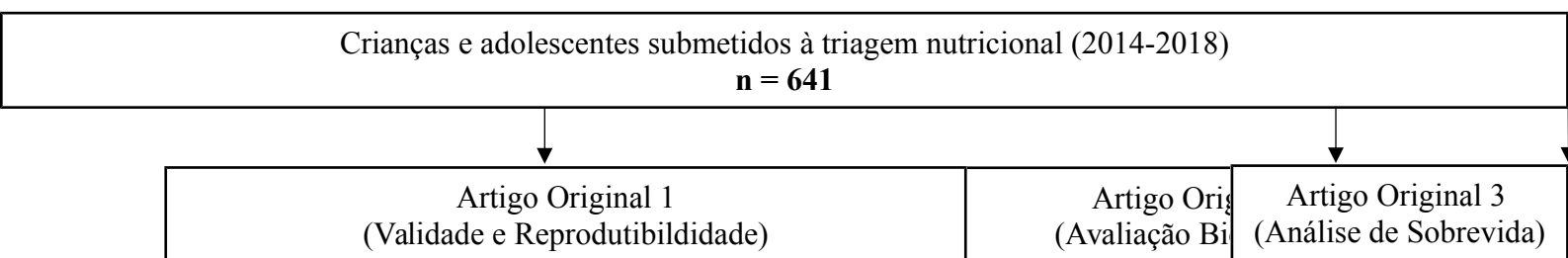
7.1 **Artigo 1.** *Nutritional risk in pediatrics by StrongKids: a systematic review.*

7.2 **Artigo 2.** Validade e reprodutibilidade do StrongKids como ferramenta de triagem nutricional pediátrica no Brasil.

7.3 **Artigo 3.** Risco nutricional, anemia e inflamação em crianças e adolescentes hospitalizados: avaliação pelo StrongKids.

7.4 **Artigo 4.** Risco nutricional avaliado pelo StrongKids é um preditor independente do maior tempo de hospitalização: uma análise de sobrevida.

O fluxograma dos artigos com os respectivos tamanhos amostrais é apresentado na Figura 2. Na Tabela 1 estão apresentadas as características sociodemográficas e clínicas da amostra total e na Tabela 2 os resultados da triagem nutricional e da avaliação antropométrica.



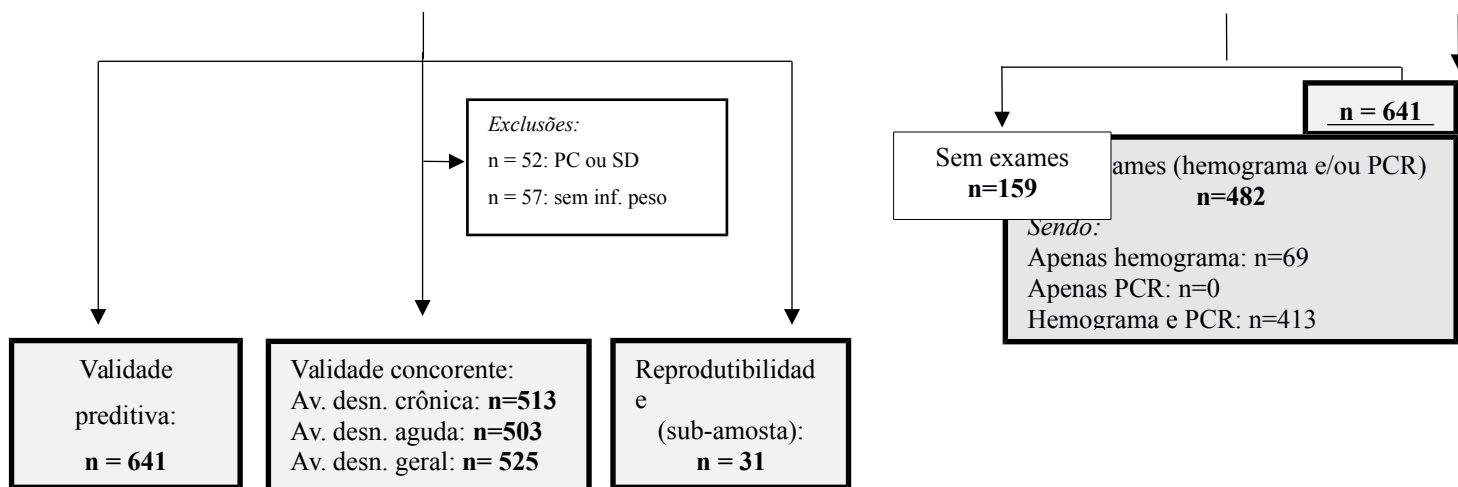


Figura 2. Fluxograma dos artigos com os respectivos tamanhos amostrais. Viçosa (MG), 2014–2018.

Av: avaliação; desn: desnutrição; inf: informação; PC: paralisia cerebral; SD: Síndrome de Down; PCR: proteína C reativa.

Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas da amostra total. Viçosa (MG), 2014–2018.

Variável	Mediana (IIQ)
Idade da criança em anos (n=641)	2,8 (0,9-6,4)
Idade materna em anos (n=618)	29,0 (23,0-34,0)
Tempo de hospitalização em dias (n=641)	5,0 (3,0-7,0)
Variável	n (%)
Faixa etária (classificação OMS) (n=641)	
Criança (< 10 anos)	584 (91,1)
Adolescente (≥ 10 anos)	57 (8,9)
Sexo (n=641)²	
Feminino	289 (45,1)
Masculino	352 (54,9)
Local de residência (n=632)	
Zona rural	164 (25,9)
Zona urbana	468 (74,1)
Baixo peso ao nascer (n=574)	
Sim	80 (13,9)
Não	494 (86,1)
Escolaridade materna (n=621)	
Até 8 anos	312 (50,2)
9 a 11 anos	264 (42,5)
12 anos ou mais	45 (7,3)
Diagnóstico de admissão (n=641)	
Doenças do aparelho respiratório	229 (35,7)
Doenças infecciosas e parasitárias	126 (19,7)
Lesões, envenenamento ou causas externas	52 (8,1)
Doenças do aparelho digestivo	42 (6,6)
Doenças do aparelho geniturinário	36 (5,6)
Outros	156 (24,3)
Desfechos (n=641)	
Maior tempo de hospitalização (> 5 dias)	249 (38,8)
Necessidade de terapia nutricional enteral	15 (2,3)
Óbito	3 (0,5)
Transferência para hospitais de maior complexidade	18 (2,8)
Reinternação em até 30 dias após a alta	15 (2,3)
Avaliação bioquímica	
Anemia (todas as classificações) (n=482)	194 (40,2)
Leve	90 (18,7)
Moderada	97 (20,1)
Grave	7 (1,4)
Leucocitose (n=482)	136 (28,2)
Proteína C reativa elevada (n=413)	322 (78,0)

OMS: Organização Mundial de Saúde.

Tabela 2. Risco nutricional e avaliação antropométrica da amostra total. Viçosa (MG), 2014–2018.

Variável	n (%)
Triagem nutricional - StrongKids (n=641)	
<i>Itens</i>	
Presença de doença de base que pode causar desnutrição ou cirurgia de grande porte prevista	290 (45,2)
Estado nutricional prejudicado de acordo com avaliação clínica subjetiva	196 (30,6)
Diarreia e/ou vômito	121 (18,9)
Diminuição da ingestão alimentar	352 (54,9)
Recomendação de intervenção nutricional preexistente	101 (15,8)
Incapacidade de ingestão alimentar adequada por causa de dor	38 (5,9)
Perda de peso ou pouco ganho de peso	147 (22,9)
<i>Classificação</i>	
Baixo risco (0 pontos)	100 (15,6)
Médio risco (1-3 pontos)	408 (63,7)
Alto risco (4-5 pontos)	133 (20,7)
Avaliação antropométrica	
E/I (0 – 18 anos; n= 513)	
Muito baixa estatura para idade	22 (4,3)
Baixa estatura para idade	25 (4,9)
Estatura adequada para idade	466 (90,8)
P/I (0 – 10 anos; n= 527)	
Muito baixo peso para a idade	19 (3,6)
Baixo peso para a idade	25 (4,7)
Peso adequado para a idade	460 (87,3)
Peso elevado para a idade	23 (4,4)
P/E (0 – 5 anos; n= 359)	
Magreza acentuada	15 (4,2)
Magreza	17 (4,7)
Eutrofia	238 (66,3)
Risco de sobrepeso	62 (17,3)
Sobrepeso	18 (5,0)
Obesidade	9 (2,5)
IMC/I (0 – 18 anos; n= 513)	
Magreza acentuada	20 (3,9)
Magreza	32 (6,2)
Eutrofia	332 (64,7)
Risco de sobrepeso	81 (15,8)
Sobrepeso	40 (7,8)
Obesidade	8 (1,6)

E/I: estatura para idade; P/I: peso para idade; P/E: peso para estatura; IMC/I: Índice de Massa Corporal para idade.

7.1. Artigo 1.

**NUTRITIONAL RISK IN PEDIATRICS BY STRONGKIDS: A SYSTEMATIC
REVIEW**



Nutritional risk in pediatrics by StrongKids: a systematic review

Carolina Araújo dos Santos¹ · Andréia Queiroz Ribeiro¹ · Carla de Oliveira Barbosa Rosa¹ · Vânia Eloisa de Araújo² · Sylvia do Carmo Castro Franceschini¹

Received: 3 May 2018 / Revised: 19 July 2018 / Accepted: 9 August 2018
© Springer Nature Limited 2018

Abstract

Background/objective The nutritional risk in hospitalized children and adolescents is a frequent and under-diagnosed reality. There is still no consensus regarding the best nutritional screening method in pediatrics, with StrongKids being one of the existing proposals. A systematic review was performed to evaluate the scientific evidence about StrongKids, with emphasis on the world frequency of nutritional risk, associations of interest in health, validation and reproducibility studies.

Methods Databases Pubmed, Lilacs, Scielo, ScienceDirect, Web of Science, Scopus and Cochrane Library were searched, using keyword “StrongKids,” without limit on the year of publication, in English, Spanish, and Portuguese.

Results From 125 papers initially identified, 22 original were included in analysis. The sample size ranged from 43 to 2874, with a maximum of 44 hospitals. The frequency of nutritional risk (medium or high) ranged from 35.7 to 100%. The nutritional risk was mainly associated with acute and/or chronic malnutrition already installed, lower anthropometric indexes and longer length of hospital stay. The method presented satisfactory inter-rater and intra-rater agreements and was validated in the three studies performed with this proposal.

Conclusions The prevalence of nutritional risk in hospitalized children and adolescents is high. StrongKids is a valid, easy-to-use, and reproducible method, with significant associations of interest in health.

Introduction

Hospital malnutrition is a frequent and under-diagnosed reality worldwide [1]. Especially in pediatric patients, it is associated with impairment of growth, increased susceptibility to infections, longer length of hospital stay, increased hospital costs, and higher mortality [2, 3].

Nutritional screening consists of a practical, low-cost method that, applied at the bedside, is capable of preemptively identifying patients at nutritional risk who would benefit from early intervention, even before anthropometric deficits are identified by objective measures [4]. In adults and elderly, nutritional screening is well established, with

validated and internationally recommended methods for different clinical contexts. With regard to risk screening in children and adolescents, however, there is still no consensus and the available tools are still little used [5].

Currently, there are six nutritional screening methods available for hospitalized children and adolescents [5]: (1) Nutrition Risk Score (NRS) [6]; (2) Pediatric Nutritional Risk Score (PNRS) [7]; (3) Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics (STAMP) [8]; (4) Subjective Global Nutritional Assessment (SGNA) [2]; (5) Paediatric Yorkhill Malnutrition Score (PYMS) [9]; and (6) Screening Tool Risk on Nutritional Status and Growth (StrongKids) [10].

StrongKids was developed by Hulst et al. [10] in a multicenter study in the Netherlands involving 44 hospitals and 424 children and adolescents (from 1 month to 18 years). The method evaluates important aspects that exert nutritional impact: the presence of high risk disease or major surgery planned; subjective loss of muscle or fat; decreased food intake; presence of diarrhea, nausea, vomiting and pain; weight loss or poor weight increase. Each item is assigned a score that, added, informs the presence of nutritional risk: 0 points: low risk (LR); 1–3 points: medium risk (MR); 4–5 points: high risk (HR). According to each category, the intervention and nutritional monitoring guidelines are

Electronic supplementary material The online version of this article (<https://doi.org/10.1038/s41430-018-0293-9>) contains supplementary material, which is available to authorized users.

✉ Carolina Araújo dos Santos
carolaraujors@hotmail.com

¹ Federal University of Viçosa, Minas Gerais, Brazil

² Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Minas Gerais, Brazil

Fig. 1 Flow chart of the literature search and study selection procedures, according to PRISMA recommendation

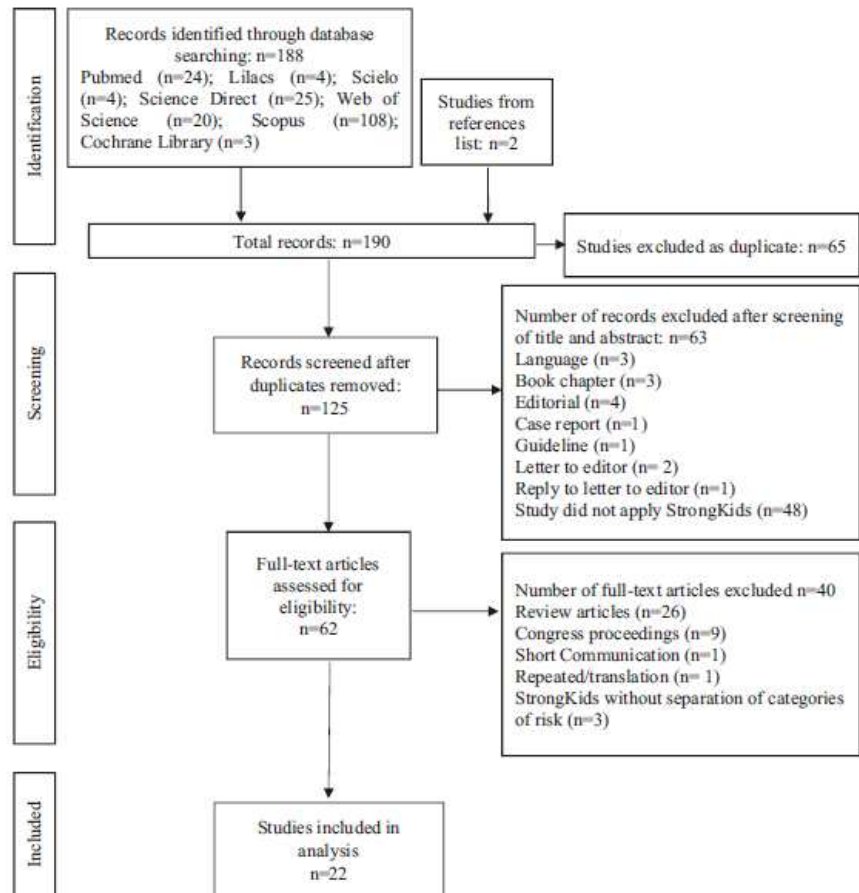


Table 2 StrongKids reproducibility studies

Author (year)	Methodology	Intra-rater agreement	Inter-rater agreement	Conclusions
Bang et al. [17]	SK applied by two pediatric trainees	NE	$k = 0.61^*$ (95% CI: 0.40–0.78)	Good agreement in classification between two different observers
Galea-Martinez et al. [19]	SK applied within 24 h of admission by one expert (dieticians) or physicians specialized in pediatric nutrition) and one non-expert (nonspecialized in nutrition nurses or pediatric residents)	NE	$k = 0.72^{**}$ (95% CI: 0.63–0.80) 94.78% agreement	Substantial agreement between expert and non-expert staff. SK is reliable and reproducible, independent of the expertise of the examiner.
Moenni et al. [32]	SK applied during the first day of admission by one of the 24 nursing staff and by a pediatrician.	NE	$k = 0.65$	SK provided a quick and reliable assessment of nutritional risk, with substantial agreement between the nursing and pediatrician assessments.
Huysentruyt et al. [25]	SK applied by two different nurses on the day of admission and the following day	$k = 0.66^*$ sum of risk points: $k = 0.60^*$	$k = 0.61^*$ sum of risk points: $k = 0.48^*$	SK is an easy-to-use and rapid screening tool, with substantial intra-rater and inter-rater reproducibility.

SK StrongKids, NE not evaluated in the study, CI confidence interval, k kappa index

* $p < 0.01$; ** $p < 0.001$

Cochrane Library. Hand searches were also performed of the references in the studies selected in order to identify non-localized papers in the databases, which were submitted to the same analysis protocol.

As a keyword, we have chosen to use the name method, "StrongKids," since the term is used in its original form, regardless of the language of publication. The search was conducted in all fields of articles, including articles in English, Spanish, and Portuguese, without restriction as to the publication year.

Eligibility criteria and selection of studies

This review includes original articles that apply StrongKids as a tool for nutritional screening in children and/or adolescents. We excluded studies that did not present the frequency of risk estimates according to the categories of the method, as well as review studies, congress publications, theses, and dissertations.

The selection of the studies was carried out in two phases by two independent reviewers (Santos, CA and Ribeiro, AQ), including title/abstract analysis and full text reading. A third reviewer (Rosa, COB) resolved the disagreements. The steps included: identification of the articles in the databases, deletion of the duplicate files, initial selection by title and abstract reading, and complete analysis of the manuscripts that met the eligibility criteria. Articles duplicated in different databases were identified using the End-Note® program.

Systematization of results

The extraction and systematization of the results were carried out using Microsoft Excel® document. The results were organized following the specific purposes: (1) to know the prevalence of nutritional risk in children and adolescents evaluated by StrongKids; (2) to verify the association of nutritional risk assessed by this method with variables of interest in health; and (3) to evaluate the evidence of its validity and reproducibility.

In the analysis of the reproducibility studies we used the recommendation of Landis and Koch [14] to evaluate concordance: kappa from 0 to 0.19 = poor agreement; 0.20 to 0.39 = fair agreement; 0.40 to 0.59 = moderate agreement; 0.60 to 0.79 = substantial agreement; and 0.81 to 1.00 = almost perfect agreement.

Results

Initial screening identified 190 titles. After removing duplicate files, 125 papers were analyzed. From these, 63 were excluded by reading the title and abstract, totaling 62

Table 1 Main characteristics of studies, frequency of nutritional risk according to categories of StrongKids and associations of interest in health

Author (year)	Country	Study design	Sample size (%M)	Age	Place of study	LR	MR	HR	As
Vallandro et al. [27]	Brazil	Cross-sectional	477 (55.9)	6.2 y ^a	1 hospital	27.7	64.4	7.8	HI
Beser et al. [16]	Turkey	Prospective observational	1513 (56.4)	4.4 y ^b	37 hospitals	47	49.4	3.6	HI LO
Oliveira et al. [30]	Brazil	Cross-sectional	71 (50.7)	5 y 2 m ^b	1 hospital	31.0	63.4	5.6	Co an ag
Bang et al. [17]	Korea	Prospective cross-sectional	100 (52)	7.6 y ^b	1 regional burn centre	0	84	16	HI on ex
Song et al. [15]	China	Prospective	2874 (67)	8.4 y ^a	1 hospital	0	80	20	Ch ma 1 pr
Li et al. [18]	China	Retrospective	106 (56.6)	MR: 64.9 d ^a HR: 61.8 d ^b	1 hospital	0	46.2	53.8	Ch M tin he
Galera-Martínez et al. [19]	Spain	Prospective observational	223 (53.4)	5.6 y ^a	5 hospitals	E: 33.1 NE: 46.2	E: 57 NE: 47.1	E: 9.9 NE: 6.7	1 HI
Chourdakis et al. [20]	12 European countries ^c	Prospective	2089 (56)	4.7 y ^b	14 hospitals	43.8	46.3	9.9	HI su us
Joosten et al. [31]	The Netherlands	Prospective	642 (60)	9.8 y ^b	9 special schools for chronically ill children	59.3	38.5	2.2	HI ma HI (at pla dis LE
Campos et al. [21]	Brazil	Cross-sectional	317 (56.5)	76.1 m ^a	1 hospital	24.6	67.5	7.9	1 s ac be sig SK
Costa et al. [22]	Brazil	Prospective	181 (66.3)	8.8 y ^b	1 hospital	28.7	55.3	16	1 n hi
Cao et al. [1]	China	Prospective	1325 (64.8)	3.1 y ^b	1 hospital	47.6	43.3	9.1	HI 1 % ex ch res HI LE
Durakbaşı et al. [28]	Turkey	Cross-sectional	494 (75.8)	59 m ^b	1 pediatric surgery unit of a tertiary hospital	64.3	34.5	1.2	HI HI
Mărginean et al. [23]	Romania	Prospective	271 (55.4)	5.2 y ^b	1 hospital	42.4	33.9	23.7	HI an
Moceni et al. [32]	New Zealand	Cross-sectional	162 (47)	1.8 y ^b	1 hospital	P: 25.9 N: 33.3	P: 63 N: 56.2	P: 11.1 N: 10.5	SK (ac

Table 1 (continued)

Author (year)	Country	Study design	Sample size (%M)	Age	Place of study	LR	MR	HR
Moeni et al. [24]	New Zealand	Cross-sectional	162 (51.2)	5.1 y ^b	1 hospital	37	59	4
Spagnuolo et al. [29]	Italy	Prospective observational	144 (52)	6.5y ^a	12 hospitals	32	53	15
Huysentruyt et al. [25]	Belgium	Prospective	R: 29 V: 368 (53.5)	R: 1.5 y ^b V: 2.2 y ^b	R: 1 hospital V: 4 hospitals	V: 47.3	V: 45.1	V: 7.6
Moeni et al. [26]	Iran	Cross-sectional	119 (53)	3.6 y ^b	1 hospital	41.2	55.4	3.4
Wiskin et al. [33]	United Kingdom	Prospective observational	46 (54.3)	14.6 y ^b	1 pediatric gastroenterology service	0	58.7	41.3
Ling et al. [12]	United Kingdom	Prospective cross-sectional	43 (%M NA)	6 y 4 m ^a	1 hospital	24	49	27
Hulst et al. [10]	The Netherlands	Prospective observational	424 (63)	3.5 y ^b	44 hospitals	38	54	8

% frequency, ↑ increase, ↓ reduction, %M % male, LR low risk, MR medium risk, HR high risk, y years, m months, d days, E experts (registered dietitian nutrition working in the Paediatric Nutrition Unit), NE non-experts (nonspecialized in nutrition nurses or paediatric residents who have never worked in hospital stay, BMI body mass index, MUAC midupper arm-circumference, TSF tricipital skinfold, HFA height-for-age, WFH weight-for-height, WFA weight-for-age staff, R reproducibility study, V validation study, NA frequency by category not available.

^aMean

^bMedian

^cCroatia, Denmark, England, France, Germany, Greece, Israel, Italy, Netherlands, Poland, Romania, Scotland

^dVAS: visual analogue scale score, which represents the child's health in the past week, resulting in a score between 0 and 100, with a higher score

remaining. After full reading for evaluation of the pre-established eligibility criteria, 22 original articles were included in this review. Details of the selection process are shown in Fig. 1.

The main characteristics of the studies, the prevalence of nutritional risk according to the categories of StrongKids and the associations identified is presented in Table 1. The articles were published as of 2010, year in which the method was described. The majority of studies were conducted in Europe (50%, $n = 11$); the age ranged from

costs of patients at nutritional risk and identified that care costs were more than double when compared to risk-free patients, representing an average increase of 20% in hospital expenses. Guest et al. [36] also showed that the cost of patients more than doubled when there is malnutrition. The nutritional risk, as assessed by StrongKids, was also associated with increased hospital costs in the three studies that investigated this association [1, 15, 17]. The incorporation of nutritional screening routines, in addition to their low cost, represents a significant savings strategy when considering the financial impacts of unidentified nutritional risk and, consequently, of malnutrition.

Nutritional risk has been evidenced to be a major problem, reaching significant frequencies in hospitalized children and adolescents. The prevalence found warned to the importance of incorporating routine protocols for nutritional screening at the time of hospital admission. Particularities regarding the characteristics of the samples may justify the great variability found for each category, but in general the situation is worrisome: from the 22 studies analyzed, 20 (91%) presented more than half of the children and adolescents already in nutritional risk.

The methodology to perform the validation of nutritional screening tools is not consensual in the literature, since there is no universally accepted “gold standard” for comparison. This evaluation involves, in practice, the analysis of questions, as reproducibility, applicability, and validity as to the prediction of malnutrition and other outcomes [5]. The higher sensitivity values, compared to the specificity, meet one of the desirable characteristics regarding the methods of screening: not leaving individuals at risk without identification, that is, providing a lower number of false negatives [37].

Regarding reproducibility studies, although StrongKids has been developed to be applied by physicians [10], the results demonstrate good agreement with the evaluation made by nurses and by the clinical staff not specialized in pediatric nutrition. This feature represents an important advantage of the method, since it allows its use by a greater number of professionals. In practice, in addition to nurses, StrongKids is also used by dietitians [5].

The applicability of StrongKids is described in the original study [10], in which the tool was completely filled in 98% of the sample. It contributes to this aspect not to need anthropometric measures, which, in hospital practice, may not be possible. Studies that use methods in which the evaluation of body measurements is necessary present loss rates of up to 17.6%, attributed mainly to the impossibility of measuring weight and length/height [8, 9].

For a screening instrument to be effective in practice, another important feature is the time of application. If an accurate screening instrument can be applied in less time,

evaluation by professionals with different knowledge—pediatricians vs. nurses [19, 32], experts vs. non-experts [19]. The authors of the three studies concluded, in a consensual way, that StrongKids is a reproducible, viable, and reliable method for use in clinical practice, even when applied by different professionals and non-experts.

Few studies have validated StrongKids until now, as shown in Table 3. This analysis was performed by investigating the ability of the method to predict malnutrition or reduction of anthropometric measures (concurrent validity)

C. A. dos Santos et al.

resources may be allocated to higher priority nutritional assistance actions [38]. Because it does not require anthropometric measures, StrongKids has an additional advantage with regard to speed. In a comparative study carried out by Ling et al. [12] in the United Kingdom, the application of STAMP (which requires measure of weight and height) was about 10 min longer than StrongKids (15 vs. 5 min).

Although it was developed to be applied in hospitals, Joosten et al. [31] applied StrongKids in 642 children and adolescents in special schools for chronically ill children in the Netherlands. This survey suggests a possible extension of the use of StrongKids, which may, in the future, expand the research of associations of interest into specific groups.

The main methodological limitation of the studies was the lack of satisfactory information to determine if the interpretation of the nutritional screening was independent or if there was influence of knowledge of the results of the reference standard (anthropometric diagnosis). The non-existence/non-presentation of the calculation and the detailing of the sample selection also makes it difficult to infer the extent and representativeness of the samples. The results demonstrate that the number of studies that evaluated the reproducibility and validity of StrongKids is still low. Particularly regarding the validation articles, there is great variability in the techniques of analysis, which limits the comparison of the results.

With regard to limitations of this study, although the search process was intense and detailed, the restriction on the language of publication may have excluded some work of interest.

Conclusions

Screening for nutritional risk in pediatrics is a relatively recent practice when compared to adult care, but no less relevant. The results show that this is a frequent problem, even in developed countries, which is associated with important health outcomes and nutritional impairment already installed. StrongKids is a valid method with good reproducibility and predictive capacity, which can be easily incorporated in clinical practice for the identification of nutritional risk in children and adolescents.

Author contributions CAS had primary responsibility for the review protocol development, carried out the literature search, extracted the data, and wrote the manuscript. AQR: carried out the literature search, extracted the data, and wrote the manuscript. COBR: participated in the selection of articles and in the preparation of the manuscript. VEA: revised the data analysis and wrote the manuscript. SCCF: supervised the design and the execution of the review. All authors have read and approved the final manuscript.

Conclusions

A modified SK could be useful for malnutrition.

SK correlates with anthropometric measures and is a predictor of LOR intervention. To use screening

%;

is:

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

);

Compliance with ethical standards

Conflict of interest The authors declare that they have no conflict of interest.

References

- Cao J, Peng L, Li R, Chen Y, Li X, Mo B, et al. Nutritional risk screening and its clinical significance in hospitalized children. *Clin Nutr*. 2014;33:432–6.
- Secker DJ, Jeejeebhoy KN. Subjective Global Nutritional Assessment for children. *Am J Clin Nutr*. 2007;85:1083–9.
- Joosten KF, Hulst JM. Malnutrition in pediatric hospital patients: current issues. *Nutrition*. 2011;27:133–7.
- Charney P. Nutrition screening vs nutrition assessment: how do they differ? *Nutr Clin Pract*. 2008;23:366–72.5.
- Joosten KF, Hulst JM. Nutritional screening tools for hospitalized children: methodological considerations. *Clin Nutr*. 2014;33:1–5.
- Reilly HM, Martineau JK, Moran A, Kennedy H. Nutritional screening - evaluation and implementation of a simple nutrition risk score. *Clin Nutr*. 1995;14:269–73.
- Sermet-Gaudelus I, Poisson-Salomon AS, Colomb V, Brusset MC, Mosser F, Berrier F, et al. Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr*. 2000;72:64–70.
- McCarthy H, Dixon M, Crabtree I, Eaton-Evans MJ, McNulty H. The development and evaluation of the Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics (STAMP) for use by healthcare staff. *J Hum Nutr Diet*. 2012;25:311–8.
- Gerasimidis K, Keane O, Macleod I, Flynn DM, Wright CM. A four-stage evaluation of the Paediatric Yorkhill Malnutrition Score in a tertiary paediatric hospital and a district general hospital. *Br J Nutr*. 2010;104:751–6.
- Hulst JM, Zwart H, Hop WC, Joosten KF. Dutch national survey to test the STRONGkids nutritional risk screening tool in hospitalized children. *Clin Nutr*. 2010;29:106–11.
- Teixeira AF, Vianna KDAL. Nutritional screening in hospitalized pediatric patients: a systematic review. *J Pediatr*. 2016;92:343–52.
- Ling RE, Hedges V, Sullivan PB. Nutritional risk in hospitalised children: an assessment of two instruments. *e-Spen*. 2011;6:e153–e157.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: the PRISMA Statement. Available from: www.prisma-statement.org.
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33:159–74.
- Song T, Mu Y, Gong X, Ma W, Li L. Screening for nutritional risk in hospitalized children with liver disease. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2017;26:1107–12.
- Beser OF, Cokugras FC, Erkan T, Kutlu T, Yagci RV. Evaluation of malnutrition development risk in hospitalized children. *Nutrition*. 2018;48:40–7.
- Bang YK, Park MK, Ju YS, Cho KY. Clinical significance of nutritional risk screening tool for hospitalised children with acute bum injuries: a cross-sectional study. *J Hum Nutr Diet*. 2017. <https://doi.org/10.1111/jhn.12518>.
- Li D, Chen X, Fu K, Yang J, Feng J. Preoperative nutritional status and its impact on cholangitis after Kasai portoenterostomy in biliary atresia patients. *Pediatr Surg Int*. 2017;33:901–6.
- Galera-Martínez R, Moráis-López A, Rivero de la Rosa MD, Escartín-Madurga L, López-Ruzafa E, Ros-Arnal I, et al. Reproducibility and inter-rater reliability of 2 paediatric nutritional screening tools. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2017;64:e65–e70.
- Chourdakis M, Hecht C, Gerasimidis K, Joosten KF, Karagiozoglou-Lampoudi T, Koetse HA, et al. Malnutrition risk in hospitalized children: use of 3 screening tools in a large European population. *Am J Clin Nutr*. 2016;103:1301–10.
- Campos LSK, Neumann LD, Rabito EI, de Mello ED, Vallandro JP. Nutritional risk assessment in hospitalized children: a comparison of pediatric subjective global assessment and STRONGkids screening tool with anthropometric indicators. *Sci Med*. 2015;25:ID21948.
- Costa MV, Pastore CA. Herramienta de cribado nutricional versus valoración nutricional antropométrica de niños hospitalizados: cuál método se asocia mejor con la evolución clínica? *Arch Latinoam Nutr*. 2015;65:12–20.
- Mărginean O, Pitea AM, Voidăzan S, Mărginean C. Prevalence and assessment of malnutrition risk among hospitalized children in Romania. *J Health Popul Nutr*. 2014;32:97–102.
- Moeeni V, Walls T, Day AS. Nutritional status and nutrition risk screening in hospitalized children in New Zealand. *Acta Paediatr*. 2013;102:e419–23.
- Huysentuyt K, Alliet P, Muysbont L, Rossignol R, Devreker T, Bontems P, et al. The STRONG(kids) nutritional screening tool in hospitalized children: a validation study. *Nutrition*. 2013;29:1356–61.
- Moeeni V, Walls T, Day AS. Assessment of nutritional status and nutritional risk in hospitalized Iranian children. *Acta Paediatr*. 2012;101:e446–51.
- Vallandro JP, da Silveira Klein Campos L, Neumann LD, de Mello ED. Adductor muscle thickness of the thumb: a new and reliable parameter for nutritional assessment of pediatric inpatients. *Clin Nutr*. 2018; pii: S0261-5614(18)30073-6. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.02.010>.
- Durakbaşı ÇU, Fettahoğlu S, Bayar A, Mutus M, Okur H. The prevalence of malnutrition and effectiveness of STRONGkids tool in the identification of malnutrition risks among pediatric surgical patients. *Balk Med J*. 2014;31:313–21.
- Spagnuolo MI, Liguoro I, Chiatto F, Mambretti D, Guarino A. Application of a score system to evaluate the risk of malnutrition in a multiple hospital setting. *Ital J Pediatr*. 2013;39:81.
- Oliveira TC, Albuquerque IZ, Stringhini MLF, Morteza AS, Morais BA. The nutritional status of hospitalized children and adolescents: a comparison between two nutritional assessment tools with anthropometric parameters. *Rev Paul Pediatr*. 2017;35:273–80.
- Joosten K, van der Velde K, Joosten P, Rutten H, Hulst J, Dulfer K. Association between nutritional status and subjective health status in chronically ill children attending special schools. *Qual Life Res*. 2016;25:969–77.
- Moeeni V, Walls T, Day AS. The STRONGkids nutritional risk screening tool can be used by paediatric nurses to identify hospitalised children at risk. *Acta Paediatr*. 2014;103:e528–31.
- Wiskin AE, Owens DR, Cornelius VR, Wootton SA, Beattie RM. Paediatric nutrition risk scores in clinical practice: children with inflammatory bowel disease. *J Hum Nutr Diet*. 2012;25:319–22.
- Kramer CV, Allen S. Malnutrition in developing countries. *Paediatr Child Health*. 2015;25:422–7.
- Amaral TF, Matos LC, Tavares MM, Subtil A, Martins R, Nazaré M, et al. The economic impact of disease-related malnutrition at hospital admission. *Clin Nutr*. 2007;26:778–84.
- Guest JF, Panca M, Baeyens JP, de Man F, Ljungqvist O, Pichard C, et al. Health economic impact of managing patients following a community-based diagnosis of malnutrition in the UK. *Clin Nutr*. 2011;30:422–9.
- Maxim LD, Niebo R, Utell MJ. Screening tests: a review with examples. *Inhal Toxicol*. 2014;26:811–28.
- Skipper A, Ferguson M, Thompson K, Castellanos VH, Porcari J. Nutrition screening tools: an analysis of the evidence. *JPEN J Parenter Enter Nutr*. 2012;36:292–8.

IC95%: 0,62-1,00) e o Coeficiente de Correlação Intraclasse para a pontuação final (CCI: 0,86; IC 95%: 0,73-0,93).

Conclusões: O StrongKids apresentou reprodutibilidade excelente e validade satisfatória para identificar déficits nutricionais e prever desfechos desfavoráveis em saúde. Os resultados apontam para a viabilidade do seu uso como método de triagem de risco nutricional em pediatria no Brasil.

INTRODUÇÃO

A desnutrição hospitalar em pediatria é uma condição frequente e subdiagnosticada mundialmente (PICHLER et al., 2014). As prevalências variam conforme diferenças regionais e métodos de diagnóstico, alcançando de 6,1 a 50% (JOOSTEN; HULST, 2008; PRADO et al., 2010). Especificamente no ambiente hospitalar, associa-se à maior ocorrência de complicações, maior tempo de hospitalização, aumento dos custos hospitalares e maior mortalidade (SAUNDERS; SMITH, 2010; JOOSTEN; HULST, 2011; HECHT et al., 2015).

A triagem nutricional consiste em um método rápido, prático, não invasivo, que permite identificar os pacientes em risco de desnutrição, que se beneficiariam de avaliação e intervenção precoces. Sua realização tem sido amplamente recomendada por diretrizes internacionais (KONDRUP et al., 2003; MUELLER; COMPHER; ELLEN, 2011) e os serviços de saúde devem estabelecer políticas e protocolos padronizados para a implementação de métodos validados (CEDERHOLM et al., 2017). Em adultos e idosos esta prática está bem consolidada, mas ainda não é uma realidade em pediatria (DURÁ-TRAVÉ et al., 2016). Não há consenso quanto ao melhor método e as ferramentas disponíveis são escassas e pouco utilizadas (JOOSTEN; HULST, 2014; McCARTHY et al., 2019).

O StrongKids (HULST et al., 2010) foi desenvolvido na Holanda e considerado um bom método de triagem nutricional em estudos comparativos entre as propostas existentes (LING; HEDGES; SULLIVAN, 2011; JOOSTEN; HULST, 2014). Ele avalia importantes aspectos que exercem impacto nutricional: presença de doença de alto risco ou cirurgia de grande porte prevista; perda de massa muscular e adiposa; diminuição da ingestão alimentar; presença de diarreia, náuseas, vômitos e dor; e perda ou ausência de ganho de peso. De acordo com a pontuação obtida, o paciente é classificado em baixo risco (BR), médio risco (MR) ou alto risco (AR), e para cada categoria são apresentadas as diretrizes de intervenção. É o único método já traduzido e adaptado transculturalmente para o português (CARVALHO et al., 2013), mas sua validação ainda é uma necessidade no Brasil (TEIXEIRA; VIANA, 2016).

Para a escolha de um instrumento de medida e obtenção de dados confiáveis, considera-se essencial a avaliação das suas propriedades psicométricas – validade e

reprodutibilidade – no contexto pretendido de utilização (JONES, 2004a; KESZEI; NOVAK; STREINER, 2010; POLIT, 2015). A validade de critério concorrente informa como o método se comporta em relação à uma medida de referência avaliada no mesmo momento, enquanto a validade de critério preditiva envolve a avaliação de sua capacidade de prever desfechos futuros (ROACH, 2006; KIMBERLIN; WINTERSTEIN, 2008). No que diz respeito à reprodutibilidade intra-avaliador, verifica-se se há concordância entre os resultados de avaliadores distintos ao utilizarem a mesma ferramenta, indicando se esta é replicável, consistente e confiável (PITTMAN; BAKAS, 2010; HEALE; TWYXCROSS, 2015). Em relação ao StrongKids, uma recente revisão sistemática (SANTOS et al., 2018) evidenciou a ausência de estudos de validação e reprodutibilidade no Brasil, o que limita a utilização desse método na triagem nutricional pediátrica e dificulta a expansão desta rotina no país.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a validade de critério (concorrente e preditiva) e a reprodutibilidade inter-avaliador do StrongKids em pacientes pediátricos no Brasil.

METODOLOGIA

População alvo e amostra

Participaram deste estudo crianças e adolescentes admitidos na pediatria de um hospital filantrópico de Minas Gerais (Brasil), no período de 2014 a 2018. Os critérios de inclusão adotados foram: idade maior ou igual a um mês e tempo de hospitalização de pelo menos um dia (HULST et al., 2010).

O tamanho amostral foi definido segundo a recomendação de Jones et al. (2004b) para a validação de ferramentas de triagem e avaliação nutricional. Foi considerada uma prevalência de desnutrição de 50% (PRADO et al., 2010), sensibilidade de 71,9% (HUYSENTRUYT et al., 2013) e erro tolerado de 5%, totalizando 621 pacientes. Para a análise de reprodutibilidade, foi utilizado o tamanho amostral mínimo recomendado por Bujang e Baharum (2017). Considerando-se um poder de 90%, $\alpha = 0,05$, $\kappa_1 = 0,00$ e $\kappa_2 = 0,60$ (HUYSENTRUYT et al., 2013), pelo menos 25 indivíduos deveriam ser reavaliados.

Antropometria

Foram aferidas as medidas de peso e comprimento/estatura, segundo as diretrizes metodológicas do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Crianças menores de 2 anos, tiveram

o peso aferido em balança eletrônica digital pediátrica (Balmak ELP-25BB[®]) e o comprimento mensurado no leito, com auxílio de um infantômetro portátil. Para aquelas maiores de 2 anos, o peso foi aferido em balança mecânica (Welmy[®]) e a estatura determinada com auxílio de um antropômetro vertical (Alturaexata[®]).

A classificação do estado nutricional foi realizada segundo as curvas de crescimento preconizadas pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2006; WHO, 2007). Foram avaliados os seguintes índices em escore-Z: peso/idade (P/I); peso/comprimento ou estatura (P/E); comprimento ou estatura/idade (E/I) e Índice de Massa Corporal/idade (IMC/I). Os dados foram analisados nos *softwares* WHO Anthro e WHO AnthroPlus.

Como critério para o diagnóstico de desnutrição aguda, foi utilizado o valor < -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). Para a classificação de desnutrição crônica, foi considerado como ponto de corte o valor < -2 escore-Z para o índice E/I, independente da faixa etária (BRASIL., 2011). A desnutrição geral foi definida pela presença de desnutrição crônica e/ou aguda (HULST et al., 2010; HUYSENTRUYT et al., 2013). Crianças nascidas pré-termo (idade gestacional < 37 semanas completas) tiveram sua idade corrigida até os 24 meses e aquelas com paralisia cerebral ou Síndrome de Down foram excluídas da análise antropométrica, uma vez que as curvas de crescimento utilizadas não se aplicam a este grupo.

Risco nutricional

O StrongKids foi aplicado por nutricionista treinado em até 72h após a admissão hospitalar, em sua versão traduzida e adaptada transculturalmente para o Brasil (CARVALHO et al., 2013). De acordo com a pontuação obtida, os pacientes foram classificados em: 0 pontos - baixo risco (BR); 1-3 pontos: médio risco (MR) ou 4-5 pontos: alto risco nutricional (AR).

Para a análise de reprodutibilidade, o StrongKids foi reaplicado por um segundo nutricionista, no dia seguinte à primeira triagem, com o mesmo acompanhante e sem ter conhecimento do resultado da avaliação anterior. Nesta etapa, o tempo de aplicação foi cronometrado.

Análise dos dados

As análises dos dados foram realizadas no *software* STATA (versão 13.0), adotando-se como nível de significância estatística $\alpha = 0,05$ para todas as comparações.

A normalidade de distribuição das variáveis quantitativas foi avaliada pelo teste de *Shapiro-Wilk*, por análise gráfica e coeficientes de assimetria e curtose. As comparações das frequências das variáveis de interesse segundo a presença de risco nutricional foram realizadas pelo teste qui-quadrado de *Pearson* ou teste exato de *Fisher*. As medianas das variáveis foram comparadas entre as categorias de risco nutricional pelo teste de *Mann-Whitney*. O tempo de internação e os índices antropométricos também foram comparados segundo as três categorias de risco (BR, MR, AR), pelo teste de *Kruskal-Wallis*, complementado pelo post hoc de *Dunn's*. A correlação da pontuação final no StrongKids com o tempo de internação e os índices antropométricos foi avaliada pelo coeficiente de correlação de *Spearman* (ρ).

A validação de critério concorrente foi avaliada pela determinação da sensibilidade, especificidade e valores preditivos do StrongKids para a detecção de desnutrição aguda, crônica e geral segundo a antropometria. A validação de critério preditiva foi avaliada pelo cálculo dos mesmos índices para a identificação de um maior tempo de hospitalização (categorizado segundo a mediana da amostra), necessidade de terapia nutricional enteral, ocorrência de reinternação em até 30 dias após a alta hospitalar, transferência para hospitais de maior complexidade e óbito. A associação entre a presença de risco nutricional e a ocorrência de desnutrição e dos demais desfechos foi avaliada por meio do cálculo da *Odds Ratio* (OR), com os respectivos intervalos de confiança de 95%.

A reprodutibilidade da classificação da presença do risco nutricional (sim/não) foi avaliada pelo cálculo do percentual de concordância simples (% de classificações concordantes) e pelo Kappa de Cohen ajustado ao viés de prevalência (PABAK). Considerando a classificação ordinal nas categorias (BR, MR, AR), foi calculado o Kappa ponderado (K_p). Já a concordância em relação à pontuação final foi verificada pelo Coeficiente de Correlação Intraclassa (CCI). A magnitude da reprodutibilidade foi dimensionada conforme a proposta de Landis e Koch (1977): kappa de 0 a 0,19: concordância pobre; de 0,20 a 0,39: fraca; de 0,40 a 0,59: moderada; 0,60 a 0,79: substancial; e 0,81 a 1,00: excelente. O mesmo critério foi usado para a interpretação do CCI.

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (nº 841.492/2014; CAAE: 20488013.9.0000.5153). Os

pais/responsáveis que concordaram com a participação na pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

Participaram do estudo 641 pacientes, sendo a maioria do sexo masculino (54,9%), com idade menor que 10 anos (91,1%) e residente na zona urbana (74,1%). Os diagnósticos de admissão mais frequentes, segundo a 10^a revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), foram as doenças do aparelho respiratório (35,7%), doenças infecciosas e parasitárias (19,7%), lesões, envenenamento ou causas externas (8,1%), doenças do aparelho digestivo (6,6%) e geniturinário (5,6%).

O StrongKids identificou 15,6% dos avaliados como BR (n=100), 63,7% MR (n=408) e 20,7% AR (n=133). Aqueles classificados como “em risco” (MR ou AR) apresentaram maior tempo de hospitalização, bem como maior frequência de inadequação dos índices P/E, P/I e IMC/I (Tabela 1).

Tabela 1. Características da amostra total e segundo o risco nutricional. Viçosa (MG), 2014-2018.

Variável	Amostra total	BR	MR/AR	valor p
Sexo (n; %)				
Masculino	352 ; 54,9	55 ; 55,0	297 ; 54,9	0,98 ¹
Feminino	289 ; 45,1	45 ; 45,0	244 ; 45,1	
Idade em anos (med; IIQ)	2,8 ; 0,9 – 6,4	2,5 ; 0,6 – 6,8	2,8 ; 0,9 – 6,3	0,39 ²
Idade materna em anos (med; IIQ)	29,0 ; 23,0 – 34,0	28,5 ; 23,7 – 34,0	29,0 ; 23,0 – 33,7	0,93 ²
Tempo de internação em dias (med; IIQ)	5,0 ; 3,0-7,0	4,0 ; 3,0 – 6,0	5,0 ; 3,0 – 7,0	<0,01²
E/I < -2 escore-Z (0 – 18 anos) ¹				
Sim	47 ; 9,2	5 ; 5,6	42 ; 9,9	0,23 ³
Não	466 ; 90,8	84 ; 94,4	382 ; 90,1	
P/E < -2 escore-Z (0 – 5 anos) ²				
Sim	32 ; 8,9	0 ; 0,0	32 ; 10,8	<0,01³
Não	327 ; 91,1	62 ; 100,0	265 ; 89,2	
P/I < -2 escore-Z (0 – 10 anos) ³				
Sim	44 ; 8,4	0 ; 0,0	44 ; 10,0	<0,01³
Não	483 ; 91,6	88 ; 100,0	395 ; 90,0	
IMC/I < -2 escore-Z (0 – 18 anos) ⁴				
Sim	52 ; 10,1	0 ; 0,0	52 ; 12,3	<0,01³
Não	461 ; 89,9	89 ; 100,0	372 ; 87,7	

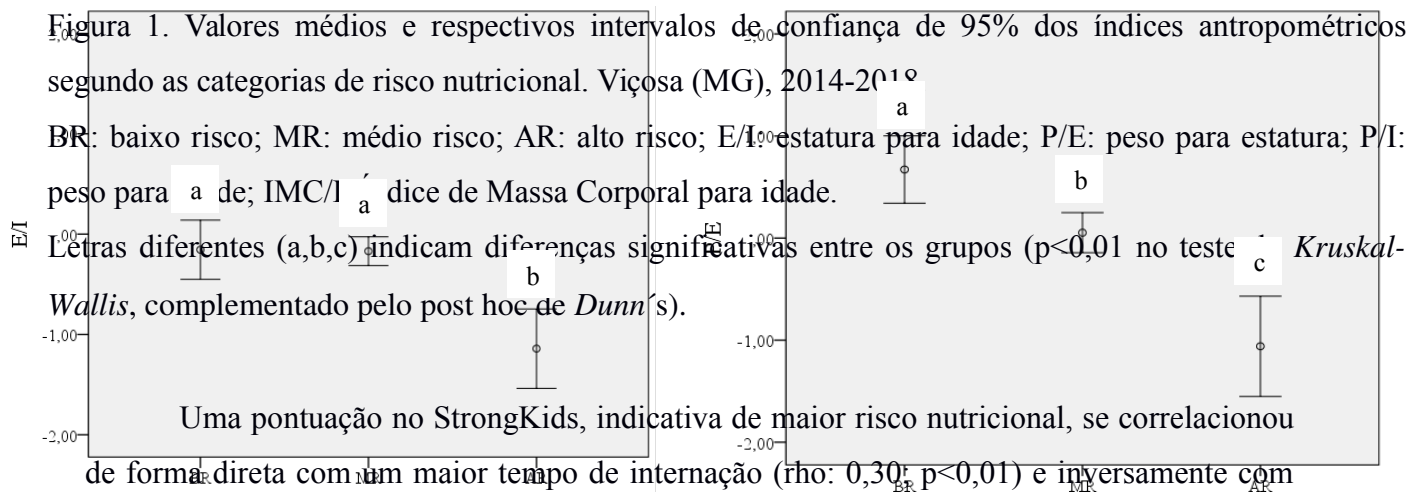
BR: baixo risco; MR: médio risco; AR: alto risco; med: mediana; IIQ: intervalo interquartil; E/I: estatura para idade; P/E: peso para estatura; P/I: peso para idade; IMC/I: Índice de Massa Corporal para idade. ¹Qui-quadrado de *Pearson*. ²Teste de *Mann-Whitney*. ³Teste exato de *Fisher*. ¹n=513; ²n= 359; ³n=527; ⁴n=513.

Considerando as três categorias de risco nutricional, foi identificado aumento no tempo médio de hospitalização (BR: 4,8 dias; MR: 5,6 dias; AR: 9,2 dias; $p < 0,01$). Os índices antropométricos P/E, P/I, IMC/I foram significativamente menores a cada mudança de categoria para um maior risco ($p < 0,01$). Para a E/I, não houve diferença entre o BR e MR, porém houve redução no escore-Z para o grupo AR ($p < 0,01$) (Figura 1).

Figura 1. Valores médios e respectivos intervalos de confiança de 95% dos índices antropométricos segundo as categorias de risco nutricional. Viçosa (MG), 2014-2019.

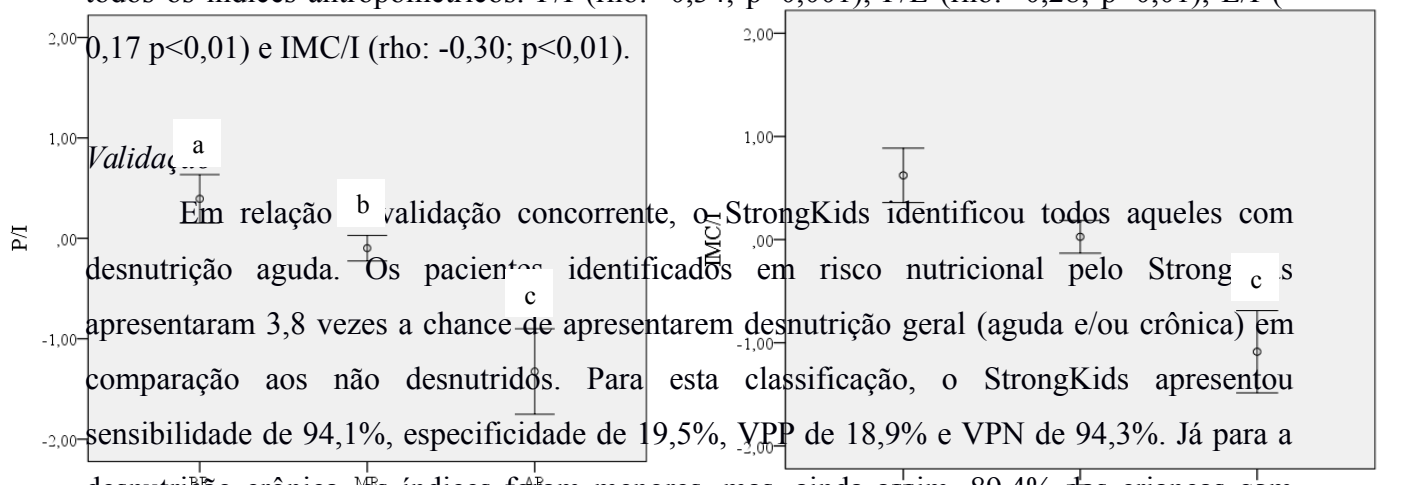
BR: baixo risco; MR: médio risco; AR: alto risco; E/I: estatura para idade; P/E: peso para estatura; P/I: peso para idade; IMC/I: índice de Massa Corporal para idade.

Letras diferentes (a,b,c) indicam diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,01$ no teste Kruskal-Wallis, complementado pelo post hoc de Dunn's).



Uma pontuação no StrongKids, indicativa de maior risco nutricional, se correlacionou de forma direta com um maior tempo de internação ($\rho = 0,30$; $p < 0,01$) e inversamente com

todos os índices antropométricos: P/I ($\rho = -0,34$; $p < 0,001$), P/E ($\rho = -0,28$; $p < 0,01$), E/I ($\rho = -0,17$; $p < 0,01$) e IMC/I ($\rho = -0,30$; $p < 0,01$).



Validação: Em relação à validação concorrente, o StrongKids identificou todos aqueles com desnutrição aguda. Os pacientes identificados em risco nutricional pelo StrongKids apresentaram 3,8 vezes a chance de apresentarem desnutrição geral (aguda e/ou crônica) em comparação aos não desnutridos. Para esta classificação, o StrongKids apresentou sensibilidade de 94,1%, especificidade de 19,5%, VPP de 18,9% e VPN de 94,3%. Já para a desnutrição crônica, os índices foram menores, mas, ainda assim, 89,4% das crianças com

baixa E/I foram classificadas como “em risco” pelo StrongKids (Tabela 2). Destaca-se que em 121 pacientes (18,9%) não foi possível a obtenção de dados completos de antropometria (peso e estatura); entretanto, não foram identificadas diferenças em relação a idade, sexo, pontuação no StrongKids ou na classificação categórica do risco na comparação das crianças com e sem os dados antropométricos ($p > 0,05$).

Na validação preditiva, todas as crianças que utilizaram nutrição enteral durante a hospitalização, que foram transferidas, que reinternaram em até 30 dias após a alta hospitalar ou que evoluíram para óbito, foram identificadas como “em risco” pelo StrongKids. Além

disso, o mesmo apresentou sensibilidade de 89,2% para identificar os pacientes com um maior tempo de hospitalização. Pacientes em risco nutricional apresentaram quase o dobro da chance de permanecerem mais tempo hospitalizados em comparação àqueles com BR (Tabela 2).

Tabela 2. Validação concorrente e preditiva do StrongKids. Viçosa (MG), 2014-2018.

Validação	OR (IC 95%)	S (%)	E (%)	VPP (%)	VPN (%)
<i>Concorrente</i>					
Desnutrição aguda ¹ (n=46/503)	-	100,0	19,0	11,1	100,0
Desnutrição crônica ² (n=47/513)	1,8 (0,7-4,8)	89,4	18,0	9,9	94,4
Desnutrição geral ³ (n=84/525)	3,8 (1,5-9,7)*	94,0	19,5	18,9	94,3
<i>Preditiva</i>					
Terapia nutricional enteral (n=15/641)	-	100,0	16,0	2,8	100,0
Maior tempo de hospitalização ⁴ (n=249/641)	1,9 (1,2-3,0)*	89,2	18,6	41,0	73,0
Óbito (n=3/641)	-	100,0	15,7	0,6	100,0
Transferência ⁵ (n=18/641)	-	100,0	16,1	3,3	100,0
Reinternação em até 30 dias após a alta (n=15/641)	-	100,0	16,0	2,8	100,0

OR: *Odds ratio*; IC 95%: intervalo de confiança de 95%; S: sensibilidade; E: especificidade; VPP: valor preditivo positivo; VPN: valor preditivo negativo.

¹. P/E < -2 escore-Z (< 5 anos) ou IMC/I < -2 escore-Z (≥ 5 anos).

². E/I < -2 escore-Z (todas as idades).

³. Desnutrição aguda e/ou crônica.

⁴. Categorização segundo a mediana da amostra: ≤ 5 dias; > 5 dias.

⁵. Para hospitais de maior complexidade.

*p<0,01.

Reprodutibilidade

A análise de reprodutibilidade incluiu 31 pacientes (58,6% sexo masculino; idade mediana: 1,1 anos; IIQ: 0,5 - 2,0 anos). A concordância entre os avaliadores para a detecção do risco nutricional foi excelente (PABAK: 0,87; IC 95%: 0,69 – 1,00), assim como o kappa ponderado para as três categorias de risco nutricional (kp: 0,84; IC95%: 0,62-1,00). O Coeficiente de Correlação Intraclasse para a pontuação final também foi excelente (CCI: 0,86; IC 95%: 0,73 – 0,93).

Na análise por item, as questões “intervenção nutricional pré-existente” e “ingestão oral insuficiente por dor” apresentaram concordância perfeita. Os menores coeficientes foram identificados para “redução da ingestão oral nos últimos 5 dias” e “presença de sinal de estado nutricional precário”, com magnitude substancial e excelente, respectivamente (Tabela 3).

A frequência das categorias de risco foi a mesma nas duas avaliações (BR: 12,9%; MR: 77,4%; AR: 9,7%). Apenas uma criança considerada BR pelo avaliador 1 foi classificada como MR pelo avaliador 2; e uma criança MR segundo o avaliador 1, foi considerada BR pelo avaliador 2.

Tabela 3. Concordância por componente e da classificação do StrongKids. Viçosa (MG), 2014-2018.

Componentes	% de concordância	PABAK (IC 95%)
Situação de risco ou previsão de cirurgia de grande porte	93,5	0,87 (0,69 – 1,00)
Presença de sinal de estado nutricional precário	90,3	0,81 (0,50 – 1,00)
Diarreia ou vômito	96,8	0,94 (0,80 – 1,00)
Redução da ingestão oral nos últimos 5 dias	83,9	0,68 (0,40 – 0,95)
Intervenção nutricional pré-existente	100,0	1,00
Ingestão oral insuficiente por dor	100,0	1,00
Perda ou ganho de peso insuficiente	96,8	0,93 (0,80 – 1,00)
Classificação		
Risco nutricional - sim ¹ /não ²	93,5	0,87 (0,69 – 1,00)

PABAK: Kappa ajustado à prevalência; IC: intervalo de confiança.

¹Médio ou alto risco; ²Baixo risco.

O tempo mediano de aplicação do StrongKids foi de 2 minutos (variando de 1,5 a 4 minutos).

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou a validade e a reprodutibilidade do StrongKids, em sua versão adaptada para o português, como método de triagem nutricional em pediatria no Brasil. Foi demonstrada sua capacidade em predizer a desnutrição já instalada e desfechos clínicos desfavoráveis, e confirmou-se sua elevada reprodutibilidade e rapidez de aplicação. Até onde é possível constatar, este é o primeiro estudo no Brasil com este enfoque, envolvendo uma grande amostra de crianças e adolescentes hospitalizados.

A frequência do risco nutricional (médio ou alto) pelo StrongKids foi elevada (84,4%), sendo superior ao demonstrado por alguns estudos já realizados no Brasil, com frequências que variaram de 69% (OLIVEIRA et al., 2017) a 75,4% (CAMPOS et al., 2015). Apesar das diferenças nos tamanhos e características das amostras, a ocorrência foi superior ao encontrado em países desenvolvidos, como Bélgica (52,7%) (HUYSENTRUYT et al., 2013), Espanha (66,9%) (GALERA-MARTÍNEZ et al., 2017), Holanda (62%) (HULST et al., 2010), Itália (68%) (SPAGNUOLO et al., 2013) e Reino Unido (76%) (LING et al., 2011). Em um grande estudo prospectivo realizado em 12 países da Europa, com mais de 2000 crianças e adolescentes hospitalizados, 56,2% dos pacientes apresentavam risco de desnutrição (CHOURDAKIS et al., 2016). Os estudos alertam que esta é uma realidade frequente mundialmente, que não pode ser negligenciada. No Brasil, este cenário parece ser ainda mais preocupante, confirmando a necessidade de que a triagem nutricional em pediatria seja uma rotina nos hospitais.

Na validação de critério concorrente, o StrongKids foi capaz de identificar todos os pacientes com desnutrição aguda, o que sugere a efetividade do método em rastrear aqueles que possivelmente estão em um processo rápido e recente de perda de peso no ambiente hospitalar. Para a desnutrição crônica e geral, a sensibilidade foi menor, mas ainda assim, elevada (89,4% e 94,0%, respectivamente). Huysentruyt et al., (2013), ao validarem a ferramenta na Bélgica, também identificaram maior capacidade de detecção de desnutrição aguda (sensibilidade 71,9%) comparado à desnutrição crônica (sensibilidade 69%).

Na validação preditiva, o StrongKids apresentou sensibilidade de 89,2% na identificação daqueles com maior tempo de internação (> 5 dias). Huysentruyt et al. (2013) encontraram sensibilidade de 62,2% para identificar os pacientes com desfecho semelhante (≥ 4 dias). A chance de maior tempo de internação identificada (OR: 2,0; IC95%: 1,2-3,0) foi semelhante ao nosso estudo (OR: 1,9; IC95%: 1,2-3,0), assim como a correlação direta entre a pontuação do método e os dias de internação (ρ : 0,25 vs. ρ : 0,30 neste estudo). Nossos resultados corroboram com outros sobre a associação entre o risco nutricional pelo StrongKids e um maior

tempo de hospitalização (HULST et al., 2010; MOEENI et al., 2012; CAO et al., 2014; BANG et al., 2017; SONG et al., 2017; BESER et al., 2018), que chegou a ser o dobro ou mais em pacientes classificados com AR (MOEENI et al., 2013; COSTA; PASTORE, 2015). O maior tempo de internação, além de elevar o risco de complicações associadas à hospitalização prolongada (como infecções hospitalares e perda de peso), aumentam os custos hospitalares, situação que também já foi demonstrada estar associada ao risco identificado pelo StrongKids (CAO et al., 2014; BANG et al., 2017; SONG et al., 2017)

Em relação à necessidade de intervenção nutricional, em um estudo de validação realizado no Reino Unido (LING et al., 2011), o StrongKids também foi capaz de identificar todas as crianças que necessitaram de intervenção nutricional. Ainda no estudo de Huysentruyt et al. (2013), a sensibilidade foi de 94,6% para identificar aqueles que precisaram de nutrição suplementar (nutrição enteral, suplementação oral ou intervenção não especificada), sendo que aqueles em risco (MR ou AR) apresentaram quase 20 vezes a chance de necessitarem de suporte nutricional quando comparados às crianças sem risco (BR). A associação entre o risco nutricional pelo StrongKids e a necessidade de suporte nutricional também foi identificada em crianças com doença hepática na China (SONG et al., 2017) e em países na Europa (CHOURDAKIS et al., 2016).

A reinternação em 30 dias após a alta hospitalar tem sido considerada um marcador de desempenho dos serviços de saúde e da qualidade da assistência ao paciente (LEPPIN et al., 2014; BERRY et al., 2018; SYED et al., 2018). Embora esta ocorrência tenha sido baixa (2,3%), o StrongKids identificou todos os pacientes com este desfecho, assim como todas as crianças que foram transferidas para hospitais de maior complexidade (indicador indireto de gravidade) e que evoluíram para óbito. Tais associações reforçam a capacidade preditiva do método para desfechos desfavoráveis em saúde.

A alta sensibilidade do StrongKids, em comparação à baixa especificidade, para todas as análises, vem ao encontro de um dos atributos desejáveis no que diz respeito à métodos de rastreamento: não deixar indivíduos em risco sem identificação, ou seja, fornecer um menor número de falsos-negativos (CHARNEY, 2008; CEDERHOLM et al., 2015b). Embora a especificidade e o VPP tenham sido baixos para todas as análises - indicando a presença de um maior número de falsos-positivos - não deixar sem diagnóstico indivíduos potencialmente em risco é prioridade neste contexto. A confirmação do déficit nutricional deve ser feita na etapa que precede a triagem, a avaliação nutricional (MUELLER; COMPHER; ELLEN, 2011).

Em relação à reprodutibilidade, foi identificada uma concordância inter-avaliador excelente, ligeiramente superior a observada em outros estudos que apresentaram concordância substancial, realizados na Coreia (BANG et al., 2017) ($k=0,61$), Bélgica (HUYSENTRUYT et al., 2013) ($k=0,61$), México (ORTÍZ-GUTIÉRREZ et al. 2018) ($k=0,67$) e Espanha (GALERA-MARTÍNEZ et al., 2017) ($k=0,72$). Tais estudos incluíram tanto a comparação entre o diagnóstico realizado por avaliadores diferentes com a mesma formação: enfermeiras (HUYSENTRUYT et al., 2013) e estagiários de pediatria (BANG et al., 2017), quanto por profissionais com diferentes formações e conhecimentos prévios sobre o tema: pediatras vs. enfermeiros (MOEENI; WALLS; DAY, 2014a), experts (nutricionistas ou médicos especializados em nutrição pediátrica) vs. não experts (enfermeiras ou residentes em pediatria não especializados em nutrição) (GALERA-MARTÍNEZ et al., 2017), e nutricionistas vs. enfermeiros (ORTÍZ-GUTIÉRREZ et al. 2018). Todos os estudos já realizados corroboram a reprodutibilidade do método em diferentes circunstâncias. Em nosso estudo, foi fornecida evidência favorável à confiabilidade da versão brasileira do StrongKids quando aplicado por diferentes nutricionistas, reforçando uma vantagem importante do método: ao permitir a aplicação por um maior número de profissionais, é possível se alcançar uma maior cobertura, contribuindo para a qualidade da assistência ao paciente (JOOSTEN; HULST, 2014).

A validação de ferramentas de triagem nutricional é um desafio, principalmente pela ausência de um padrão-ouro para comparação. Esta avaliação envolve, na prática, a análise de questões como reprodutibilidade, aplicabilidade e validade quanto à predição de desnutrição e de outros desfechos (JONES 2004b; JOOSTEN; HULST, 2014). Destaca-se que a comparação do risco nutricional pelo StrongKids com os índices antropométricos deve ser feita com cautela, uma vez que são conceitos distintos e o risco nutricional pode estar presente antes mesmo de déficits mensuráveis pela antropometria (CHARNEY, 2008). Entretanto, é a metodologia comumente utilizada para estudos com esta finalidade, tanto para ferramentas em pediatria (TEIXEIRA; VIANA, 2016) como para métodos destinados à outras faixas etárias (ELIA; STRATTON, 2011). A comprovação de que a ferramenta se associa a situações de interesse (neste caso, a identificação de desnutrição e a predição de desfechos desfavoráveis em saúde) dá suporte à utilização do método, na medida em que seu desempenho atende às expectativas teóricas (JONES, 2004b).

Os métodos de triagem, por definição, devem ser práticos, rápidos e de baixo custo (KONDRUP et al., 2003). A rapidez de aplicação é considerada uma característica essencial (MUSTAPHA et al., 2013), uma vez que, ao ser aplicado em menos tempo, permite que os

recursos sejam alocados em ações de assistência nutricional de maior prioridade (SKIPPER et al., 2012). Nesse sentido, o curto tempo de aplicação identificado em nosso estudo foi baixo (2 minutos) e semelhante ao estudo de Huysentruyt et al. (2013) (3 minutos).

Em cerca de 19% dos pacientes não foi possível a aferição de peso e/ou estatura. Estudos que utilizaram métodos de triagem em que estas informações são necessárias apresentaram percentuais de perdas semelhantes, atribuídas principalmente à impossibilidade de aferição destas medidas (GERASIMIDIS et al., 2010; McCARTHY et al., 2012). A dependência da antropometria e a avaliação das curvas de crescimento que outros métodos de triagem em pediatria requerem os tornam mais demorados na prática ou até mesmo inviabilizam o seu uso (LING; HEDGES; SULLIVAN, 2011). Por não necessitar de dados antropométricos, o StrongKids apresenta vantagem adicional no que diz respeito à viabilidade, facilidade de obtenção dos dados e rapidez de aplicação. Em um estudo comparativo, a aplicação do STAMP (que requer a aferição de peso e estatura) foi cerca de 10 minutos mais demorada que a do StrongKids (15 vs. 5 minutos) (LING et al., 2011).

Como limitações deste estudo, destacam-se a variação dos avaliadores na coleta de dados e a ausência de dados antropométricos em parte da amostra. Entretanto, ressalta-se que todos os avaliadores foram treinados e supervisionados pelo mesmo pesquisador (minimizando potenciais vieses de informação), e que os grupos com e sem antropometria não diferiram significativamente em características relevantes. Assim, acredita-se que os resultados respaldem a utilização do StrongKids no Brasil.

Em conclusão, o StrongKids é um método com reprodutibilidade excelente e validade satisfatória para identificar déficits nutricionais e prever desfechos desfavoráveis em saúde. Os resultados apontam para a viabilidade do seu uso como método de triagem de risco nutricional em pediatria no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANG, Y. K. et al. Clinical significance of nutritional risk screening tool for hospitalised children with acute burn injuries: a cross-sectional study. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v.31, n. 3, p. 370–378, 2017.

BERRY, J. G. Age trends in 30 day hospital readmissions: US national retrospective analysis. **British Medical Journal**, v. 360, p. 1–9, 2018.

BESER, O. F. et al. Evaluation of malnutrition development risk in hospitalized children. **Nutrition**, v. 48, p. 40–47, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 76 p.

BUJANG, M. A.; BAHARUM, N. Guidelines of the minimum sample size requirements for Cohen's Kappa. **Epidemiology Biostatistics and Public Health**, v. 14, n. 2, p. e12267-1–e12267-10, 2017.

CAMPOS, L.S.K. et al. Nutritional risk assessment in hospitalized children: a comparison of pediatric subjective global assessment and STRONGkids screening tool with anthropometric indicators. **Scientia Medica**, v. 25, n. 3, p. 1–8, 2015.

CAO, J. et al. Nutritional risk screening and its clinical significance in hospitalized children. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 3, p. 432–436, 2014.

CARVALHO, F. C. et al. Translation and cross-cultural adaptation of the Strongkids tool for screening of malnutrition risk in hospitalized children. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 31, n. 2, p. 159–165, 2013.

CEDERHOLM, T. et al. Diagnostic criteria for malnutrition: an ESPEN consensus statement. **Clinical Nutrition**, v.34, n. 3, p.335–340, 2015.

CEDERHOLM, T. et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. **Clinical Nutrition**, v.36, n.1, p. 49–64, 2017.

CHARNEY, P. Nutrition screening vs nutrition assessment: how do they differ? **Nutrition in Clinical Practice**, v. 23, n. 4, p. 366–372, 2008.

CHOURDAKIS, M. et al. Malnutrition risk in hospitalized children: use of 3 screening tools in a large European population. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 103, n. 5, p. 1301–1310, 2016.

COSTA, M. V.; PASTORE, CA. Nutritional screening tool versus anthropometric assessment in hospitalized children: which method is better associated to clinical outcomes? **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 65, p. 12–20, 2015.

DURÁ-TRAVÉ, T. et al. Prevalence of malnutrition in hospitalised children: retrospective study in a Spanish tertiary-level hospital. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 7, n. 9, p. 1–8, 2016.

ELIA, M.; STRATTON, R. J. Considerations for screening tool selection and role of predictive and concurrent validity. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 14, n. 5, p. 425–433, 2011.

- GALERA-MARTÍNEZ, R. et al. Reproducibility and inter-rater reliability of 2 paediatric nutritional screening tools. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 64, n. 3, p. e65–e70, 2017.
- GERASIMIDIS, K. et al. A four-stage evaluation of the Paediatric Yorkhill Malnutrition Score in a tertiary paediatric hospital and a district general hospital. **British Journal of Nutrition**, v. 104, n. 5, p. 751–756, 2010.
- HEALE, R.; TWYLCROSS, A. Validity and reliability in quantitative studies. **Evidence-Based Nursing**, v. 18, n. 3, p. 66–68, 2015.
- 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.
- 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.
- JONES, J. M. Reliability of nutritional screening and assessment tools. **Nutrition**, v. 20, n. 3, p. 307–311, 2004a.
- JONES, J. M. Validity of nutritional screening and assessment tools. **Nutrition**, v. 20, n. 3, p. 312–317, 2004b.
- JOOSTEN, K. F. M.; HULST, J. M. Malnutrition in pediatric hospital patients: current issues. **Nutrition**, v. 27, n. 2, p. 133–137, 2011.
- JOOSTEN, K. F. M.; HULST, J. M. Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. **Current Opinion in Pediatrics**, v. 20, n. 5, p. 590–596, 2008.
- KESZEI, A. P.; NOVAK, M.; STREINER, D. L. Introduction to health measurement scales. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 68, n. 4, p. 319–323, 2010.
- KIMBERLIN, C. L.; WINTERSTEIN, A. G. Validity and reliability of measurement instruments used in research. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 65, n. 23, p. 2276–2284, 2008.
- KONDRUP, J. et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. **Clinical Nutrition**, v. 22, n. 4, p. 415–421, 2003.
- LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159, 1977.

- LEPPIN, A. L. et al. Preventing 30-day hospital readmissions: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. **JAMA Internal Medicine**, v. 174, n.7, p. 1095–1107, 2014.
- LING, R. E.; HEDGES, V.; SULLIVAN, P. B. Nutritional risk in hospitalised children: An assessment of two instruments. **e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism**, v. 6, n. 3, p. e153–e157, 2011.
- 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. 1–18, 2019.
- McCARTHY, H. et al. The development and evaluation of the Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics (STAMP[®]) for use by healthcare staff. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 25, n. 4, p. 311–318, 2012.
- MOEENI, V.; WALLS, T.; DAY, A. S. Assessment of nutritional status and nutritional risk in hospitalized Iranian children. **Acta Paediatrica**, v. 101, n. 10, p. 446–451, 2012.
- MOEENI, V.; WALLS, T.; DAY, A. S. Nutritional status and nutrition risk screening in hospitalized children in New Zealand. **Acta Paediatrica**, v. 102, n. 9, p. e419–e423, 2013.
- MUELLER, C.; COMPHER, C.; ELLEN, D. M. A.S.P.E.N. clinical guidelines: nutrition screening, assessment, and intervention in adults. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 35, n. 1, p. 16–24, 2011.
- MUSTAPHA, M. et al. Making the best use of a hospital dietitian. **Paediatrics and Child Health**, v. 23, n. 8, p. 342–345, 2013.
- OLIVEIRA, T.C. et al. The nutritional status of hospitalized children and adolescents: a comparison between two nutritional assessment tools with anthropometric parameters. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 35, n. 3, p. 273–280, 2017.
- ORTÍZ-GUTIÉRREZ, S. et al. Validation and adaptation of the Spanish version of the STRONGkids Nutrition Screening Tool. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 34, n. 4, p. 589–596, 2019.
- PICHLER, J. et al. Prevalence of undernutrition during hospitalisation in a children's hospital: what happens during admission? **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 68, n. 6, p. 730–735, 2014.
- PITTMAN, J.; BAKAS, T. Measurement and instrument design. **Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing**, v. 37, n. 6, p. 603–607, 2010.
- POLIT, D. F. Assessing measurement in health: beyond reliability and validity. **International Journal of Nursing Studies**, v. 52, n. 11, p. 1746–1753, 2015.
- PRADO, R. C. G. et al. Malnutrition and subjective nutritional assessment in pediatric. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 21, n. 1, p. 61-70, 2010.

ROACH, K. E. Measurement of health outcomes: reliability, validity and responsiveness. **Journal of Prosthetics and Orthotics**, v. 18, n. 6, p. 8–12, 2006.

SANTOS et al. Nutritional risk in pediatrics by StrongKids: a systematic review. **European Journal of Clinical Nutrition**, 2018. doi: <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0293-9>.

SAUNDERS, J.; SMITH, T. Malnutrition: causes and consequences. **Clinical Medicine**, v. 10, n. 6, p. 624–627, 2010.

SKIPPER, A. et al. Nutrition screening tools: analysis of the evidence. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 36, n. 3, p. 292–298, 2012.

SONG, T. et al. Screening for nutritional risk in hospitalized children with liver disease. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 26, n. 6, p. 1107–1112, 2017.

SPAGNUOLO, M. I. et al. Application of a score system to evaluate the risk of malnutrition in a multiple hospital setting. **Italian Journal of Pediatrics**, v. 39, n. 1, p. 1–7, 2013.

SYED, M. H. et al. Thirty-day hospital readmission and emergency department visits after vascular surgery: a Canadian prospective cohort study. **Canadian Journal of Surgery**, v. 61, n. 4, p. 257–263, 2018.

TEIXEIRA, A. F.; VIANA, K. D. A. L. Nutritional screening in hospitalized pediatric patients: a systematic review. **Jornal de Pediatria**, v. 92, n. 4, p. 343–352, 2016.

WHO. World Health Organization. Multicentre Growth Reference Study Group. **The WHO Child Growth Standards (2006)**. Disponível em: <<http://www.who.int/childgrowth/en/>>. Acesso em: 24 maio. 2018.

WHO. World Health Organization. Multicentre Growth Reference Study Group. **Growth reference data for 5-19 years (2007)**. Disponível em: <<http://www.who.int/growthref/en/>>. Acesso em: 24 maio. 2018.

7.3. Artigo 3.

RISCO NUTRICIONAL, ANEMIA E INFLAMAÇÃO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES HOSPITALIZADOS: AVALIAÇÃO PELO STRONGKIDS

RESUMO

Introdução e objetivos: Em pediatria, há apenas um método de triagem nutricional traduzido e adaptado para o português – o StrongKids – mas poucos estudos no Brasil avaliaram como este se associa com variáveis relacionadas ao estado nutricional. O objetivo deste estudo foi verificar se o risco nutricional avaliado pelo StrongKids se associa com anemia e com parâmetros bioquímicos relacionados à inflamação (leucócitos totais e proteína C reativa (PCR)), bem como comparar a sensibilidade do StrongKids e da antropometria na identificação destas alterações em crianças e adolescentes hospitalizados no Brasil.

Métodos: Estudo transversal, com pacientes admitidos na pediatria de um hospital público de Minas Gerais, no período de 2014 a 2018. Os procedimentos adotados incluíram: triagem nutricional por meio do StrongKids; aferição de peso e comprimento/estatura para avaliação

antropométrica; e análise dos exames bioquímicos (hemograma e PCR) realizados durante a hospitalização. Foram calculados os valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo para avaliar a capacidade do StrongKids e da antropometria de identificarem os pacientes com as alterações bioquímicas investigadas.

Resultados: Participaram do estudo 482 pacientes (54,2% do sexo masculino), com idade mediana de 2,7 anos (IIQ: 0,9-6,4 anos). A frequência de risco nutricional (médio ou alto) foi de 85,9% e de desnutrição (aguda e/ou crônica) foi de 20,2%. Dos avaliados, 40,2% apresentavam anemia, 28,2% leucocitose e 78,0% PCR elevada. Crianças e adolescentes classificados como em risco nutricional (médio/alto) apresentaram menores valores de hemoglobina e maiores níveis de PCR e leucócitos totais, além de maior frequência de leucocitose, PCR elevada e das três alterações conjuntamente (anemia, leucocitose e PCR elevada) quando comparados àqueles em baixo risco. Não houve associação entre as variáveis antropométricas e alterações bioquímicas. A sensibilidade da triagem nutricional foi elevada para a identificação de todas as alterações bioquímicas e superior à avaliação antropométrica.

Conclusão: O StrongKids se associou a parâmetros bioquímicos de interesse nutricional, com melhor desempenho comparado à antropometria.

INTRODUÇÃO

A desnutrição hospitalar em crianças e adolescente ainda é uma condição frequente e subdiagnosticada (PICHLER et al., 2014). Apesar dos avanços na assistência em saúde, sua ocorrência não reduziu nos últimos 20 anos (CAO et al., 2014). Suas consequências são graves e incluem maior ocorrência de complicações, maior tempo de hospitalização, aumento dos custos hospitalares e maior mortalidade (SAUNDERS; SMITH, 2010; JOOSTEN; HULST, 2011; HECHT et al., 2015). O Brasil não possui dados epidemiológicos em nível nacional sobre a prevalência da desnutrição hospitalar em crianças e adolescentes, mas acredita-se que os índices possam ser superiores a 50% (PRADO et al., 2010).

No Brasil, na tentativa de melhorar este cenário, a Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (BRASPEN) iniciou, em 2018, a campanha “Diga não à Desnutrição” (TOLEDO et al., 2018), com o objetivo de reduzir as taxas de desnutrição no país. Dentre as 11 medidas recomendadas, a primeira, “Determine o risco e realize a avaliação nutricional”, reforça a importância da triagem como etapa inicial essencial na assistência nutricional hospitalar.

A triagem nutricional pode ser definida como o processo de identificar indivíduos desnutridos ou em risco nutricional e determinar se uma avaliação nutricional detalhada é indicada (TEITELBAUM et al., 2005; RASLAN et al., 2008). Em adultos e idosos, a prática está bem respaldada, com métodos validados e preconizados internacionalmente para diferentes contextos clínicos (ARAÚJO et al., 2010; MUELLER; COMPHER; ELLEN, 2011; SBNPE, 2011). Entretanto, no que diz respeito ao rastreamento de risco nutricional em crianças e adolescentes, ainda não há consenso e as ferramentas disponíveis são escassas e ainda pouco utilizadas (GOMES et al., 2019). Na prática, a abordagem nutricional de crianças em nível hospitalar não é padronizada e fundamenta-se, principalmente, na aferição de medidas antropométricas, que detectam comprometimentos já instalados (JOOSTEN; HULST, 2014).

Nesse contexto, o StrongKids (HULST et al., 2010) foi desenvolvido na Holanda em 2010 e considerado o melhor método de triagem de risco nutricional em pediatria em estudos comparativos entre as propostas existentes (LING; HEDGES; SULLIVAN, 2011; JOOSTEN; HULST, 2014). É o único método já traduzido e adaptado transculturalmente para o português (CARVALHO et al., 2013), mas pouco ainda se sabe como tal ferramenta se inter-relaciona com indicadores objetivos comumente utilizados na avaliação nutricional pediátrica no Brasil (SANTOS et al., 2018).

A avaliação bioquímica é parte importante da avaliação nutricional completa (CEDERHOLM et al., 2017), sendo útil para o diagnóstico de deficiências, detecção de alterações metabólicas e identificação de modificações de impacto nutricional relacionadas à doença de base (SHRIVASTAVA et al., 2014; CEDERHOLM et al., 2017). Segundo revisão sistemática sobre as evidências científicas relacionadas ao desempenho do StrongKids (SANTOS et al., 2018), poucos estudos avaliaram a associação deste método com parâmetros bioquímicos e, até onde foi possível constatar, nenhum trabalho foi conduzido no Brasil com esta finalidade.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi verificar como a ferramenta de triagem nutricional StrongKids, em sua versão adaptada para o português, se associa com variáveis bioquímicas de interesse nutricional (hemoglobina, leucócitos totais e proteína C reativa), bem como comparar a sensibilidade do StrongKids e da antropometria na identificação de alterações nestes parâmetros.

METODOLOGIA

Estudo transversal, realizado com crianças e adolescentes admitidos na pediatria de um hospital público de Viçosa (Minas Gerais, Brasil), no período de 2014 a 2018. Os critérios de

inclusão adotados foram: idade maior ou igual a um mês (HULST et al., 2010), tempo de hospitalização de pelo menos um dia (HULST et al., 2010) e realização de exames bioquímicos (hemograma e/ou PCR) no intervalo máximo de uma semana em relação à data da triagem nutricional.

A triagem nutricional foi realizada pelo StrongKids, em sua versão traduzida e adaptada culturalmente para o Brasil, em até 72 horas após a admissão hospitalar (CARVALHO et al., 2013). De acordo com a pontuação obtida, as crianças e adolescentes foram classificados em: 0 ponto: baixo risco (BR); 1-3 pontos: médio risco (MR); ou 4-5 pontos: alto risco nutricional (AR).

A avaliação antropométrica foi realizada segundo as curvas de crescimento preconizadas pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2006; WHO, 2007), segundo metodologia recomendada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Para as crianças menores de 2 anos, o peso foi aferido em balança eletrônica digital pediátrica (Balmak ELP-25BB[®]) e o comprimento foi mensurado no leito, com auxílio de um infantômetro portátil. Para aquelas maiores de 2 anos, o peso foi aferido em balança mecânica (Welmy[®]) e a estatura determinada com auxílio de um antropômetro vertical (Alturaexata[®]). Foram avaliados os índices em escore-Z: peso/idade (P/I); peso/comprimento ou estatura (P/E); comprimento ou estatura/idade (E/I) e Índice de Massa Corporal/idade (IMC/I), recomendados conforme a faixa etária. Os dados foram analisados nos *softwares* WHO Anthro e WHO AnthroPlus.

Como critério para o diagnóstico de desnutrição aguda, foi utilizado o valor < -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). Para a classificação de desnutrição crônica, foi considerado como ponto de corte o valor < -2 escore-Z para o índice E/I, independente da faixa etária (BRASIL., 2011). A desnutrição geral foi definida pela presença de desnutrição crônica e/ou aguda (HULST et al., 2010; HUYSENTRUYT et al., 2013). Crianças nascidas pré-termo (idade gestacional < 37 semanas completas) tiveram sua idade corrigida até os 24 meses (BRASIL, 2012) e aquelas com paralisia cerebral ou Síndrome de Down foram excluídas da análise antropométrica, uma vez que as curvas de crescimento utilizadas não se aplicam a este grupo.

Para o diagnóstico e classificação da anemia (leve, moderada ou grave), foram utilizados os valores de hemoglobina recomendados pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2011) (Supl1.Quadro 1). Para a identificação da leucocitose, foram utilizados os valores propostos por BAHIA; FROEDE; DELGADO (2013) (Supl1.Quadro2). Em relação à proteína C reativa (PCR), foram considerados alterados valores superiores a 5 mg/dL (WHO, 2004).

As informações foram armazenadas em um banco de dados no *Microsoft Excel* (versão 2016) e analisadas no software *STATA* (versão 13.0), adotando-se como nível de significância estatística $\alpha = 0,05$ para todas as comparações.

A normalidade de distribuição das variáveis quantitativas foi verificada por análise gráfica, coeficientes de assimetria e curtose, e pelo teste de *Shapiro-Wilk*. A comparação dos parâmetros bioquímicos segundo as três categorias de risco nutricional foi feita pelo teste de *Kruskal-Wallis*, complementado pelo teste de comparações múltiplas de *Dunn's*. Já a comparação segundo a presença (MR ou AR) ou ausência (BR) de risco foi realizada pelo teste de *Mann-Whitney*. A associação entre a frequência de risco nutricional e as alterações bioquímicas foi verificada pelo teste qui-quadrado de *Pearson* ou teste exato de *Fisher* (BR vs. MR/AR) e pelo qui-quadrado de tendência linear (BR vs. MR vs. AR). Também foram calculados os valores de sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN) para avaliar a capacidade do StrongKids e da antropometria de identificarem os pacientes com as alterações bioquímicas.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (nº 841.492/2014; CAAE: 20488013.9.0000.5153). Os pais/responsáveis que concordaram com a participação assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

No período da coleta de dados, 641 crianças e adolescentes participaram da triagem nutricional. Destes, 482 (75,2%) atenderam aos critérios de inclusão e foram incluídos na amostra final deste estudo (Figura 1). A idade mediana foi de 2,7 anos (IIQ: 0,9-6,4 anos). Mais da metade dos avaliados era do sexo masculino (54,2%) e a maioria era menor de 5 anos (69,5%) e residente na zona urbana (74,3%). O tempo mediano de internação foi de 5 dias (IIQ: 4-7), variando de 1 a 48 dias. Os principais diagnósticos na admissão hospitalar foram doenças do aparelho respiratório (32%), doenças infecciosas e parasitárias (10,8%), doenças do aparelho digestivo (5,6%), doenças do aparelho geniturinário (5,6%) e envenenamento ou causas externas, como lesões (4,7%).

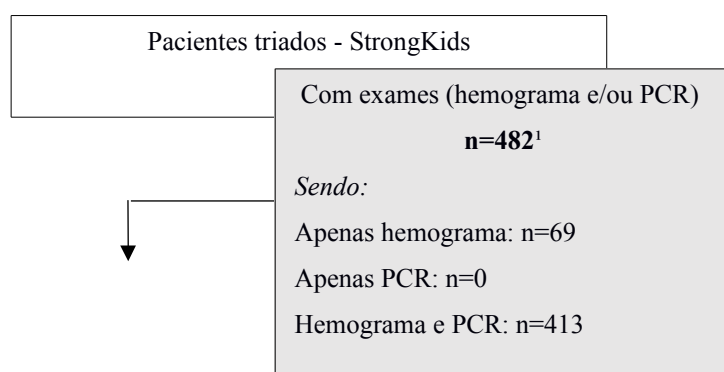




Figura 1. Amostra do estudo. Viçosa (MG), 2014-2018.

¹Sem diferenças significativas quanto à idade, sexo, pontuação no StrongKids, frequência de risco nutricional ou índices antropométricos comparados aos pacientes sem exames bioquímicos ($p > 0,05$ no Teste de *Mann-Whitney* ou Qui quadrado de *Pearson*).

²Exclusões: paralisia cerebral ou Síndrome de Down: $n=36$; impossibilidade de aferição de peso: $n= 60$; impossibilidade de aferição de estatura: $n=70$.

A frequência de risco nutricional pelo StrongKids foi de 85,9% (médio ou alto), sendo a ocorrência de desnutrição (aguda e/ou crônica) de 20,2%. A alteração bioquímica mais frequente foi a PCR elevada (78,0%) (Tabela 1).

Tabela 1. Risco nutricional pelo StrongKids, avaliação antropométrica e bioquímica das crianças e adolescentes hospitalizados. Viçosa (MG), 2014-2018.

	n	%
Triagem nutricional – StrongKids (n=482)		
<i>Componentes</i>		
Presença de doença de base que pode causar desnutrição ou cirurgia de grande porte prevista	226	46,9
Estado nutricional prejudicado de acordo com avaliação clínica subjetiva	152	31,5
Diarreia e/ou vômito	94	19,5
Diminuição da ingestão alimentar	281	58,3
Recomendação de intervenção nutricional preexistente	85	17,6
Incapacidade de ingestão alimentar adequada por causa de dor	24	5,0
Perda de peso ou pouco ganho de peso	122	25,3
<i>Classificação</i>		
Baixo risco (0 ponto)	68	14,1
Médio risco (1-3 pontos)	308	63,9
Alto risco (4-5 pontos)	106	22,0
Avaliação nutricional – Antropometria		
Desnutrição aguda ¹ (n=379)	33	8,7
Desnutrição crônica ² (n=376)	51	13,6
Desnutrição geral ³ (n=386)	78	20,2
Avaliação bioquímica (n=482)		
Anemia	194	40,2
Leve	90	18,7
Moderada	97	20,1
Grave	7	1,4
Leucocitose (n=482)	136	28,2
PCR elevada (n=413)	322	78,0

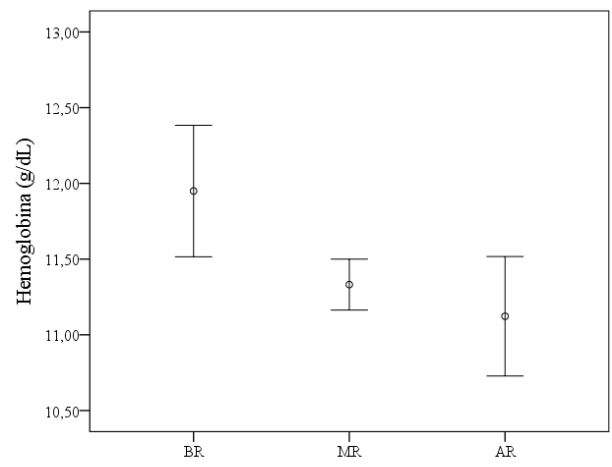
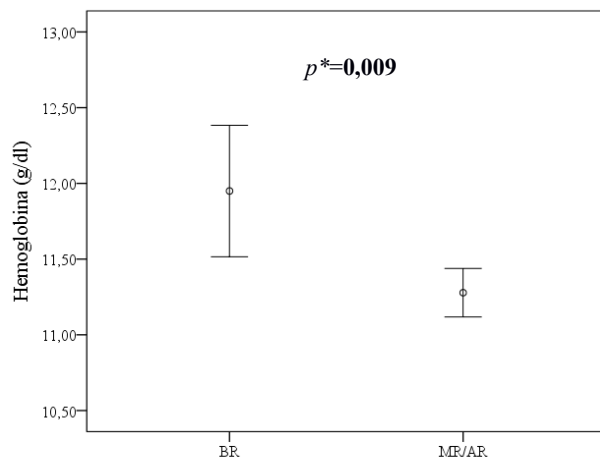
PCR: proteína C reativa.

¹. P/E < -2 escore-Z (< 5 anos) ou IMC/I < -2 escore-Z (≥ 5 anos).

². E/I < -2 escore-Z (todas as idades).

³. Desnutrição aguda e/ou crônica.

A distribuição dos parâmetros bioquímicos segundo a presença de risco nutricional pelo strongKids apresentou diferenças significativas em todas as comparações. Os valores de hemoglobina foram maiores no grupo sem risco (BR), enquanto para leucócitos totais e PCR os valores foram maiores nos pacientes com risco (MR ou AR). Já a comparação entre as três categorias de risco (BR, MR e AR avaliados separadamente) revelou diferença significativa apenas para o valor de PCR, que foi menor na categoria BR comparada ao MR (Figura 2).



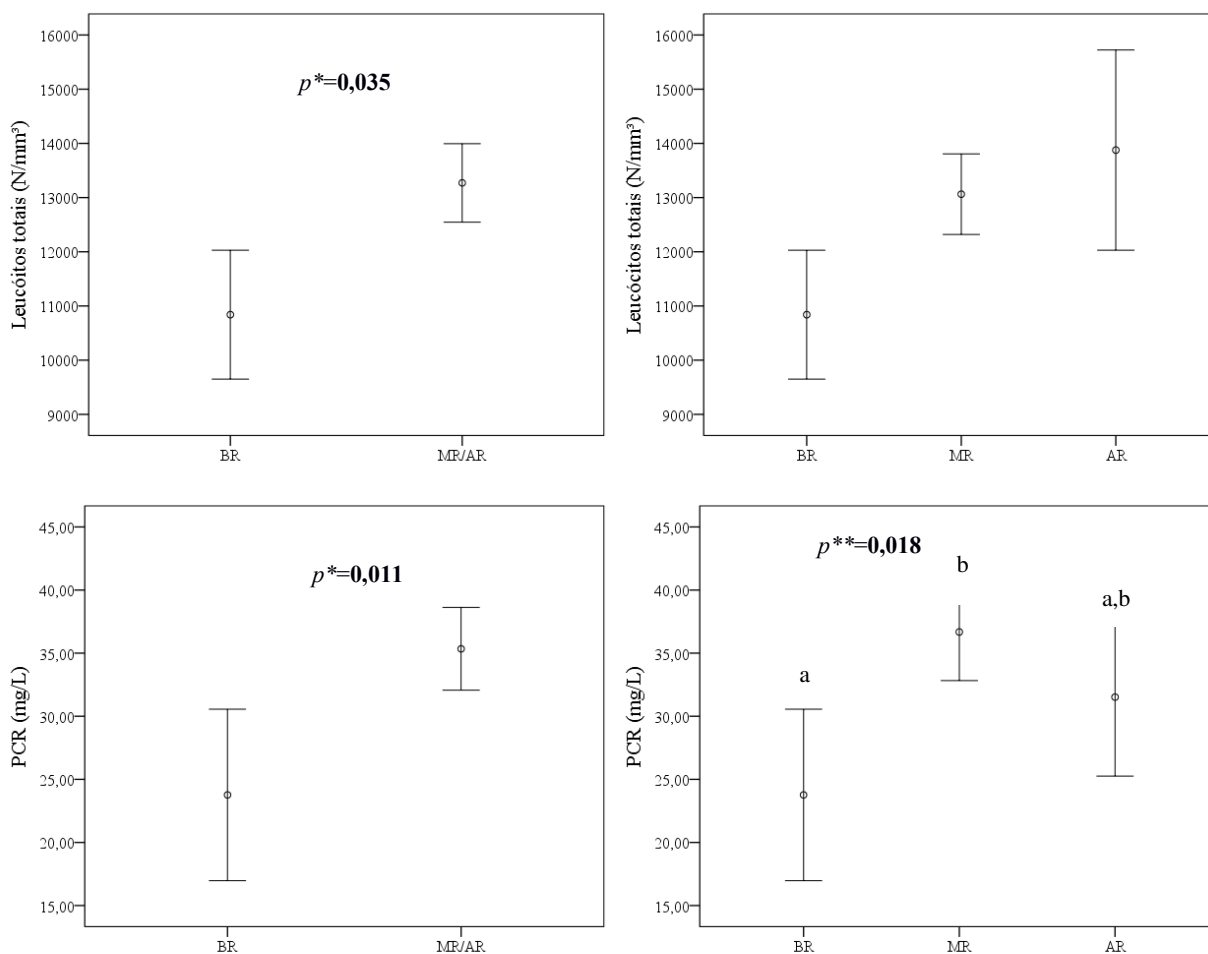


Figura 2. Valores médios e respectivos intervalos de confiança de 95% dos parâmetros bioquímicos segundo as categorias de risco nutricional. Viçosa (MG), 2014-2018.

BR: baixo risco; MR: médio risco; AR: alto risco; PCR: proteína C reativa.

*Teste de *Mann-Whitney*

***Kruskal-Wallis*, post hoc de *Dunn's*. Letras diferentes (a,b) indicam diferenças significativas.

Em relação à ocorrência de alterações bioquímicas segundo a presença de risco nutricional pelo StrongKids (BR vs. MR/AR), foi identificada associação significativa para leucocitose, PCR elevada e para as 3 alterações em conjunto (anemia, leucocitose e PCR elevada) (Figura 3A). Ao se avaliar as 3 categorias de risco separadamente (BR vs. MR vs. AR), foi verificado um aumento linear na frequência de anemia e das 3 alterações à medida que aumentou o risco nutricional (Figura 3B).

3A

p'=0,012

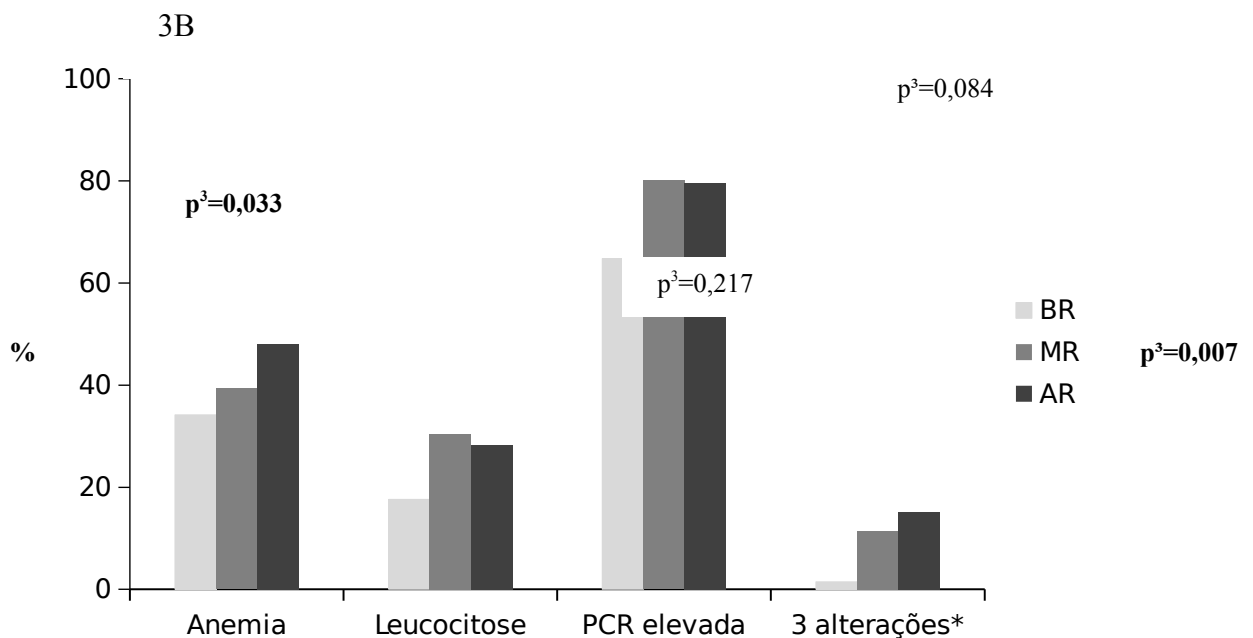
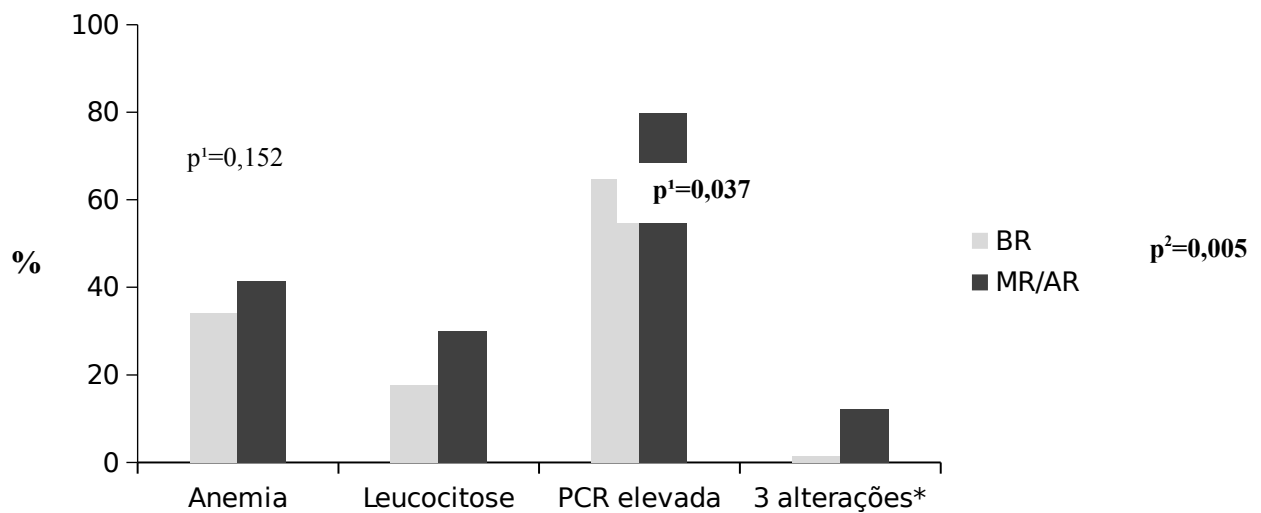


Figura 3. Frequência de alterações bioquímicas segundo o risco nutricional pelo StrongKids categorizado em duas (3A) e três categorias (3B). Viçosa (MG), 2014-2018.

BR: baixo risco; MR: médio risco; AR: alto risco; PCR: proteína C reativa

*Anemia, leucocitose e PCR elevada.

p¹: Teste qui-quadrado de *Pearson*.

p²: Teste exato de *Fisher*.

p³: Teste qui-quadrado de tendência linear.

Em relação à antropometria, não foi identificada associação entre a presença de desnutrição (aguda, crônica ou geral) e as alterações bioquímicas investigadas ($p > 0,05$ no teste do Qui-quadrado de *Pearson* para todas as comparações). Ressalta-se que a comparação entre os

pacientes com e sem antropometria também não revelou diferenças significativas nos valores dos parâmetros de interesse ($p > 0,05$ no Teste de *Mann-Whitney*).

O StrongKids apresentou elevada sensibilidade para a detecção de anemia, leucocitose e PCR elevada (88,7%, 91,2% e 89,1%, respectivamente). Dos indivíduos com as três alterações simultâneas, 98,1% foram classificados como em risco nutricional pelo StrongKids. A antropometria apresentou sensibilidade muito inferior para todas as alterações (isoladas ou combinadas), embora as especificidades tenham sido superiores quando comparadas à triagem nutricional pelo StrongKids (Tabela 2).

Ainda em relação à sensibilidade, foi identificado que a capacidade do StrongKids em identificar as crianças e adolescentes com anemia aumentou à medida em que esta condição apresentava maior gravidade: anemia leve (S: 82,2%), anemia moderada (S: 93,8%), anemia grave (S: 100%) (dados não apresentados).

	Anemia				Leucocitose				PCR el	
	S	E	VPP	VPN	S	E	VPP	VPN	S	E
<i>Triagem StrongKids</i>										
Risco nutricional (n=414/482)	88,7	16,0	41,5	67,6	91,2	16,2	30,0	82,4	89,1	20,9
<i>Avaliação Antropométrica</i>										
Desnutrição aguda ¹ (n=33/379)	10,1	92,2	45,4	61,3	11,6	92,5	39,4	71,4	9,8	93,2
Desnutrição crônica ² (n=51/376)	14,2	86,8	39,2	62,8	11,9	85,8	25,5	70,5	12,8	82,9
Desnutrição geral ³ (n=78/386)	21,3	80,5	41,0	61,7	22,1	80,6	32,1	71,4	20,6	79,2

Tabela 2. Capacidade preditiva do StrongKids e da antropometria para a identificação de alterações bioquímicas em crianças e adolescentes hospitalizados. Viçosa (MG), 2014-2018.

S: sensibilidade (%); E: especificidade (%); VPP: valor preditivo positivo; VPN: valor preditivo negativo;
PCR: proteína C reativa.

- ¹. P/E < -2 escore-Z (< 5 anos) ou IMC/I < -2 escore-Z (\geq 5 anos).
- ². E/I < -2 escore-Z (todas as idades).
- ³. Desnutrição aguda e/ou crônica.
- ⁴. Anemia, leucocitose e PCR elevada.

DISCUSSÃO

Este estudo identificou associação do risco nutricional, avaliado pelo StrongKids, com menores valores de hemoglobina e com maiores níveis de marcadores de inflamação, além da maior frequência de leucocitose, PCR elevada e das três alterações simultâneas (anemia, leucocitose e PCR elevada) nas crianças e adolescentes em risco nutricional (BR comparado a MR/AR). Além disso, foi demonstrado que o StrongKids possui sensibilidade muito superior à antropometria para a identificação das alterações bioquímicas avaliadas, característica desejável para ferramentas de rastreamento (CHARNEY, 2008).

A frequência de risco nutricional (MR/AR) foi elevada (85,9%), indicando um cenário preocupante, também demonstrado por outros estudos realizados no país. Em Brasília, um estudo com 271 crianças hospitalizadas identificou uma prevalência de risco de 78,6% (MACIEL et al., 2019), semelhante à frequência identificada em trabalhos realizados em Porto Alegre, que variaram de 72,2% (n=477) (VALLANDRO et al., 2019) a 75,4% (n=317) (CAMPOS et al., 2015). Prevalências inferiores, mas ainda preocupantes, foram encontrados em Pelotas (71,3%; n=181) (COSTA; PASTORE, 2015), Goiás (69%; n=71) (OLIVEIRA et al., 2017) e Recife (58,3%; n=129). Tais resultados alertam para a magnitude do risco nutricional em pediatria e confirmam a necessidade da implementação de rotinas sistematizadas de triagem nutricional para este grupo.

Cerca de 1/5 dos avaliados apresentavam desnutrição geral (crônica e/ou aguda) segundo a antropometria. Apesar das diferenças relacionadas ao tamanho amostral e critérios diagnósticos, déficits antropométricos são frequentes em pacientes pediátricos hospitalizados, com prevalências que variam de 19 a 58% em estudos realizados no Brasil (TEIXEIRA et al., 2016) e de 6,1% a 45,6% em países da Europa e Estados Unidos (JOOSTEN; HULST, 2008; GOMES et al., 2019; McCARTHY et al., 2019).

Das crianças e adolescentes avaliados, 40,2% apresentavam anemia, condição definida pela Organização Mundial de Saúde como “resultado da carência de um ou mais nutrientes essenciais, independente da causa da deficiência” (WHO, 2011). Os sintomas da redução nos níveis de hemoglobina (Hb) e o conseqüente comprometimento no transporte de oxigênio para os tecidos incluem fadiga, falta de apetite, cansaço generalizado, redução da capacidade física, confusão mental, falta de ar e apatia (WHO; 2017). Além das conseqüências na infância relacionadas à prejuízos no crescimento e desenvolvimento cognitivo e motor (ROCHA, 2008), a anemia afeta diretamente a resposta imune (SANTOS, 2009; HASSAN, 2016; ALY, 2018), já tendo sido demonstrada sua associação com um maior tempo de

internação, susceptibilidade a infecções, maior mortalidade em pacientes hospitalizados e aumento de até 50% nos custos de assistência (FONSECA et al., 2017; BASHIR et al., 2017; KRISHNASIVAM, 2018). Em nosso estudo, a mediana de Hb foi significativamente maior no grupo BR comparado ao MR/AR (12,0 g/dl vs. 11,5g/dl). Em uma meta-análise que envolveu mais de 12.000 crianças (dos 10 estudos selecionados, 9 foram realizados em hospitais), foi demonstrado que para cada aumento de 1 g/dL na Hb, o risco de morte é reduzido em 24%. Os autores sugerem que aproximadamente 1,8 milhão de mortes em crianças de 28 dias a 5 anos poderiam ser evitadas a cada ano pelo incremento de 1 g/dL na Hb (SCOTT et al., 2014).

A frequência de anemia foi crescente à medida que aumentou a categoria de risco nutricional, atingindo cerca de metade dos classificados como AR. Estudos que avaliaram a frequência de anemia em crianças hospitalizadas identificaram prevalências que variam de 54,8% (MAGALHÃES et al., 2013) a 70,7% (PANATO et al., 2011). Não há um levantamento recente sobre a prevalência de anemia no Brasil, sendo a maior parte dos trabalhos de caráter regional e/ou com amostras de conveniência (FISBERG et al., 2018). O estudo mais abrangente já realizado nacionalmente, a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS) publicada em 2009, avaliou 3.499 crianças menores de 5 anos de idade, identificando uma prevalência de anemia de 20,9% (BRASIL, 2009).

É importante destacar que estudos conduzidos em hospitais geralmente apresentam frequências de anemia superiores ao encontrado em trabalhos realizados na comunidade, como em creches (10,2% - 10,9%) (CORREA et al., 2013; NOVAES et al., 2017), escolas (13,4% - 39,3%) (NISHIDA et al., 2010; LEMOS et al., 2011), ambulatórios (9,5% - 36,7%) (SILVA et al., 2015; FREITAS et al., 2016; ANDRÉ et al., 2017) e visitas domiciliares (26%) (NETTO et al., 2011). Tal diferença pode ser justificada pelo impacto da doença de base ou ocorrências durante a hospitalização. As doenças infecciosas, por exemplo, podem causar anemia através de múltiplos mecanismos, incluindo absorção e metabolismo de nutrientes deficiente, eritropoese ineficaz e aumento das perdas de nutrientes (WHO, 2017). A presença de perdas sanguíneas, o uso de medicamentos e o consumo alimentar reduzido, que, como este estudo demonstrou, é frequente (aproximadamente 60% dos pais/acompanhantes relataram redução da ingestão alimentar), também contribuem para uma frequência mais elevada de anemia nas crianças hospitalizadas.

A contagem de leucócitos totais e a PCR aumentada foram utilizadas neste estudo como marcadores de inflamação (BEKWELEM et al., 2011; WHITE et al., 2012), embora a PCR demonstre melhor performance para esta finalidade (MINTEGI et al., 2018;

CEDERHOLM et al., 2019). Neste estudo, a relação entre a PCR e o risco nutricional avaliado pelo StrongKids foi verificada tanto em relação ao valor absoluto quanto na avaliação em duas categorias de risco (BR vs. MR/AR)

A PCR é uma proteína de fase aguda, sintetizada no fígado, em resposta a inflamação, infecção e danos teciduais (SPROSTON; ASHWORTH, 2018). Sua maior utilidade está na pesquisa de estados inflamatórios, sem, todavia, distinguir com precisão o mecanismo etiológico (AGUIAR et al., 2013). Os níveis aumentam em 4 a 6 horas após o gatilho inflamatório (infeccioso ou não), dobram a cada 8 horas e atingem seu pico após 36-48 horas. Os níveis permanecerão altos enquanto o processo inflamatório estiver ativo, diminuindo rapidamente com a redução da inflamação, devido à curta meia-vida plasmática de cerca de 4-7 horas. Uma vez que a meia-vida no plasma é constante, o único determinante dos seus níveis é a taxa de síntese, que reflete a magnitude do processo inflamatório (SEGAL et al., 2014; LANZIOTTI et al., 2016).

Os níveis de PCR não são afetados por anemia, níveis de proteína, idade ou sexo do paciente (WHO), nem sofrem alterações em situações de imunossupressão, disfunção renal e uso de corticosteroides (LANZIOTTI et al., 2016). Foi demonstrado por Delgado et al. (2008) que crianças e adolescentes hospitalizados mantém preservada a síntese de PCR mesmo na presença de desnutrição. Os autores destacam que, apesar deste processo ser favorável para o controle de infecções, também pode ter impacto significativo no estado nutricional durante a hospitalização.

A resposta inflamatória sistêmica causa desregulação metabólica, caracterizada por proteólise muscular (hipercatabolismo), balanço nitrogenado negativo que geralmente é proporcional à intensidade da lesão (DELGADO et al., 2008), redução da síntese proteica (DEGER et al., 2017) e elevação do gasto energético de repouso (CEDERHOLM et al., 2019). Mudanças comportamentais que frequentemente acompanham a inflamação, como anorexia, sonolência e letargia, agravam este cenário (GABAY; KUSHNER, 1999). A inflamação é reconhecida como uma causa importante de desnutrição (CEDERHOLM et al., 2015), sendo sua presença já incorporada nas diretrizes para o diagnóstico desta última (WHITE et al., 2012; MEHTA et al., 2013).

A leucocitose, identificada em 28,2% dos avaliados, possui múltiplas etiologias (ABRAMSON; MELTON, 2000). Apesar de o aumento de leucócitos totais ser verificado em condições como gravidez, exercício físico intenso, estresse, obesidade, tabagismo, dentre outras, é um sinal sugestivo de infecção, especialmente em pediatria (CASADO-FLORES,

2003; RILEY; RUPERT, 2015). Já foi demonstrada sua relação com uma maior mortalidade em crianças desnutridas hospitalizadas (ROY, 2011) e maior risco de pneumonia (GHANI; BAAKER; AKRAM, 2017). Sua avaliação também é mencionada para a determinação da causa etiológica da desnutrição, assim como a PCR (WHITE et al., 2012).

Segundo revisão prévia de literatura (SANTOS et al., 2018), poucos estudos avaliaram a relação do StrongKids com parâmetros bioquímicos, sendo identificados apenas três trabalhos, todos na China. Li et al. (2017) avaliaram 106 crianças com atresia biliar, identificando menores níveis de hemoglobina no grupo AR (10,6 g/dL) comparado ao MR (11,6g/dl) (nenhum paciente foi classificado como BR). Foram evidenciados também menores níveis de albumina no primeiro grupo, mas sem diferenças quanto os níveis de bilirrubina, creatinina e nitrogênio ureico sanguíneo. Ainda neste estudo, as crianças classificadas no grupo AR apresentaram maior risco de colangite, uma complicação inflamatória. No estudo de Song et. al (2017), 2874 crianças e adolescentes hospitalizados com doença hepática foram avaliados, sendo identificados menores níveis séricos de albumina e pré-albumina no grupo MR (comparado ao AR, já que também nenhum avaliado foi classificado em BR). Neste estudo, entretanto, não houve diferença nos níveis de hemoglobina (MR: 11,3g/dl; AR: 11,2g/dl).

Já no estudo de Cao et al. (2014), com 1325 pacientes de um hospital pediátrico, foi identificada maior frequência de complicações infecciosas no grupo AR (comparado ao BR e MR), mas sem diferenças nos níveis de hemoglobina, PCR, albumina e globulina. Os autores destacam que, embora esses marcadores bioquímicos sejam importantes indicadores do estado nutricional, seus níveis podem variar conforme a doença de base. Em nosso estudo, entretanto, mesmo com esta possível influência, o StrongKids foi sensível para detectar as alterações investigadas, principalmente quando estas foram avaliadas em conjunto.

Até onde foi possível constatar, este é o primeiro estudo que avaliou a relação do risco nutricional pelo StrongKids com alterações bioquímicas em uma amostra de crianças e adolescentes hospitalizados no Brasil, evidenciando associações importantes entre uma ferramenta de triagem e medidas objetivas do estado nutricional. Como limitação, destacamos a ausência de dados antropométricos e de PCR para a totalidade da amostra submetida à triagem nutricional. No entanto, essa é minimizada pelo fato de não terem sido observadas diferenças relevantes entre a amostra efetivamente estudada e os que não foram incluídos.

Em conclusão, a versão adaptada para o português do StrongKids se associou à parâmetros bioquímicos de interesse nutricional, com melhor desempenho comparado à

antropometria. Dentre os parâmetros avaliados, a PCR foi a mais frequentemente relacionada às mudanças de categoria de risco. Os resultados corroboram com as recomendações do StrongKids para triagem nutricional pediátrica no Brasil, sendo a frequência de risco nutricional identificada um alerta para a importância desta prática no ambiente hospitalar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMSON, N.; MELTON, B. Leukocytosis basics of clinical assessment. **American Family Physician**, v. 62, n. 9, p. 2053–2060, 2000.

AGUIAR, F. J. B. et al. Proteína C reativa: aplicações clínicas e propostas para utilização racional. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 59, n. 1, p. 85–92, 2013.

ALY, S. S. et al. Assessment of peripheral blood lymphocyte subsets in children with iron deficiency anemia. **BMC Pediatrics**, v. 18, n. 1, p. 4–9, 2018.

ANDRÉ, H. P. et al. Factors associated with the iron nutritional status of Brazilian children aged 4 to 7 years. **Revista de Nutrição**, v. 30, n. 3, p. 345–355, 2017.

ARAÚJO, M. A. R. et al. Análise comparativa de diferentes métodos de triagem. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 21, n. 4, p. 331–342, 2010.

BAHIA, M.; FROEDE, M. L. J.; DELGADO, R. B. Valores de referência de exames laboratoriais. In: ENNIO, L. et al. (Orgs). **Pediatria Ambulatorial**. 5 ed. Belo Horizonte: Coopmed, 2013. cap. 94. p. 1335–1354.

BASHIR, F. et al. Anemia in hospitalized patient: Prevalence, etiology and risk factors. **Journal of the Liaquat University of Medical and Health Sciences**, v. 16, n. 2, p. 80–85, 2017.

BEKWELEM, W. et al. White blood cell count, C-reactive protein, and incident of heart failure in the atherosclerosis risk in communities (ARIC) Study. **Annals of Epidemiology**, v. 21, n. 10, p. 739–748, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. **Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher - PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança**. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde da criança: crescimento e desenvolvimento**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

CAMPOS, L. D. S. K. et al. Nutritional risk assessment in hospitalized children: a comparison of pediatric subjective global assessment and STRONGkids screening tool with anthropometric indicators. **Scientia Medica**, v. 25, n. 3, p. 1–8, 2015.

CAO, J. et al. Nutritional risk screening and its clinical significance in hospitalized children. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 3, p. 432–436, 2014.

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.

CASADO-FLORES, J. et al. Serum procalcitonin in children with suspected sepsis: a comparison with C-reactive protein and neutrophil count. **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 4, n. 2, p. 190–195, 2003.

CEDERHOLM, T. et al. Diagnostic criteria for malnutrition: an ESPEN Consensus Statement. **Clinical Nutrition**, v.34, n. 3, p.335–340, 2015.

CEDERHOLM, T. et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. **Clinical Nutrition**, v.36, n.1, p. 49–64, 2017.

CEDERHOLM, T. et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – a consensus report from the global clinical nutrition community. **Clinical Nutrition**, v. 38, n. 1, p. 1–9, 2019.

CHARNEY, P. Nutrition screening vs nutrition assessment: how do they differ? **Nutrition in Clinical Practice**, v. 23, n. 4, p. 366–372, 2008.

CORREA, M. M.; DA SILVA BAPTISTA ARPINI, L.; MACIEL FERREIRA, D. Estado nutricional e prevalência de anemia em crianças menores de 36 meses. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 27, n. 1, p. 109–116, 2014.

COSTA, M. V. M; PASTORE, C. A. Nutritional screening tool versus anthropometric assessment in hospitalized children: which method is better associated to clinical outcomes? **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 65, p. 12–20, 2015.

DEGER, S. M. et al. Systemic inflammation is associated with exaggerated skeletal muscle protein catabolism in maintenance hemodialysis patients. **Journal of Clinical Investigation Insight**, v. 2, n. 22, p. 1–16, 2017.

DELGADO, A. F. et al. Hospital malnutrition and inflammatory response in critically ill children and adolescents admitted to a tertiary intensive care unit. **Clinics**, v. 63, n. 3, p. 357–362, 2008.

FISBERG, M. et al. Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamentos de Nutrologia e Hematologia-Hemoterapia. **Consenso sobre anemia ferropriva: mais que uma doença, uma urgência médica**, 2018. Disponível em: <<https://www.sbp.com.br/imprensa/detalhe/nid/consenso-sobre-anemia-ferropriva-mais-que-uma-doenca-uma-urgencia-medica/>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

FONSECA, C. et al. Prevalence and prognostic impact of anemia and IRON deficiency in patients hospitalized in an internal medicine ward: the PRO-IRON Study. **European Journal of Haematology**, v.99, n.6, p. 505–513, 2017.

- FREITAS, B. A. C. et al. Micronutrient supplementation adherence and influence on the prevalences of anemia and iron, zinc and vitamin A deficiencies in preemies with a corrected age of six months. **Clinics**, v. 71, n. 8, p. 440–448, 2016.
- GABAY, C.; KUSHNER, I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. **The New England Journal of Medicine**, v.314, n. 6, p.449–454, 1999.
- GHANI, S.; BAAKER, R.; AKRAM, N. Significance of extreme leukocytosis in evaluation of febrile children aged 3-36 months: a single center experience. **Iraqi Journal of Hematology**, v. 5, n. 2, p. 167, 2017.
- GOMES, D. F. et al. Campanha “Diga não à desnutrição Kids”: 11 passos importantes para combater a desnutrição hospitalar. **Braspen Journal**, v. 34, n. 1, p. 3–23, 2019.
- HASSAN, T. H. et al. Impact of iron deficiency anemia on the function of the immune system in children. **Medicine**, v. 95, n. 47, p. 1–5, 2016.
- 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.
- JOOSTEN, K. F. M.; HULST, J. M. Malnutrition in pediatric hospital patients: current issues. **Nutrition**, v. 27, n. 2, p. 133–137, 2011
- JOOSTEN, K. F. M.; HULST, J. M. Nutritional screening tools for hospitalized children: methodological considerations. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 1, p. 1–5, 2014.
- JOOSTEN, K. F. M.; HULST, J. M. Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. **Current Opinion in Pediatrics**, v. 20, n. 5, p. 590–596, 2008.
- KANG, M. C. et al. Prevalence of malnutrition in hospitalized patients: a multicenter cross-sectional study. **Journal of Korean Medical Science**, v. 33, n. 2, p.1–10, 2018.
- KAR, B. R.; RAO, S. L.; CHANDRAMOULI, B. A. Cognitive development in children with chronic protein energy malnutrition. **Behavioral and Brain Functions**, v. 4, n. 31, p. 1–12, 2008.
- KRISHNASIVAM, D. et al. Anemia in hospitalized patients: an overlooked risk in medical care. **Transfusion**, v. 58, n. 11, p. 2522–2528, 2018.
- LANZIOTTI, V. S. et al. Use of biomarkers in pediatric sepsis: literature review. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 28, n. 4, p. 472–482, 2016.
- LEMOS, M. C. C. et al. Anemia em alunos de escolas públicas no Recife: um estudo de tendências temporais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 10, p. 3993–4000, 2011.
- LI, D. et al. Preoperative nutritional status and its impact on cholangitis after Kasai portoenterostomy in biliary atresia patients. **Pediatric Surgery International**, v. 33, n. 8, p. 901–906, 2017.

LING, R. E.; HEDGES, V.; SULLIVAN, P. B. Nutritional risk in hospitalised children: An assessment of two instruments. **e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism**, v. 6, n. 3, p. e153–e157, 2011.

MACIEL, J. R. V. et al. STRONGkids validation: tool accuracy. **Jornal de Pediatria**, 2019 (in press). doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.12.012>.

MAGALHÃES, E. A. et al. Associação entre tempo de internação e evolução do estado nutricional de crianças internadas em um hospital universitário. **Demetra**, v. 8, n. 2, p. 103–114, 2013.

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. 1–18, 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.

MINTEGI, S. Point-of-care C-reactive protein at triage for children in the emergency department. **Archives of Disease in Childhood**, v. 103, n. 5, p. 411–412, 2018.

MUELLER, C.; COMPHER, C.; ELLEN, D. M. A.S.P.E.N. clinical guidelines: nutrition screening, assessment, and intervention in adults. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 35, n. 1, p. 16–24, 2011.

NETTO, M. P. et al. Fatores associados à anemia em lactentes nascidos a termo e sem baixo peso. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 5, p. 550–558, 2013.

NISHIDA, F. S. et al. Prevalência de anemia em escolares de escolas públicas de Maringá-PR, 2008. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 12, n. 2, p. 237–244, 2010.

NOVAES, T. G. et al. Prevalência e fatores associados à anemia em crianças de creches: uma análise hierarquizada. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 35, n. 3, p. 281–288, 2017.

OLIVEIRA, T.C. et al. The nutritional status of hospitalized children and adolescents: a comparison between two nutritional assessment tools with anthropometric parameters. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 35, n. 3, p.273–280, 2017.

PANATO, C. S. S. et al. Prevalência de anemia ferropriva e consumo de ferro em crianças hospitalizadas. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 45–50, 2011.

PICHLER, J. et al. Prevalence of undernutrition during hospitalisation in a children’s hospital: what happens during admission? **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 68, n. 6, p. 730–735, 2014.

PRADO, R. C. G. et al. Malnutrition and subjective nutritional assessment in pediatric. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 21, n. 1, p. 61–70, 2010.

RASLAN, M. et al. Aplicabilidade dos métodos de triagem nutricional no paciente hospitalizado. **Revista de Nutrição**, v. 21, n. 5, p. 553–561, 2008.

RILEY, L. K.; RUPERT, J. Evaluation of patients with leukocytosis. **American Family Physician**, v. 92, n. 11, p. 1004–1011, 2015.

ROCHA, D. DA S. et al. Estado nutricional e prevalência de anemia em crianças que freqüentam creches em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 26, n. 1, p. 6–13, 2008.

ROY, A. S. K. et al. Risk factors of mortality in severely-malnourished children hospitalized with diarrhoea. **Journal of Health, Population and Nutrition**, v. 29, n. 3, p. 229–235, 2018.

SANTOS, C. A. et al. Nutritional risk in pediatrics by StrongKids: a systematic review. **European Journal of Clinical Nutrition**, 2018. doi: <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0293-9>.

SANTOS, J. N. et al. Anemia em crianças de uma creche pública e as repercussões sobre o desenvolvimento de linguagem. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 27, n. 1, p. 67–73, 2009.

SAUNDERS, J.; SMITH, T. Malnutrition: causes and consequences. **Clinical Medicine**, v. 10, n. 6, p. 624–627, 2010.

SBNPE. Sociedade Brasileira de Nutrição, Parenteral e Enteral. **Projeto Diretrizes**. Associação Brasileira de Nutrologia. Associação Médica Brasileira. Conselho Federal de Medicina, 2011.

SCOTT, S. P. et al. The impact of anemia on child mortality: an updated review. **Nutrients**, v. 6, n. 12, p. 5915–5932, 2014.

SECKER, D. J.; JEEJEEBHOY, K. N. Subjective Global Nutritional Assessment for children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 85, n. 4, p. 1083–1089, 2007.

SEGAL, I. et al. Use of time from fever onset improves the diagnostic accuracy of C-reactive protein in identifying bacterial infections. **Archives of Disease in Childhood**, v. 99, n. 11, p. 974–978, 2014.

SILVA, M. A. et al. Prevalência e fatores associados à anemia ferropriva e hipovitaminose A em crianças menores de um ano. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 23, n. 4, p. 362–367, 2016.

SONG, T. et al. Screening for nutritional risk in hospitalized children with liver disease. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, n. 26, v. 6, p. 1107–12, 2017.

SPROSTON, N. R.; ASHWORTH, J. J. Role of C-reactive protein at sites of inflammation and infection. **Frontiers in Immunology**, v. 9, n. 754, p. 1–11, 2018.

TEITELBAUM, D. et al. Definition of terms, style, and conventions used in A.S.P.E.N. guidelines and standards. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 20, n. 2, p. 281–285, 2005.

TEIXEIRA, A. F.; VIANA, K. D. A. L. Nutritional screening in hospitalized pediatric patients: a systematic review. **Jornal de Pediatria**, v. 92, n. 4, p. 343–352, 2016.

VALLANDRO, J. P. et al. Adductor muscle thickness of the thumb: a new and reliable parameter for nutritional assessment of pediatric inpatients. **Clinical Nutrition**, v. 38, n.2, p. 891–896, 2019.

VICTORA, C. G. et al. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. **The Lancet**, v. 371, n. 9609, p. 340–357, 2008.

WHITE, J. V. et al. Consensus statement: Academy of nutrition and dietetics and American society for parenteral and enteral nutrition: Characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 36, n. 3, p. 275–283, 2012.

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/>. Acesso em: 20 mai. 2014.

WHO. World Health Organization. **Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity**. Geneva: World Health Organization, 2011. Disponível em: <<http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin>> Acesso em: 10 jun. 2017.

WHO. World Health Organization. **Nutritional anaemias: tools for effective prevention and control**. Geneva: World Health Organization; 2017. Disponível em: <<https://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemias-tools-prevention-control/en/>>. Acesso em: jun. 2019.

Material Suplementar 1.

Quadro 1. Pontos de corte para diagnóstico e classificação da anemia.

Idade	Sexo	Hb (g/dl)	Anemia leve	Anemia Moderada	Anemia grave
< 5 anos	M ou F	< 11,0	$\geq 10,0$ a $\leq 10,9$	$\geq 7,0$ a $\leq 9,9$	< 7,0
≥ 5 anos < 12 anos	M ou F	< 11,5	$\geq 11,0$ a $\leq 11,4$	$\geq 8,0$ a $\leq 10,9$	< 8,0
≥ 12 anos e < 15 anos	M ou F	< 12	$\geq 11,0$ a $\leq 11,9$	$\geq 8,0$ a $\leq 10,9$	< 8,0
≥ 15 anos	F	< 12	$\geq 11,0$ a $\leq 11,9$	$\geq 8,0$ a $\leq 10,9$	< 8,0
≥ 15 anos	M	< 13	$\geq 11,0$ a $\leq 12,9$	$\geq 7,0$ a $\leq 10,9$	< 8,0

M: masculino; F: feminino

FONTE: WHO (2011).

Quadro 2. Pontos de corte para leucocitose.

Idade	Leucócitos totais ($10^3/\text{mm}^3$)
1 mês	> 19,5
2 < 6 meses	> 17,5
≥ 6 meses e < 2 anos	> 17,0
≥ 2 anos e < 6 anos	> 14,5
≥ 6 anos e < 12 anos	> 13,5
≥ 12 < 18 anos	> 11,0

FONTE: BAHIA; FROEDE; DELGADO (2013).

7.4. Artigo 4.

RISCO NUTRICIONAL AVALIADO PELO STRONGKIDS É UM PREDITOR INDEPENDENTE DO MAIOR TEMPO DE HOSPITALIZAÇÃO: UMA ANÁLISE DE SOBREVIDA

RESUMO

Introdução e objetivos: A triagem nutricional em pediatria é uma prática pouco difundida no Brasil. O StrongKids é o único método adaptado para o português, sendo escassos estudos sobre como o risco nutricional avaliado por esta proposta prediz eventos de interesse, como o tempo de hospitalização. O objetivo deste estudo foi investigar se o risco nutricional avaliado pelo StrongKids é preditor independente do maior tempo de hospitalização.

Métodos: Estudo prospectivo, realizado na pediatria de um hospital público de Minas Gerais. Foram incluídas as crianças e os adolescentes admitidos no período de 2014 a 2018. O risco nutricional foi classificado como baixo (BR), médio (MR) ou alto (AR), de acordo com o StrongKids. O evento avaliado na análise de sobrevida foi a alta hospitalar, sendo o tempo entre a admissão e a sua ocorrência avaliado em dias. Foram construídas curvas de sobrevida de *Kaplan-Meier* para a amostra total e para as diferentes categorias de risco nutricional, que foram comparadas pelos testes de *log rank* e *peto*. O efeito das variáveis explicativas sobre o tempo até a alta foi verificado por meio de regressão de *Cox*, calculando-se como medida de associação a *Hazard Ratio* (HR). A acurácia das diferentes pontuações do StrongKids na identificação dos pacientes com maior tempo de hospitalização foi avaliada por meio da curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*).

Resultados: Participaram do estudo 641 pacientes, sendo a frequência de risco nutricional (MR ou AR) de 84,4%. O tempo médio de internação foi de 5,9 dias (IC 95%: 5,6-6,3). Considerando as três categorias de risco, as médias do tempo de internação foram: BR: 4,8 dias (IC95%:4,2-5,4), MR: 5,6 dias (IC95%:5,2-6,0) e AR: 9,2 dias (IC95%:7,6-10,7). As curvas de sobrevida diferiram significativamente segundo as categorias de risco nutricional. Os pacientes classificados como em risco (MR ou AR) apresentaram probabilidade de alta 30% menor quando comparados àqueles em BR (HR=0,7; IC95%: 0,5-0,9). A pontuação ≥ 3 no StrongKids apresentou melhor poder discriminatório para identificar aqueles com maior tempo de hospitalização (área sob a curva ROC=0,65). A partir desta pontuação, houve aumento significativo no tempo de permanência hospitalar.

Conclusões: O risco nutricional avaliado pelo StrongKids prediz de forma independente o maior tempo de hospitalização em crianças e adolescentes

INTRODUÇÃO

A triagem nutricional permite a identificação de pacientes hospitalizados em risco de desnutrição, que se beneficiariam de uma avaliação detalhada e de posterior intervenção (KONDRUP et al., 2003; CHARNEY, 2008). Por meio da combinação de parâmetros clínicos e nutricionais, que variam conforme cada proposta de triagem, objetiva-se rastrear pacientes com maior probabilidade de alteração nutricional e atuar de forma precoce na prevenção e no manejo da desnutrição (CEDERHOLM et al., 2017)

Com o objetivo de reduzir a prevalência de desnutrição hospitalar, que no Brasil pode alcançar cerca de 50% das crianças hospitalizadas (GOMES et al., 2019), a triagem nutricional tem sido amplamente recomendada por diretrizes nacionais e internacionais, embora ainda não seja uma realidade no país, especialmente em pediatria (JOOSTEN; HULST, 2014; DURÁ-TRAVÉ et al., 2016). Como dificultadores da implementação desta prática no Brasil, destacam-se a existência de apenas um método adaptado transculturalmente para o português – o StrongKids (HULST et al., 2010; CARVALHO et al., 2013), a escassez de estudos de validação e a pouca literatura no país referente à inter-relação desta ferramenta com eventos de interesse em saúde que respaldem sua utilização (GOMES, 2019). Um exemplo desses eventos é o tempo de hospitalização.

O tempo de hospitalização é reconhecido como uma medida de relevância clínica e econômica. Sua avaliação tem sido utilizada tradicionalmente como um indicador de eficiência da assistência em saúde e da utilização de recursos, uma vez que se relaciona diretamente aos custos hospitalares (CLARKE, 2002; CYGANSKA, 2016; MARGIL-GARZA et al., 2018). Já foi demonstrada, em diferentes faixas etárias, a associação entre o tempo de hospitalização prolongado e uma maior susceptibilidade a infecções (HASSAN et al., 2010; JEON et al., 2012), declínio da capacidade funcional (VAN VLIET; HUISMAN; DEEG, 2017; CARVALHO et al., 2018), risco aumentado de quedas (FISHER et al., 2011), desnutrição (KRUIZENGA et al., 2005; AGARWAL et al., 2013; CONNER et al., 2016), maior morbidade e mortalidade (ROSMAN et al., 2015; ZHANG et al., 2019).

Em estudos nos quais o tempo entre exposição e o evento é de interesse clínico, a análise de sobrevivência destaca-se como abordagem metodológica preferencial. Por meio dela, é possível avaliar o tempo até a ocorrência de um evento, visualizar graficamente o impacto temporal de variáveis de interesse e comparar o ritmo dos eventos em diferentes grupos de estudo. (BUSTAMANTE-TEIXEIRA; FAERSTEIN; LATORRE, 2002; FERREIRA; PATINO, 2016). Adicionalmente, o modelo de riscos proporcionais de *Cox* é uma análise de

regressão múltipla indicada quando se deseja estimar o efeito de um ou mais fatores (covariáveis) no tempo de até a ocorrência do evento, estimando seu impacto multiplicativo no risco de ocorrência do evento de interesse (PAES, 2011; ZWIENER; BLETTNER; HOMMEL, 2011).

Até onde foi possível constatar, o impacto do risco nutricional identificado pelo StrongKids no tempo de hospitalização em pediatria no Brasil ainda não foi investigado por esta abordagem. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar se o risco nutricional é preditor independente do maior tempo de hospitalização.

METODOLOGIA

Estudo prospectivo, realizado na pediatria de um hospital público de Viçosa, Minas Gerais. Foram incluídas as crianças e adolescentes admitidos no período de fevereiro de 2014 a julho de 2018, com idade maior ou igual a um mês e tempo de hospitalização de pelo menos 1 dia (HULST et al., 2010).

O risco nutricional foi avaliado pelo StrongKids, em até 72 horas após a admissão hospitalar, em sua versão traduzida e adaptada transculturalmente para o Brasil (CARVALHO et al., 2013). Os seguintes aspectos foram investigados: presença de doença de alto risco ou cirurgia de grande porte prevista; perda de massa muscular e adiposa; diminuição da ingestão alimentar; presença de diarreia, náuseas, vômitos e dor; perda ou ausência de ganho de peso. De acordo com a pontuação obtida, os pacientes foram classificados em: 0 pontos - baixo risco (BR); 1-3 pontos: médio risco (MR) ou 4-5 pontos: alto risco nutricional (AR).

O evento avaliado na análise de sobrevida foi a alta hospitalar, sendo o tempo de admissão até a sua ocorrência avaliado em dias. Considerou-se a ocorrência de óbito e a transferência para hospitais de maior complexidade como censuras. Foram construídas curvas de *Kaplan-Meier* para a amostra total, para a classificação considerando a presença ou ausência de risco (BR vs. MR/AR) e para as três categorias de risco nutricional separadamente (BR vs. MR vs. AR). Para comparação das curvas foram realizados os testes de *log rank* e *peto*.

O efeito independente do risco nutricional sobre o tempo até a ocorrência da alta foi verificado por meio de regressão de *Cox*, calculando-se como medida de associação a *Hazard Ratio* (HR) com os respectivos intervalos de confiança de 95%. A análise múltipla foi realizada com a inclusão das variáveis que apresentaram valor de $p < 0,20$ na análise simples. As covariáveis utilizadas para o controle de confundimento na análise ajustada foram: idade

da criança (anos), sexo (masculino; feminino); local de residência (zona urbana; rural); baixo peso ao nascer (< 2500g; ≥ 2500g); idade materna (anos) e escolaridade materna (até 8 anos; 9 a 11 anos; 12 anos ou mais) A verificação da suposição básica do modelo de Cox, que assume proporcionalidade dos riscos, foi avaliada graficamente por meio dos resíduos escalonados de *Schoenfeld* e pelo teste da proporcionalidade da função de risco.

Como investigações complementares para avaliar a relação entre o StrongKids e o tempo de hospitalização, a acurácia das diferentes pontuações na identificação dos pacientes com maior tempo de hospitalização (categorizado em relação à mediana da amostra), foi avaliada por meio da curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*), seguida do cálculo da área sob a curva e do respectivo intervalo de confiança de 95%. O tempo de hospitalização foi comparado entre as pontuações do StrongKids da amostra pelo teste de *Kruskall-Wallis* complementado pelo *post hoc* de *Dunn's*, uma vez que esta variável não apresentou distribuição normal no teste de *Shapiro Wilk*.

As análises estatísticas foram realizadas no STATA (versão 13), adotando-se como nível de significância estatística $\alpha = 0,05$. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (nº 841.492/2014; CAAE: 20488013.9.0000.5153). Os pais/responsáveis que concordaram com a participação assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

Participaram do estudo 641 pacientes, com idade mediana de 2,8 anos (IIQ: 0,9-6,4). A maioria era de zona urbana (74,1%) e sem baixo peso ao nascer (86,1%). A idade materna mediana foi de 24 anos (IIQ: 28,5-29,6) e cerca de metade das crianças e adolescentes eram filhos de mães com até 8 anos de escolaridade. O risco nutricional (médio ou alto) foi identificado em 84,4% dos avaliados. (Tabela 1).

Tabela 1. Características sociodemográficas e risco nutricional nas crianças e adolescentes hospitalizados. Viçosa (MG), 2014-2018.

Características	Total n (%)
Sexo (n=641)	
Feminino	289 (45,1)
Masculino	352 (54,9)
Local de residência (n=632)	
Zona rural	164 (25,9)
Zona urbana	468 (74,1)
Baixo peso ao nascer (n=574)	
Sim	80 (13,9)
Não	494 (86,1)
Escolaridade materna (n=621)	
Até 8 anos	312 (50,2)
9 a 11 anos	264 (42,5)
12 anos ou mais	45 (7,3)
Triagem nutricional – StrongKids (n=641)	
Baixo risco (0 pontos)	100 (15,6)
Médio risco (1-3 pontos)	408 (63,7)
Alto risco (4-5 pontos)	133 (20,7)

O tempo médio de internação foi de 5,9 dias (IC 95%: 5,6-6,3), variando de 1 a 48 dias. Esse tempo foi semelhante ao tempo mediano (5 dias). Mais de 75% das altas hospitalares aconteceram em até 10 dias de hospitalização (Figura 1A).

A média do tempo até a alta hospitalar foi de 6,4 dias (IC95%: 5,9-6,9) nas crianças e adolescentes com MR/AR, comparado a 4,8 dias (IC95%: 4,2-5,4) naquelas classificadas como BR, com diferenças significativas entre as duas curvas de sobrevida (Figura 1B). Na análise das três categorias de risco separadamente, os tempos médios de hospitalização foram BR: 4,8 dias (IC95%:4,2-5,4), MR: 5,6 dias (IC95%:5,2-6,0) e AR: 9,2 dias (IC95%:7,6-10,7). As diferenças entre as curvas de sobrevida também foram estatisticamente significativas (Figura 1C).

Durante o período do estudo, ocorreram 18 transferências (2,8% da amostra total), sendo 6 (33,3%) no grupo MR e 12 (66,7%) no AR. Dos três óbitos (0,5% da amostra total) ocorridos no período, apenas 1 (33,3%) foi classificado como MR e 2 (66,7%) como AR.

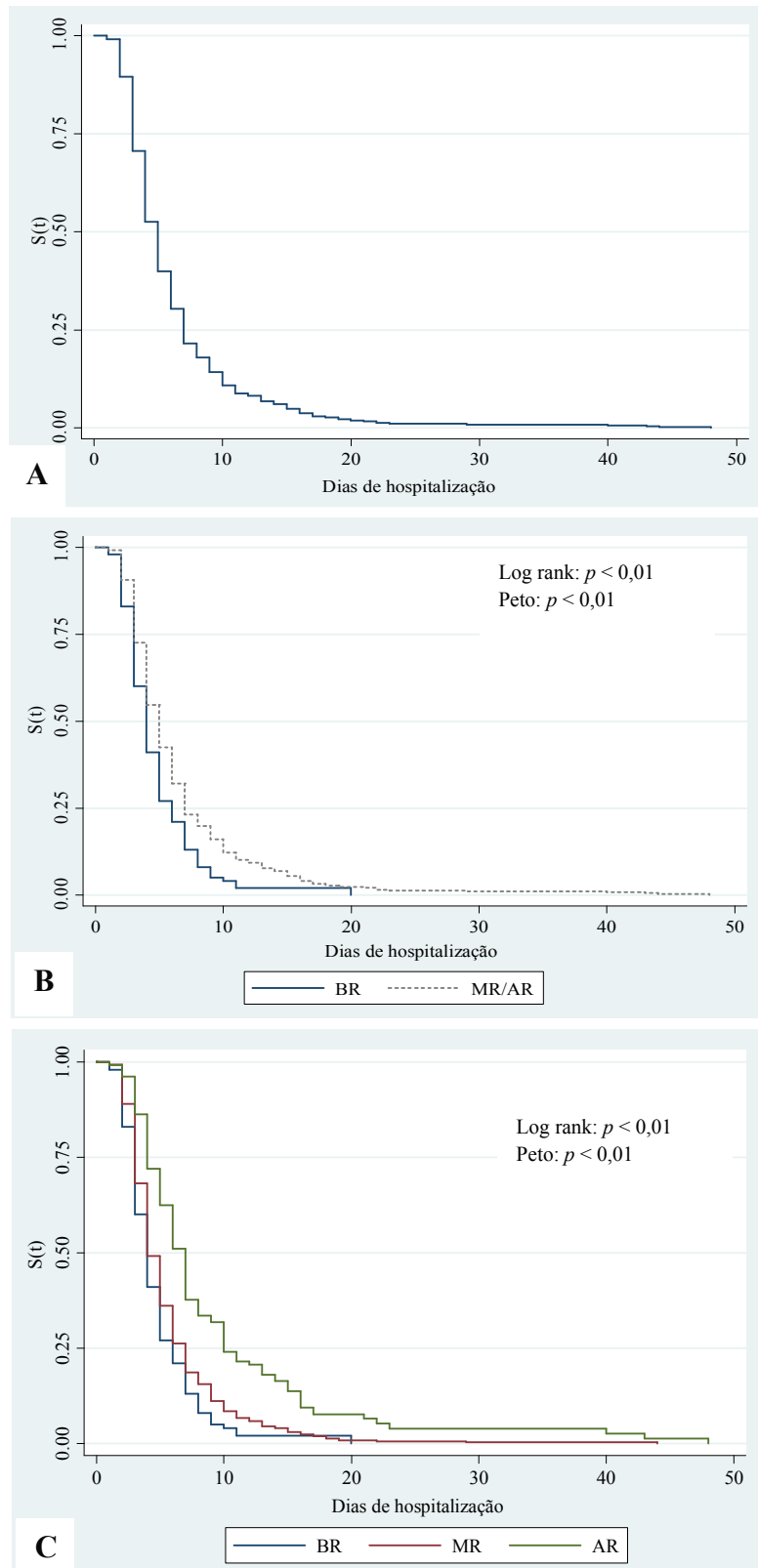


Figura 1. Curvas de sobrevida (*Kaplan-Meier*) da amostra total (A), segundo a presença de risco nutricional (BR vs. MR/AR) (B) e para cada categoria individualmente (BR vs. MR vs. AR) (C). Viçosa (MG), 2014-2018.

BR: baixo risco; MR: médio risco; AR: alto risco.

Foi identificada a associação entre o risco nutricional e o tempo até a alta hospitalar, independentemente da idade da criança/adolescente, local de residência, do histórico de baixo peso ao nascer, da idade e escolaridade maternas (Tabela 2). Os pacientes classificados como em risco (MR/AR) apresentaram uma probabilidade de alta 30% menor quando comparado àqueles em BR. Ao se avaliar as três categorias de risco separadamente, a probabilidade de alta foi 23% menor naqueles em MR em comparação ao BR e 52% menor no AR comparado ao BR.

Tabela 2. Modelo de Cox bruto e ajustado para a associação entre o risco nutricional pelo StrongKids e a alta hospitalar em crianças e adolescentes. Viçosa (MG), 2014-2018.

	Modelo bruto			Modelo ajustado*		
	HR	IC 95%	Valor <i>p</i>	HR	IC 95%	Valor <i>p</i>
<i>Classificação 1</i>						
Sem risco (BR)	1			1		
Em risco (MR/AR)	0,71	0,57-0,87	<0,01	0,70	0,55-0,88	>0,01
<i>Classificação 2</i>						
BR	1			1		
MR	0,81	0,65-1,01	0,06	0,77	0,61-0,97	0,03
AR	0,47	0,36-0,61	<0,01	0,48	0,36-0,65	<0,01

HR: *Hazard Ratio*; IC95%: intervalo de confiança de 95%; BR: baixo risco; MR: médio risco; AR: alto risco.

*Modelos ajustados para idade da criança, sexo, local de residência; baixo peso ao nascer; idade materna e escolaridade materna.

A área sob a curva ROC obtida (0,65) indicou que a pontuação do StrongKids apresenta poder discriminatório para identificar os pacientes com maior tempo de hospitalização (≥ 5 dias). A pontuação com melhor poder discriminatório foi ≥ 3 (64,6%), que apresentou sensibilidade de 56,2% e especificidade de 69,9% para o desfecho avaliado.

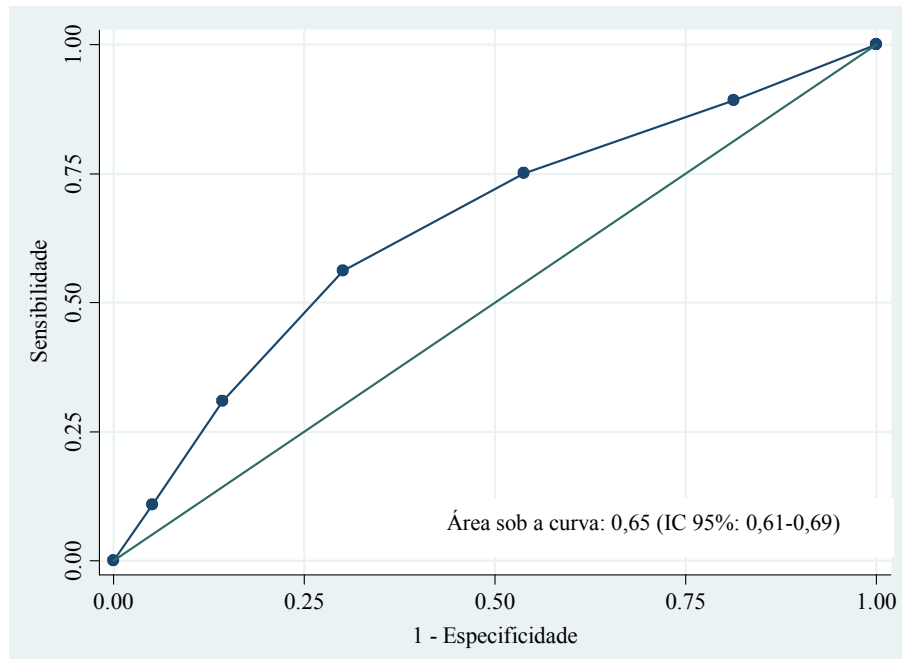


Figura 2. *Receiver Operating Characteristic Curve* (Curva ROC) da pontuação do StrongKids para identificação de um maior tempo de hospitalização. Viçosa (MG), 2014-2018.

Na análise comparativa entre os tempos de internação segundo cada pontuação, verificou-se que, também a partir de 3 pontos, houve aumento significativo no tempo de permanência hospitalar em comparação às menores pontuações (Figura 3).

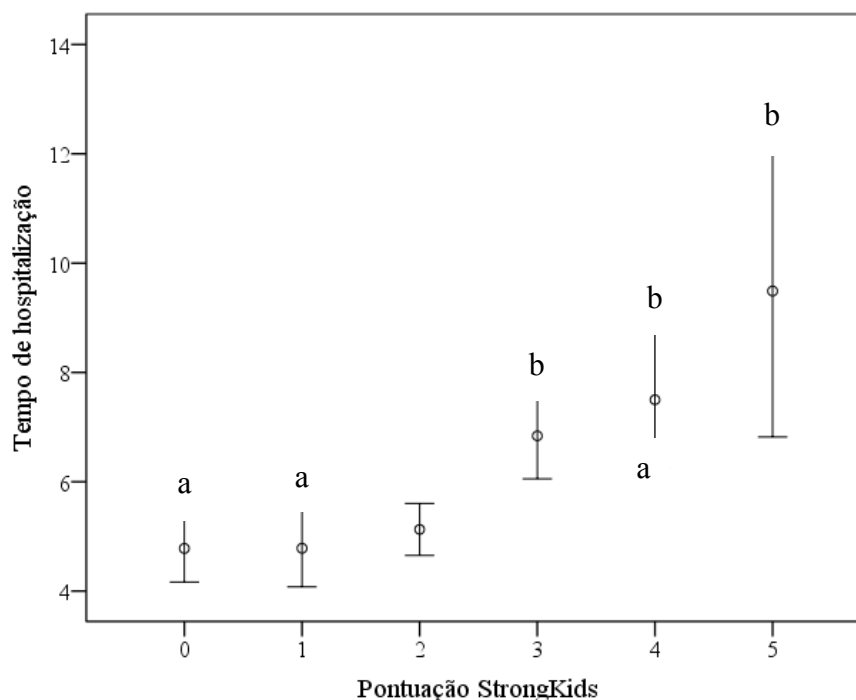


Figura 3. Valores médios e intervalo de confiança de 95% do tempo de hospitalização segundo a pontuação no StrongKids. Viçosa (MG), 2014-2018.

Letras diferentes indicam diferenças significativas no teste de *Kruskall-Wallis* complementado pelo *post hoc* de *Dunn's* ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou um efeito independente do risco nutricional avaliado pelo StrongKids no tempo até a alta hospitalar de crianças e adolescentes. As curvas de *Kaplan Meier* possibilitaram a visualização do impacto significativo que as diferentes classificações de risco nutricional exercem sobre a permanência hospitalar. Foi demonstrado, também, que o sistema de pontuação possui capacidade discriminatória para identificar pacientes com maior tempo de hospitalização e que, neste sentido, uma pontuação ≥ 3 já representa um incremento importante na permanência hospitalar.

A frequência do risco nutricional (médio ou alto) pelo StrongKids foi elevada (84,4%), assim como também demonstrado por alguns estudos já realizados no Brasil, com frequências que variaram de 69% (OLIVEIRA et al., 2017) a 75,4% (CAMPOS et al., 2015). Comprova-se, dessa forma, a importância da implementação de protocolos de triagem nutricional em pediatria. Na prática, a abordagem nutricional de crianças e adolescentes em nível hospitalar ainda não é padronizada e fundamenta-se principalmente na aferição de medidas

antropométricas, que detectam tardiamente comprometimentos já instalados (JOOSTEN; HULST, 2014).

Devido à dificuldade metodológica referente à validação de ferramentas de triagem nutricional, sobretudo pela ausência de um padrão-ouro para comparação (CARVAJAL et al., 2011; JONES, 2004), a avaliação de desempenho dos métodos na predição de desfechos de interesse, como o tempo de hospitalização, já é uma prática bem estabelecida (RASLAN et al., 2008; JOOSTEN; HULST, 2014; WANG et al., 2016; LEANDRO-MERHI; AQUINO, 2017). A capacidade de prever desfechos clínicos (validade preditiva) é uma característica fortemente desejável para métodos triagem nutricional (KONDRUP et al., 2003), sendo tal característica considerada superior à concordância do método com medidas antropométricas (validade concorrente) (JOOSTEN; HULST, 2014).

A relação entre o status nutricional e o tempo de hospitalização não é, necessariamente, uma relação causal (RASLAN et al., 2010). A permanência hospitalar é um desfecho multifatorial, resultado de uma complexa interação entre as características do paciente, os fatores ambientais, as práticas médicas e as características do hospital (SÁ; DISMUKE; GUIMARÃES, 2007). Apesar disto, é consistente na literatura a verificação desta associação, inclusive em crianças (HECHT et al., 2015; QUADROS et al., 2018; MCCARTHY et al., 2019).

Deve-se considerar que o impacto inverso (do tempo de hospitalização no estado nutricional) também é uma realidade, uma vez que durante este período são frequentes a redução do consumo alimentar e alterações metabólicas relacionadas à doença de base (como hipercatabolismo, balanço energético negativo e elevação do gasto energético de repouso) (DELGADO et al., 2008; CEDERHOLM et al., 2019). Já foi demonstrado que a frequência de desnutrição após dez dias de internação pode chegar a 70% (MALAFAIA, 2014), e que a perda de peso pode atingir mais de 50% das crianças menores de cinco anos durante o período em que permanecem hospitalizadas (ROCHA et al., 2006).

O tempo até a ocorrência da alta hospitalar em crianças com maior risco nutricional foi significativamente maior quando comparado às crianças em menor risco, ou seja, as crianças expostas ao risco nutricional no início da hospitalização receberam alta mais tardiamente que as não expostas. Após ajuste por variáveis de confundimento, esta associação permaneceu significativa, indicando o efeito independente do risco nutricional. Estudos que compararam os tempos médios de hospitalização segundo as categorias de risco do StrongKids também identificaram tal relação, especialmente para aqueles classificados em AR (CAO et al., 2014;

MĂRGINEAN et al., 2014; CAMPOS et al., 2015; COSTA; PASTORE, 2015; CHOURDAKIS et al., 2016; BANG et al., 2017; GALERA-MARTÍNEZ et al., 2017; LI et al., 2017; BESER et al., 2018).

Estudos que compararam a permanência hospitalar segundo o estado nutricional identificaram o aumento de 2,3 a 9 dias em pacientes desnutridos ou em risco nutricional (LIM et al., 2012; AGARWAL et al., 2013; BADOSA et al., 2017). Já foi demonstrado que o tempo de hospitalização pode aumentar de 30 a 100% na presença de desnutrição (KHALATBARI-SOLTANI; MARQUES-VIDAL, 2015). Em nosso estudo, crianças e adolescentes classificados como AR tiveram um tempo de hospitalização médio 64,2% maior comparadas às MR e 91,7% maior que aquelas em AR. A permanência hospitalar dos pacientes em AR foi, em média, 4,4 dias a mais que a daqueles em BR.

Além da relevância para a saúde e recuperação do paciente, o estado nutricional é um importante determinante dos gastos assistenciais. Em um estudo realizado no Brasil em 25 hospitais (n=709), os custos hospitalares em pacientes desnutridos foram aumentados em média 60,5% (alcançando até 308,9%) em comparação aos eutróficos (CORREIA; WAITZBERG, 2003). Outros trabalhos que avaliaram o impacto econômico da desnutrição identificaram aumentos de 20% (AMARAL et al., 2007), 30% (RUIZ et al., 2019) e até 60% (TANGVIK et al., 2014). Em uma análise publicada pela Associação Britânica de Nutrição Enteral e Parenteral (BAPEN), estimou-se que um investimento de 5 milhões de libras em ações de intervenção nutricional resultaria em uma economia de 50 milhões de libras por ano, e que o custo anual por indivíduo com desnutrição ou risco de desnutrição é de três a quatro vezes maior do que para um não-desnutrido. Os autores concluíram que a desnutrição não é considerada apenas uma questão clínica e de saúde pública, mas também uma grande problema econômico (ELIA, 2015). A associação entre o risco nutricional avaliado pelo StrongKids com maiores custos hospitalares já foi comprovada na China (CAO et al., 2014; SONG et al., 2017) e na Coreia (BANG et al., 2017).

Investimentos direcionados à assistência nutricional apresentam alta relação custo-efetividade (WAITZBERG et al., 2017), com impactos positivos significativos tanto para o paciente quanto para o sistema de saúde (SUÁREZ-LLANOS et al., 2017). Neste contexto, o StrongKids se destaca por ser um método simples e de baixo custo. Por não necessitar de medidas antropométricas, por não requerer investimentos em equipamentos, e por sua rapidez de aplicação (em média 3 minutos) (HUYSENTRUYT et al., 2013) permite que recursos sejam concentrados em ações de maior prioridade. Já foi demonstrada a confiabilidade

satisfatória do método mesmo quando aplicado por diferentes profissionais (ORTÍZ-GUTIÉRREZ et al. 2018; BANG et al., 2017) e por pessoas não especializados (GALERA-MARTÍNEZ et al., 2017), o que também contribui para a viabilidade do seu uso.

Na proposta original de classificação do método, o valor de escore-Z para o índice peso-para-estatura foi utilizado para estabelecer a pontuação correspondente a cada categoria de risco (AR, MR e BR). Crianças com pontuação de 1 a 3 foram incluídas no mesmo grupo (MR) por apresentarem semelhanças nestes parâmetros (HULST et al., 2010). Por outro lado, os resultados do presente estudo indicam que, no que diz respeito ao tempo de hospitalização, uma pontuação igual a 3 já é sensível para identificar aqueles com maior permanência, não sendo verificadas diferenças significativas entre as crianças com 3, 4 ou 5 pontos. Tal pontuação foi, também, a que apresentou melhor capacidade discriminatória conforme a análise de curva ROC.

Como limitação deste estudo, destaca-se a variação dos avaliadores na aplicação da triagem nutricional. Entretanto, procedimentos foram adotados para minimizar potenciais vieses de informação, como treinamentos e supervisão pelo pesquisador responsável. Até onde foi possível constatar, este é o primeiro estudo no Brasil que utilizou a análise de sobrevida como indicador de desempenho do StrongKids.

É possível concluir que um fator potencialmente modificável, o risco nutricional, prediz maior tempo de hospitalização em crianças e adolescentes hospitalizados. Os resultados alertam para a elevada frequência do risco nutricional em pediatria e confirmam a necessidade da implantação de rotinas de triagem nutricional direcionadas a este grupo no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGARWAL, E. et al. Malnutrition and poor food intake are associated with prolonged hospital stay, frequent readmissions, and greater in-hospital mortality: results from the Nutrition Care Day Survey 2010. **Clinical Nutrition**, v. 32, n. 5, p. 737–745, 2013.

AMARAL, T. F. et al. The economic impact of disease-related malnutrition at hospital admission. **Clinical Nutrition**, v. 26, n. 6, p. 778–784, 2007.

BADOSA, E. L. et al. Cribado de la desnutrición hospitalaria en la admisión: la desnutrición aumenta la mortalidad y la duración de la estancia hospitalaria. **Nutrición Hospitalaria**, v. 34, n. 4, p. 907–913, 28 jul. 2017.

BANG, Y. K. et al. Clinical significance of nutritional risk screening tool for hospitalised children with acute burn injuries: a cross-sectional study. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, n. 3, 2017.

BESER, O. F. et al. Evaluation of malnutrition development risk in hospitalized children. **Nutrition**, v. 48, p. 40–47, 2018.

BUSTAMANTE-TEIXEIRA; FAERSTEIN, M. T.; LATORRE, E. Análise de sobrevida. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 3, p. 579–594, 2002.

CAMPOS, L. D. S. K. et al. Nutritional risk assessment in hospitalized children: a comparison of pediatric subjective global assessment and STRONGkids screening tool with anthropometric indicators. **Scientia Medica**, v. 25, n. 3, p. 1–8, 2015.

CAO, J. et al. Nutritional risk screening and its clinical significance in hospitalized children. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 3, p. 432–436, 2014.

CARVAJAL, A. et al. ¿Cómo validar un instrumento de medida de la salud? **Anales del Sistema Sanitario de Navarra**, v. 34, n. 1, p. 63–72, 2011.

CARVALHO, T. C. et al. Impact of hospitalization on the functional capacity of the elderly: a cohort study. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 21, n. 2, p. 134–142, 2018.

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.

CEDERHOLM, T. et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. **Clinical Nutrition**, v.36, n.1, p. 49–64, 2017.

CEDERHOLM, T. et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – a consensus report from the global clinical nutrition community. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 10, n. 1, p. 207–217, 2019.

CHARNEY, P. Nutrition screening vs nutrition assessment: how do they differ? **Nutrition in Clinical Practice**, v. 23, n. 4, p. 366–372, 2008.

CHOURDAKIS, M. et al. Malnutrition risk in hospitalized children: use of 3 screening tools in a large European population. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 103, n. 5, p. 1301–1310, 2016.

CLARKE, A. Length of in-hospital stay and its relationship to quality of care. **Quality and Safety in Health Care**, v. 11, n. 3, p. 209–210, 2002.

CONNER, J. M. et al. Malnourishment and length of hospital stay among paediatric cancer patients with febrile neutropaenia: a developing country perspective. **BMJ Supportive and Palliative Care**, v. 6, n. 3, p. 338–343, 2016.

CORREIA, M. I. T. D.; WAITZBERG, D. L. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. **Clinical Nutrition**, v. 22, n. 3, p. 235–239, 2003.

COSTA, M. V. M.; PASTORE, C. A. Nutritional screening tool versus anthropometric assessment in hospitalized children: which method is better associated to clinical outcomes? **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 65, p. 12–20, 2015.

CYGANSKA, M. The impact factors on the hospital high length of stay outliers. **Procedia Economics and Finance**, v. 39, p. 251–255, 2016.

DELGADO, A. F. et al. Hospital malnutrition and inflammatory response in critically ill children and adolescents admitted to a tertiary intensive care unit. **Clinics**, v. 63, n. 3, p. 357–362, 2008.

DURÁ-TRAVÉ, T. et al. Prevalence of malnutrition in hospitalised children: retrospective study in a Spanish tertiary-level hospital. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 7, n. 9, p. 1–8, 2016.

ELIA, M. British Association for Parenteral and Enteral Nutrition. **The cost of malnutrition in England and potential cost savings from nutritional interventions: a report on the cost of disease-related malnutrition in England and a budget impact analysis of implementing the NICE clinical guidelines/quality**. 2015. Disponível em: <<https://www.bapen.org.uk/pdfs/economic-report-short.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2019.

FERREIRA, J.; PATINO, C. Metodologia científica: o que é análise de sobrevida e quando devo utilizá-la? **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 42, n. 1, p. 77, 2016.

FISHER, S. R. et al. Pilot study examining the association between ambulatory activity and falls among hospitalized older adults. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 92, n. 12, p. 2090–2092, 2011.

GALERA-MARTÍNEZ, R. et al. Reproducibility and inter-rater reliability of 2 paediatric nutritional screening tools. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 64, n. 3, p. e65–e70, 2017.

GOMES, D. F. et al. Campanha “Diga não à desnutrição Kids”: 11 passos importantes para combater a desnutrição hospitalar. **Braspen Journal**, v. 33, n. 1, p. 86–100, 2018.

HASSAN, M. et al. Hospital length of stay and probability of acquiring infection. **International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing**, v. 4, n. 4, p. 324–338, 2010.

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.

KRUIZENGA, H. M. et al. Effectiveness and cost-effectiveness of early screening and treatment of malnourished patients. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, n. 5, p. 1082–1089, 2005.

- 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.
- JEON, C. Y. et al. On the role of length of stay in healthcare-associated bloodstream infection. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 33, n. 12, p. 1213–1218, 2012.
- JONES, J. M. Validity of nutritional screening and assessment tools. **Nutrition**, v. 20, n. 3, p. 312–317, 2004.
- JOOSTEN, K. F. M.; HULST, J. M. Nutritional screening tools for hospitalized children: methodological considerations. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 1, p. 1–5, 2014.
- KHALATBARI-SOLTANI, S.; MARQUES-VIDAL, P. The economic cost of hospital malnutrition in Europe; a narrative review. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 10, n. 3, p. e89–e94, 2015.
- KONDRUP, J. et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. **Clinical Nutrition**, v. 22, n. 4, p. 415–421, 2003.
- LEANDRO-MERHI, V. A.; AQUINO, J. L. B. Relationship between nutritional status and the clinical outcomes of patients with and without neoplasms according to multiple correspondence analysis. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 54, n. 2, p. 148–155, 2017.
- LI, D. et al. Preoperative nutritional status and its impact on cholangitis after Kasai portoenterostomy in biliary atresia patients. **Pediatric Surgery International**, v. 33, n. 8, p. 901–906, 2017.
- LIM, S. L. et al. Malnutrition and its impact on cost of hospitalization, length of stay, readmission and 3-year mortality. **Clinical Nutrition**, v. 31, n. 3, p. 345–350, 2012.
- MALAFAIA, G. A desnutrição proteico-calórica como agravante da saúde de pacientes hospitalizados. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v. 34, n. 2, p. 101–107, 2014.
- MARFIL-GARZA, B. A. et al. Risk factors associated with prolonged hospital length-of-stay: 18-year retrospective study of hospitalizations in a tertiary healthcare center in Mexico. **PLoS ONE**, v. 13, n. 11, p. 4–17, 2018.
- MĂRGINEAN, O. et al. Prevalence and assessment of malnutrition risk among hospitalized children in Romania. **Journal of Health, Population and Nutrition**, v. 32, n. 1, p. 97–102, 2014.
- 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.
- MOEENI, V.; WALLS, T.; DAY, A. S. Assessment of nutritional status and nutritional risk in hospitalized Iranian children. **Acta Paediatrica**, v. 101, n. 10, p. 446–451, 2012.

MOEENI, V.; WALLS, T.; DAY, A. S. Nutritional status and nutrition risk screening in hospitalized children in New Zealand. **Acta Paediatrica**, v. 102, n. 9, p. e419–e423, 2013.

OLIVEIRA, T. C. et al. The nutritional status of hospitalized children and adolescents: a comparison between two nutritional assessment tools with anthropometric parameters. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 3, n. 35, p. 273–280, 2017.

PAES, Â. T. Estudos de seguimento: análise de sobrevivência além de Kaplan-Meier e regressão de Cox. **Einstein**, v. 9, n. 4 Pt 2, p. 179–181, 2011.

QUADROS, D. R. S. et al. Hospital-acquired malnutrition in children at a tertiary care hospital. **South African Journal of Clinical Nutrition**, v. 31, n. 1, p. 8–13, 2018.

RASLAN, M. et al. Aplicabilidade dos métodos de triagem nutricional no paciente hospitalizado. **Revista de Nutrição**, v. 21, n. 5, p. 553–561, 2008.

RASLAN, M. et al. Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients. **Nutrition**, v. 26, n. 7–8, p. 721–726, 2010.

ROCHA, G. A.; ROCHA, E. J. M.; MARTINS, C. V. The effects of hospitalization on the nutritional status of children. **Jornal de Pediatria**, v. 82, n. 1, p. 70–74, 2006.

ROSMAN, M. et al. Prolonged patients' in-hospital waiting period after discharge eligibility is associated with increased risk of infection, morbidity and mortality: a retrospective cohort analysis. **BMC Health Services Research**, v. 15, n. 1, p. 1–5, 2015.

RUIZ, A. J. et al. Clinical and economic outcomes associated with malnutrition in hospitalized patients. **Clinical Nutrition**, v. 38, n. 3, p. 1310–1316, 2019.

SÁ, C.; DISMUKE, C. E.; GUIMARÃES, P. Survival analysis and competing risk models of hospital length of stay and discharge destination: the effect of distributional assumptions. **Health Services and Outcomes Research Methodology**, v. 7, n. 3–4, p. 109–124, 2007.

SONG, T. et al. Screening for nutritional risk in hospitalized children with liver disease. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 26, n. 6, p. 1107–1112, 2017.

SUÁREZ-LLANOS, J. P. et al. Clinical and cost-effectiveness analysis of early detection of patients at nutrition risk during their hospital stay through the new screening method CIPA: A study protocol. **BMC Health Services Research**, v. 17, n. 1, p. 1–9, 2017.

TANGVIK, R. J. et al. The nutritional strategy: four questions predict morbidity, mortality and health care costs. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 4, p. 634–641, 2014.

VAN VLIET, M.; HUISMAN, M.; DEEG, D. J. H. Decreasing hospital length of stay: effects on daily functioning in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 65, n. 6, p. 1214–1221, 2017.

WAITZBERG, D. L. et al. Hospital and homecare malnutrition and nutritional therapy in Brazil. Strategies for alleviating it: a position paper. **Nutrición Hospitalaria**, v. 34, n. 4, p. 969–975, 2017.

WANG, F. et al. Nutrition screening tools and the prediction of clinical outcomes among Chinese hospitalized gastrointestinal disease patients. **PLoS ONE**, v. 11, n. 8, p. 4–15, 2016.

ZHANG, Z. et al. Prolonged length of stay in the emergency department and increased risk of hospital mortality in patients with sepsis requiring ICU admission. **Emergency Medicine Journal**, v. 36, n. 2, p. 82–87, 2019.

ZWIENER, I.; BLETTNER, M.; HOMMEL, G. Survival analysis. **Deutsches Ärzteblatt International**, v. 108, n. 10, p. 163–139, 2011.

10. LIMITAÇÕES E FORÇAS DO ESTUDO

Como principais limitações deste estudo, destacam-se a baixa representatividade dos adolescentes na amostra total (8,9%), a ausência de dados de antropometria e de exames

bioquímicos em algumas análises e a variação dos avaliadores no período de coleta. Em relação à composição da amostra, as características representam o público atendido pelo serviço, não sendo feita qualquer interferência neste sentido. A impossibilidade de aferição de medidas antropométricas é uma realidade no ambiente hospitalar, mas acredita-se que o impacto nos resultados não seja significativo, uma vez que os grupos com e sem antropometria não diferiram em características relevantes. Tal semelhança também foi observada na comparação daqueles com e sem exames bioquímicos. No que diz respeito à variação dos avaliadores, foram adotados procedimentos para minimizar potenciais vieses de informação (padronização dos procedimentos, treinamentos e supervisão).

Como pontos fortes, ressalta-se o cálculo amostral específico para a finalidade do estudo - analisar a validade e a reprodutibilidade do StrongKids, a utilização de múltiplas variáveis e técnicas para a investigação de validade, o estudo de aspectos ainda não investigados em crianças e adolescentes brasileiros e a relevância clínica dos resultados obtidos. A partir das evidências favoráveis para a utilização de um método ainda pouco explorado no Brasil, espera-se contribuir para a implementação da triagem nutricional em pediatria.

11. CONCLUSÕES GERAIS

A partir dos resultados da revisão sistemática, foi possível verificar que o risco nutricional avaliado pelo StrongKids é uma condição frequente, mesmo em países desenvolvidos, e que este risco se associou à importantes parâmetros de saúde. Embora sua prática seja recomendada em todo o mundo, poucos trabalhos de validação e reprodutibilidade foram identificados, nenhum deles conduzido no Brasil.

No estudo original, identificou-se uma elevada frequência de risco nutricional em crianças e adolescentes hospitalizados no Brasil. Dos pacientes avaliados, cerca de 1/5 apresentavam alto risco nutricional, e, ao se agrupar as categorias médio e alto risco, a ocorrência alcançou aproximadamente 85%. Comprova-se, assim, a magnitude desta condição e reforça-se a importância da implementação de rotinas de triagem nutricional em pediatria no país.

O StrongKids apresentou elevada sensibilidade para a identificação da desnutrição já instalada e para a predição de desfechos desfavoráveis em saúde, característica desejável para um instrumento de triagem. Apesar de a metodologia de validação não ser consenso na literatura, os resultados apontam para o desempenho satisfatório do método, e a elevada reprodutibilidade observada reforça tal característica.

A associação do risco nutricional identificado pelo StrongKids com alterações bioquímicas de interesse nutricional (anemia e inflamação) também foi verificada, com a tendência de maior frequência de alterações conforme o aumento do risco.

O estudo também evidenciou o impacto deste risco nutricional no tempo de permanência hospitalar. Por meio da curva ROC, foi possível verificar que o StrongKids apresenta poder discriminatório para identificar o maior tempo de hospitalização – variável de impacto clínico e econômico.

Dessa forma, acredita-se que o conjunto dos resultados deste trabalho respaldam a utilização do StrongKids como ferramenta de triagem nutricional em pediatria no Brasil.

Estudos adicionais, com vistas a avaliar a acurácia de diferentes pontos de corte no desempenho do método, bem como investigações relacionadas a outros componentes da avaliação nutricional (como o consumo alimentar), podem contribuir para aprimorar a utilização do StrongKids no Brasil.

12. APÊNDICES

APÊNDICE 1 – FICHA PARA EXTRAÇÃO DOS DADOS

HOSPITAL SÃO SEBASTIÃO - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA PEDIATRIA

Data: __/__/__

Identificação

Nome:

Leito:

Sexo: () Masculino () Feminino

Data de nascimento:

Idade:

Data de internação:

Motivo de admissão:

Data de alta:

Tempo de hospitalização (dias):

Desfecho: () Alta () Transferência () Óbito

Nome da mãe:

Idade materna (anos):

Escolaridade materna (anos de estudo):

Local de residência: () Zona urbana () Zona rural

Informações do nascimento:

Idade gestacional (semanas):

Peso ao nascer (g):

Comprimento ao nascer (cm):

Avaliação antropométrica:

Data: __/__/__

Peso (kg):

Comprimento/estatura (cm):

Avaliação bioquímica:

Data do exame: __/__/__

Hemoglobina (g/dl):

Leucócitos totais ($10^3/\text{mm}^3$):

Proteína C reativa (mg/dl):

APÊNDICE 2 – TERMO DE COMPROMISSO 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 convidada a participar do estudo intitulado “Aplicação de triagem nutricional em pediatria e sua associação com parâmetros nutricionais objetivos na avaliação de 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 os pacientes internados na 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; da 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 aceitarem participar do estudo após o devido esclarecimento.

Concordo em participar desta pesquisa permitindo que sejam realizadas visitas no leito do hospital a 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 a finalidade de divulgação das informações científicas obtidas, sem que haja identificação das pessoas que participam 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 dos pesquisadores do projeto: Carla de Oliveira Barbosa Rosa, Carolina Araújo dos Santos e Heloisa Helena Firmino ou pelos telefones: (31) 3891-1620 - ramal 314 (Heloísa - Serviço de Nutrição); (31) 999081718 (Carolina) ou através do e-mail: carolina.a.santos@ufv.br

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida ou me sinta prejudicado, poderei contatar 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 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, concordo que eu e meu(a) filho(a)/ criança no qual me responsabilizo participemos deste 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 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Equipe envolvida no projeto:

Carolina Araújo dos Santos (Pesquisadora)

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

Voluntário (Responsável pela criança)

Data: ____/____/____

13. ANEXOS

ANEXO 1 - STRONGKIDS

Nome:		DN:	Idade:
Data:			
Parte 1. Perguntas a serem respondidas pelo profissional de saúde			Resposta = Pontuação
Existe alguma doença de base que pode causar desnutrição ou cirurgia de grande porte prevista?			Não = 0 Sim = 2
O paciente apresenta estado nutricional prejudicado de acordo com a avaliação clínica subjetiva (massa muscular e/ou gordura subcutânea reduzidas e/ou face encovada)?			Não = 0 Sim = 1
Parte 2. Perguntas a serem questionadas ao cuidador da criança:			
Ingestão alimentar e perdas – apresenta alguns dos itens abaixo? () Diarreia (>5 vezes por dia) e/ou vômito (>3 vezes por dia) excessivos nos últimos dias? () Diminuição da ingestão alimentar durante os últimos dias antes da internação (não incluindo jejum para procedimento ou cirurgia eletivos)? () Recomendação de intervenção nutricional preexistente? () Incapacidade de ingestão alimentar adequada por causa de dor?			Não = 0 Sim = 1
Perda de peso ou pouco ganho de peso – houve perda de peso ou nenhum ganho de peso (em crianças <1 ano) durante as últimas semanas/os últimos meses?			Não = 0 Sim = 1
Escore total = / : / : / : / :			
Classificação: () Alto risco: 4-5 pontos () Médio risco: 1-3 pontos () Baixo risco: 0 ponto			
Conduta	Alto risco: 4-5 pontos. Consulte um médico e um nutricionista para fazer um diagnóstico completo, orientação nutricional individual e acompanhamento. Comece prescrevendo pequenas porções de alimento até o diagnóstico definitivo.		
	Médio risco: 1-3 pontos. Consulte um médico para um diagnóstico completo, considere uma intervenção nutricional com um nutricionista. Verifique o peso duas vezes por semana e avalie o risco nutricional após uma semana.		
	Baixo risco: 0 pontos. Não é necessária intervenção nutricional. Verifique o peso regularmente e avalie o risco nutricional toda		

semana (ou de acordo com o protocolo do hospital)

SITUAÇÕES DE RISCO NUTRICIONAL			
Anorexia nervosa	Doença infecciosa (AIDS)	Doença renal crônica	Cirurgia de grande porte prevista
Câncer	Prematuridade/dismaturidade e (usar idade corrigida até o sexto mês)	Fibrose cística	Queimaduras
Doença cardíaca crônica	Doença metabólica	Síndrome do Intestino Curto	Doença inflamatória intestinal
Doença celíaca	Doença muscular	Pancreatite	Trauma
Doença hepática crônica	Deficiência/Retardo mental	Displasia Broncopulmonar (idade máxima de 2 anos)	Não especificada (classificada por um médico)

CIRURGIAS DE GRANDE PORTE
<p>Cirurgias de cabeça, pescoço, tórax e algumas cirurgias no abdômen.</p> <p>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.</p> <p>Em crianças, os tipos de cirurgia grande porte podem incluir, mas não estão limitadas a estas:</p> <p>Remoção de tumores cerebrais;</p> <p>Correção de defeitos ósseos do crânio e da face;</p> <p>Reparação de doença cardíaca congênita, transplante de órgãos, e reparação de malformações intestinais;</p>

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

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

FONTES:

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.

TALMA, C. DE P.; MIRANDA, O. N. B. **Protocolos Clínicos - Triagem Nutricional em Pediatria**. Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG), p. 270–274, 2013. Disponível em: <www.fhemig.mg.gov.br>. Acesso em: 02 jun. 2018.

ANEXO 2 - PARACER COMITÊ DE ÉTICA

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:** 36.570-000
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **Fax:** (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br



Comitê de Ética em Pesquisa
com Seres Humanos
Universidade Federal de Viçosa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
VIÇOSA - UFV



Continuação do Parecer: B41.492

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.

VICOSA, 22 de Outubro de 2014

Assinado por:
Patrícia Aurélio Del Nero
(Coordenador)