

DOI: <https://doi.org/10.36489/saudecoletiva.2021v11i63p5444-5455>

Avaliação da adequação do consumo de cobre e zinco de pacientes queimados

Assessment of the adequacy of copper and zinc intake in burn patients

Evaluación de la adecuación del consumo de cobre y zinc en pacientes quemados

RESUMO

Objetivo: Avaliar a probabilidade de adequação do consumo alimentar de cobre e zinco de pacientes queimados hospitalizados na cidade de Fortaleza, Ceará. **Método:** Trata-se de um estudo prospectivo, descritivo, quantitativo, realizado entre abril e maio de 2017. Foi aplicado recordatório alimentar de 24 horas em três dias não consecutivos. O consumo declarado foi convertido em valores de nutrientes e avaliado quanto à probabilidade de adequação. Certificado de Apresentação de Apreciação Ética nº 60526116.9.0000.5047. **Resultado:** Participaram 21 pacientes hospitalizados em um centro de tratamento de queimados, sendo 61,9% do sexo masculino e 38,1% do sexo feminino, com faixa etária de 19 a 48 anos. Identificou-se maior distribuição da amostra na faixa superior a 85% de probabilidade de adequação do consumo observado, estando nesse nível ou acima 85,71% da população total no consumo adequado de cobre e 90,47% da população total para o consumo adequado de zinco. **Conclusão:** Foi possível identificar alta prevalência de probabilidade de adequação do consumo de cobre e zinco.

DESCRIPTORIOS: Cobre; Consumo de Alimentos; Zinco; Queimadura.

ABSTRACT

Objective: To assess the probability of adequacy of copper and zinc intake by burned patients hospitalized in Fortaleza, Ceará. **Method:** This is a prospective, descriptive, quantitative study, carried out between April and May 2017. A 24-hour food record was applied on three non-consecutive days. The declared consumption was converted into nutrient values and assessed for the likelihood of adequacy. Certificate of Presentation and Ethical Appreciation nº 60526116.9.0000.5047. **Result:** 21 patients hospitalized in a burn treatment center participated, 61.9% male and 38.1% female, aged 19 to 48 years. A greater distribution of the sample was identified in the range greater than 85% of probability of adequacy nutrient intake, being at this level or above 85.71% of the total population in the adequate intake of copper and 90.47% of the total population for the adequate intake of zinc. **Conclusion:** It was possible to identify a high prevalence of probability of adequacy of copper and zinc intake.

DESCRIPTORS: Burns; Copper; Food Consumption; Zinc.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la probabilidad de adecuación del consumo de cobre y zinc de pacientes quemados hospitalizados en la ciudad de Fortaleza, Ceará. **Método:** Se trata de un estudio prospectivo, descriptivo, cuantitativo, realizado entre abril y mayo de 2017. Se aplicó un registro alimentario de 24 horas en tres días no consecutivos. El consumo declarado se convirtió en valores de nutrientes y se evaluó la probabilidad de adecuación. Certificado de Presentación y Reconocimiento Ético nº 60526116.9.0000.5047. **Resultado:** participaron 21 pacientes hospitalizados en un centro de tratamiento de quemados, 61,9% hombres y 38,1% mujeres, de 19 a 48 años. Se identificó una mayor distribución de la muestra en el rango por encima del 85% de probabilidad de adecuación del consumo observado, estando en este nivel o por encima del 85,71% de la población total en el consumo adecuado de cobre y el 90,47% de la población total para el consumo adecuado de zinc. **Conclusión:** fue posible identificar una alta prevalencia de probabilidad de adecuación del consumo de cobre y zinc.

DESCRIPTORIOS: Cobre; Consumo de alimentos, Quemaduras; Zinc.

RECEBIDO EM: 14/01/2021 APROVADO EM: 26/01/2021



Antonio Lucas Brito de Souza

Nutricionista Residente em Saúde da Família e Comunidade (ESP/CE), Especializado em Nutrição Clínica (UNESA).

ORCID: 0000-0002-4747-9974

INTRODUÇÃO

Queimaduras são traumatismos teciduais decorrentes da exposição a agentes de origem térmica, química, elétrica, mecânica ou radioativa. A ação desses elementos nos tecidos do corpo humano ocasionam lesões que culminam na deterioração parcial ou integral da região acometida. É um trauma dinâmico associado a uma sequência de respostas, que se iniciam imediatamente e podem atingir todos os órgãos, provocar reações locais e sistêmicas, e disfunções de acordo com a gravidade da lesão^{1,2}.

É um trauma predominante em adultos (52,45%), com prevalência do sexo masculino (63%). Em 60,65% dos casos as lesões ocorrem de maneira acidental, sendo os agentes etiológicos térmicos 63,11% os mais frequentes³.

O aumento da necessidade dos elementos traços cobre e zinco, nutrientes necessários em pequenas quantidades, em pacientes queimados se dá por alterações fisiológicas no trauma e a perda da integridade da pele, fator relacionado ao extravasamento do exsudato inflamatório cutâneo que compromete as reservas dos nutrientes cobre e zinco^{4,5}.

A utilização de elementos traços cobre e zinco na dieta é um recurso terapêutico altamente recomendável para a prevenção de complicações clínicas clássicas das queimaduras, e se justifica pela probabilidade de desenvolvimento de carências nutricionais relacionadas às lesões e hospitalização. A terapia nutricional especializada em cobre e zinco pode promover a reposição orgânica e reestabelecer os níveis séricos destes elementos traços, e deve ser administrada precocemente após o trauma. As doses e via de administração destes componentes da dieta são objetos constantes de revisão, com enfoque na observação da atuação conjunta do cobre e zinco em processos biológicos, relação de mútuo antagonismo, no entendimento dos efeitos da suplementação e os riscos, e a interação entre outros nutrientes ofertados^{6,7,8,9}.

Os estudos e avanços nos métodos de tratamento para a recuperação mais

rápida das lesões, resultados estéticos e funcionais melhores, requer que haja constante atualização sobre o manejo de pacientes queimados^{10,11}.

A avaliação quantitativa do consumo alimentar por meio de dados de inquéritos dietéticos é um método indireto para observação da ingestão nutricional de um indivíduo. Embora não forneça isoladamente um diagnóstico de saúde, as avaliações desta natureza são importantes para a elaboração e avaliação de planos alimentares e de suplementação, desenvolvimento de estratégias com maior chance de adesão por parte das populações, e podem apontar a probabilidade da ingestão de nutrientes está adequada para favorecer a manutenção ou recuperação da saúde de uma população^{12,13}.

Sabendo que a queimadura é uma importante patologia depletora, e considerando a importância e evidências sobre a terapia nutricional especializada para a prevenção de complicações clínicas, e melhora do prognóstico de pacientes queimados, o presente estudo busca avaliar a adequação do consumo alimentar dos elementos cobre e zinco em pacientes queimados.

MÉTODO

Trata-se de um estudo prospectivo, descritivo, quantitativo, com critério de inclusão delimitado em abordar sujeitos de ambos os sexos com faixa etária de 19 a 50 anos, acometidos por queimaduras de qualquer origem, hospitalizados em Unidades de Cirurgia Plástica de um Centro de Tratamento de Queimados de Fortaleza, Ceará.

Pacientes gestantes e lactantes, em consumo de dietas enterais e parenterais, amputados e com déficit cognitivo foram excluídos para o propósito deste estudo.

A triagem de sujeitos para a pesquisa se deu mediante consulta ao censo ocupacional e prontuários do Centro de Tratamento de Queimados. Para identificação, inclusão ou exclusão de indivíduos, neste conjunto de documentos verificou-se as variáveis idade, sexo, estado de déficit cognitivo. Após esta etapa, iniciou-se a abordagem dos pacientes em leito, nos quais após apresentação da pesquisa, do Termo de Con-

sentimento Livre e Esclarecido, e aceitação do convite para participação voluntária, aplicou-se formulário de coleta de dados constituído por campos para identificação e história do paciente, história do trauma, e características da dieta consumida.

Foi aplicado recordatório alimentar de 24 horas em três dias não consecutivos em cada participante, e as porções ingeridas relatadas em medida caseira foram convertidas em grama de acordo com a Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras¹⁴. A quantidade em grama obtida foi convertida em valores de nutrientes com o auxílio da Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos¹⁵. Foi feito um recorte dos dados de consumo cobre e zinco. Calculou-se a média aritmética simples da ingestão diária individual dos nutrientes selecionados, e os valores médios obtidos relativos ao cobre e zinco foram aplicados em método paramétrico proposto pelo Institute of Medicine (IOM), para cálculo de probabilidade de adequação da ingestão observada¹⁶.

A método proposto consiste numa equação, “ $D/DPd = (y - EAR)/DPnec + (Dpint/n)$ ”, na qual substitui-se y pela média aritmética simples individual de n dias de ingestão dos nutrientes cobre e zinco, sendo n correspondente aos três dias de aplicação de inquérito alimentar¹⁶. Para necessidade média estimada (EAR) de cobre e zinco utilizou-se valores de IOM¹⁷, a saber, 700 μ g de cobre para ambos os sexos, 6,8mg e 9,4mg de zinco para mulheres e homens respectivamente. A variância da necessidade média estimada de cobre e zinco ($Vnec$) prefixada foi de 10% de acordo com IOM¹⁶. Utilizaram-se valores de variância intrapessoal ($Vint$) de cobre fornecidos por IOM¹⁶, sendo os valores 0,6 para mulheres e 0,7 para homens. Para variância intrapessoal de zinco consultou-se valores fornecidos por Marchioni¹⁸, sendo 5,35 para mulheres e 6,00 para homens, obtidos em estudo realizado com a população brasileira. Observando os valores de coeficiente de variação (CV%) inferiores a 70% considerados adequados por IOM¹⁶ para utilização na avaliação do consumo de nutrientes.

Seguindo modelo metodológico, os

resultados da equação foram avaliados de acordo com tabela de Snedecor e Cochran¹⁹ adaptada por IOM¹⁶, para classificação qualitativa da adequação da ingestão observada, e a probabilidade correspondente de conclusão correta.

A pesquisa foi conduzida por um acadêmico de nutrição sob supervisão de um nutricionista, no período de Abril a Maio de 2017, em observância às normas de biossegurança e acesso do Centro de Tratamento de Queimados, e de acordo com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e normas complemen-

tares. Registrado e aprovado pelo sistema CEP/CONEP com Certificado de Apresentação para Apreciação Ética de número 60526116.9.0000.5047.

RESULTADO

A faixa etária dos indivíduos do gênero masculino foi de 19 a 41 anos, e do feminino de 22 a 48 anos. Os agentes lesivos do tipo elétrico apresentaram maior percentual de ocorrência e relação com a classificação de pacientes com traumas múltiplos. Porém, o somatório dos agentes lesivos do tipo térmi-

co alcançou percentual maior (61,90%) que o tipo elétrico na população total.

Embora na população total tenha se destacado as lesões em ambiente doméstico, os acidentes em ambiente laboral foram maiores nos homens. Observando-se também, que a maioria dos homens possuía baixo grau de escolaridade.

Avaliando-se o consumo de cobre (Tabela 2), o gênero masculino apresentou maior concentração populacional na faixa de critério D/DPd >1,00, que representa ingestão adequada com 85% de probabilidade de conclusão correta, enquanto a

TABELA 1 - Caracterização do paciente e do trauma de indivíduos queimados, com faixa etária de 19 a 48 anos, de ambos os sexos, hospitalizados em Fortaleza, Ceará, 2017.

| VARIÁVEIS | CLASSIFICAÇÃO | GÊNERO | | |
|------------------------|--------------------------------|--------------|---------------|-----------------|
| | | Homens | Mulheres | População total |
| Idade | Média | 31,31 (±7,8) | 37,63 (±7,73) | 33,71 (±8,36) |
| | | 61,9% (n=13) | 38,1% (n=8) | 100% (n=21) |
| Escolaridade | Nível Fundamental | 92,31% | 75% | 85,71% |
| | Nível Médio | 7,69% | 25% | 14,29% |
| Tipo de queimadura | Térmica | 53,85% | 75% | 61,9% |
| | Elétrica | 46,15% | 25% | 38,1% |
| | Terceiro grau | 53,85% | 37,5% | 47,62% |
| Classificação da lesão | Segundo grau | 23,08% | 50% | 33,33% |
| | Traumas múltiplos | 23,08% | 0% | 14,29% |
| | Deiscência de ferida cirúrgica | 0% | 12,5% | 4,76% |
| | Eletricidade | 46,15% | 25% | 38,1% |
| Agente etiológico | Líquido aquecido | 15,38% | 50% | 28,57% |
| | Líquido inflamável e explosão | 23,08% | 12,5% | 19,05% |
| | Chama aberta | 15,38% | 12,5% | 14,29% |
| Ambiente de ocorrência | Doméstico | 46,15% | 75% | 57,14% |
| | Laboral | 46,15% | 25% | 38,1% |
| | Público | 7,69% | 0% | 4,76% |

Fonte: Elaborado pelo autor.

TABELA 2 - Probabilidade de adequação do consumo de cobre de pacientes queimados com faixa etária de 19 a 48 anos, de ambos os sexos, hospitalizados em Fortaleza, Ceará, 2017.

| Critério D/DPd | Classificação | Probabilidade de conclusão correta | GÊNERO | | |
|----------------|-------------------|------------------------------------|--------|----------|-----------------|
| | | | Homens | Mulheres | População total |
| >2,00 | Ingestão Adequada | 98% | 15,38% | 87,5% | 42,86% |
| >1,65 | Ingestão Adequada | 95% | 7,69% | 0% | 4,76% |
| >1,50 | Ingestão Adequada | 93% | 15,38% | 0% | 9,52% |

| | | | | | |
|-------|-------------------|-----|--------|-------|--------|
| >1,00 | Ingestão Adequada | 85% | 46,15% | 0% | 28,57% |
| >0,50 | Ingestão Adequada | 70% | 15,38% | 0% | 9,52% |
| >0,00 | Ingestão Adequada | 50% | 0% | 12,5% | 4,76% |

Fonte: Adaptada de Snedecor e Cochran¹⁹.

TABELA 3 - Probabilidade de adequação do consumo de zinco de pacientes queimados com faixa etária de 19 a 48 anos, de ambos os sexos, hospitalizados em Fortaleza, Ceará, 2017.

| Critério D/DPd | Classificação | Probabilidade de conclusão correta | GÊNERO | | |
|----------------|-------------------|------------------------------------|--------|----------|-----------------|
| | | | Homens | Mulheres | População total |
| >2,00 | Ingestão Adequada | 98% | 92,31% | 62,5% | 80,95% |
| >1,50 | Ingestão Adequada | 93% | 0% | 12,5% | 4,76% |
| >1,00 | Ingestão Adequada | 85% | 0% | 12,5% | 4,76% |
| >0,50 | Ingestão Adequada | 70% | 7,69% | 12,5% | 9,52% |

Fonte: Adaptada de Snedecor e Cochran¹⁹.

maioria dos indivíduos do gênero feminino foi classificada no critério D/DPd >2,00, que representa ingestão adequada com 98% de probabilidade de conclusão correta. Ressalta-se ainda com relação às mulheres, a ocorrência de 12,5% (n=1) de ingestão observada classificada em 50% probabilidade de conclusão correta sobre a adequação, relacionada a consumo de cobre abaixo da ingestão dietética recomendada (RDA) deste nutriente, no entanto com consumo acima da necessidade média estimada (EAR). A análise da população total apontou que os critérios D/DPd >2,00 e >1,00 agrupam os maiores percentuais de indivíduos.

Em relação à avaliação do consumo de zinco (Tabela 3), a maior concentração populacional foi observada na classificação de critério D/DPd >2,00, sendo para este critério, 98% de probabilidade para conclusão correta sobre ingestão adequada.

Consolidando as informações contidas nas tabelas 2 e 3 onde são expostos os critérios de classificação quantitativos, qualitativos e a distribuição por gênero e população total, é possível identificar por meio dos critérios D/DPd >1,00 ao >2,00, a maioria dos indivíduos em classificação qualitativa de adequação, com probabilidade correspondente superior a 85%, estando nesse nível ou acima, o percentual de 85,71% da população total quanto ao consumo adequado relativo ao cobre e 90,47% da população total para o consumo adequado relativo ao zinco.

Sugere-se com base na tabela 4, os achados mais importantes são relativos a ingestão média de cobre, 2,38 ($\pm 0,69$), e zinco, 19,29 ($\pm 3,55$), das mulheres classificados na faixa de 98% de probabilidade de conclusão correta sobre ingestão adequada, enquanto que para os homens, destacam-se os

valores de ingestão classificados na faixa de 85% de probabilidade de adequação para cobre, correspondente a 1,22mg ($\pm 0,06$), e 98% de probabilidade de adequação para zinco, 22,54mg ($\pm 4,37$) de ingestão média.

Nenhum indivíduo participante apresentou médias de consumo inferiores à necessidade média estimada (EAR) ou maior que o nível superior tolerável de ingestão (UL) de cobre ou zinco (Tabela 4). Destaca-se ainda que o consumo de cobre e zinco esteve acima da ingestão dietética recomendada (RDA) em todos os indivíduos do sexo masculino, e no feminino havendo apenas uma exceção relativa ao consumo de cobre abaixo da ingestão dietética recomendada (RDA)¹⁷.

DISCUSSÃO

As características predominantes dos pa-

TABELA 4 – Valores médios de ingestão de cobre e zinco de acordo com o nível de probabilidade de adequação em pacientes queimados de acordo com o gênero, 2017.

| | PROBABILIDADE DE ADEQUAÇÃO POR GÊNERO E NUTRIENTE | | | | | | | | | |
|------------|---|------|-------|-------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|------|----------------------|
| | Mulheres | | | | | Homens | | | | |
| | 50% | 70% | 85% | 95% | 98% | 70% | 85% | 93% | 95% | 98% |
| | N=1 | N=1 | N=0 | N=0 | N=6 | N=2 | N=6 | N=2 | N=1 | N=2 |
| Cobre (mg) | 0,86 | 1,54 | 0 | 0 | 2,38 ($\pm 0,69$) | 1,00 ($\pm 0,4$) | 1,22 ($\pm 0,06$) | 1,32 ($\pm 0,01$) | 1,43 | 1,88 ($\pm 0,04$) |
| | N=0 | N=1 | N=1 | N=1 | N=5 | N=1 | N=0 | N=0 | N=0 | N=12 |
| Zinco (mg) | 0 | 9,91 | 11,31 | 13,51 | 19,29 ($\pm 3,55$) | 12,84 | 0 | 0 | 0 | 22,54 ($\pm 4,37$) |

Fonte: Adaptada de Snedecor e Cochran¹⁹.

cientes e do trauma observadas neste estudo quanto a prevalência de queimaduras de terceiro grau, agente etiológico térmico e o sexo masculino como maior parcela das vítimas de queimaduras, apresenta valores semelhantes aos observados em outras publicações^{3,20}.

A baixa escolaridade identificada na população total é observada em outros estudos da população queimada. Esse fator traz a tona o questionamento sobre como essa característica pode condicionar ou determinar o tipo de vínculo, se trabalho formal ou informal ao qual o indivíduo está inserido, a percepção sobre o uso e a disponibilidade de equipamentos adequados em ambientes de risco para queimaduras, e a exposição a condições sociais e de trabalho precárias, fatores referenciados com relação aos traumas ocupacionais^{21,22,23}.

Embora na população total tenha se destacado as lesões em ambiente doméstico, as lesões em ambiente de trabalho foram expressivas no sexo masculino. De acordo com o Observatório de Saúde e Segurança do Trabalho do Ministério Público do Trabalho, entre os anos de 2012 e 2018 foram notificados 119.046 acidentes ocupacionais e mais de 309 mortes em ambiente de trabalho relacionadas às queimaduras, escaaldaduras e queimaduras químicas²⁴.

As recomendações de ingestão de zinco para população queimada indicadas na literatura podem alcançar valores de até 50mg e 4mg para cobre ao dia, valores considerados seguros e que promoveram aumento de células imunológicas e redução de mediadores inflamatórios^{25,26,27}. Estes valores de consumo não foram observados na amostra do presente estudo.

Uma pesquisa sobre consumo alimentar de 25 pacientes queimados hospitalizados na região Norte do Brasil, identificou média de consumo diário de zinco de 30,20mg. O consumo destes nutrientes foi classificado como abaixo do recomendado de acordo com as referências utilizadas na produção²⁸. A divergência de conclusões em relação ao presente estudo se dá por utilização de percursos metodológicos distintos.

Em um estudo que comparou o consumo de cobre, zinco e outros micronutrientes à ingestão dietética recomendada (RDA)

Tratando-se do presente estudo que encontrou valores inferiores de consumo alimentar de cobre e zinco, a variação entre as pesquisas pode estar relacionada às caracte-

rísticas do hábito alimentar das populações de diferentes regiões²⁹.

Em um estudo que comparou o consumo de cobre, zinco e outros micronutrientes à ingestão dietética recomendada (RDA), identificou-se que 52.5% e 12.5% dos indivíduos estavam com consumo de zinco e cobre considerado inadequado. Observou-se resultados positivos na cicatrização de feridas em pacientes com adequação do consumo das vitaminas A e E e de Zinco, menor notificação de infecções entre pacientes com quantidade adequada de vitaminas A e C e Zinco, mas resultados semelhantes não foram observados em pacientes com adequação do consumo de vitamina E, cobre e selênio³⁰.

De modo geral, a administração adequada de elementos traços no manejo de pacientes queimados é reconhecida como recurso terapêutico com efeitos clínicos positivos, porém, ainda é necessário aprofundamento nos estudos populacionais para determinação de valores seguros de referência para ingestão de elementos traços em queimados nos diferentes ciclos da vida^{31,32,33}.

CONCLUSÃO

Foi possível identificar alta prevalência de probabilidade de adequação da ingestão observada. No entanto, sugere-se que os valores obtidos por meio da avaliação da probabilidade de adequação realizada, sejam associados a outros métodos preditivos de avaliação de indivíduos e populações, principalmente para a utilização na prática clínica, onde a avaliação individualizada é imperativa para diagnósticos e tratamentos. ■

REFERÊNCIAS

1. Piccolo NS, Serra MCVF, Leonardi DF, Lima Jr EM, Novaes FN, Correa MD, et al. Queimaduras: Diagnóstico e Tratamento Inicial. Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica - Projeto Diretriz. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. 2008;1-14. [Acesso: 24 Jun2014]. Disponível em: http://www.projetodiretrizes.org.br/projeto_diretrizes/083.pdf
2. Serra MCVF, Gomes DR, Crisostomo MR. Fisiologia e fisiopatologia. In: Lima Junior EM, ed. Tratado de queimaduras: Sao Paulo: Atheneu; 2004. p.37-42.
3. Luz SSA, Rodrigues JE. Perfis epidemiológicos e clínicos dos pacientes atendidos no centro de tratamento de queimados em Alagoas. Rev Bras Queimaduras2014;13(4):245-250
4. Berger MM, Cavadini C, Bart A, Mansourian R, Guinchard S, Bartholdi I et al. Cutaneous copper and zinc losses in burns. Burns 1992; 18: 373-380
5. Berger MM, Cavadini C, Chiolo R, Dirren H. Copper, selenium, and zinc status and balances after major trauma. J Trauma 1996; 40: 103-109.

REFERÊNCIAS

6. Al-Jawad FH, Sahib AS, Al-Kaisy AA. Role of antioxidants in the treatment of burn lesions. *Ann Burns Fire Disasters* [Internet]. 2008 Dec 31;21(4):186–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21991135>
7. Berger MM, Cavadini C, Chiolero R, Guinchard S, Krupp S, Dirren H. Influence of large intakes of trace elements on recovery after major burns. *Nutrition*. 1994;10(4):327–34.
8. Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. Editora Manole; 2005.
9. Pochon JP. Zinc-and copper-replacement therapy--a must in burns and scalds in children? *Prog Pediatr Surg*. 1981;14:151.
10. Alves APNN, Verde MEQL, Ferreira Júnior AEC, Silva PGB, Feitosa VP, Lima Júnior EM, et al. Avaliação microscópica, estudo histoquímico e análise de propriedades tensiométricas da pele de tilápia do Nilo. *Rev Bras Queimaduras* 2015;14(3):203-210
11. Ferreira MC, Paggiaro AO, Isaac C, Teixeira Neto N, Santos GB dos. Substitutos cutâneos: conceitos atuais e proposta de classificação. *Rev Bras Cir Plástica*. 2011;26(4):696–702.
12. Cavalcante AAM, Priore SE, Franceschini S do CC. Estudos de consumo alimentar: aspectos metodológicos gerais e o seu emprego na avaliação de crianças e adolescentes. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2004;4(3):229–40.
13. Organização Mundial de Saúde. Elementos traço na nutrição e saúde humana. São Paulo: Roca; 1998. p.63-91.
14. Pinheiro A BV, Lacerda EMDA, Benzecry EH, Gomes MCDS, Costa VMD. Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
15. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Tabela Brasileira Composição dos Alimentos. 2011;4.
16. Institute of Medicine. Dietary reference intakes: applications in dietary assessment. Washington (DC): National Academy Press; 2000.
17. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc: a report of the panel on micronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and of Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Washington (DC): National Academy Press; 2001.
18. Marchioni DML, Verly Junior E, Cesar CLG, Fisberg RM. Avaliação da adequação da ingestão de nutrientes na prática clínica. *Rev Nutr*. 2011;24(6):825–32.
19. Snedecor GW, Cochran WG. 1980. *Statistical Methods*, 7th edition. Ames, Iowa: Iowa State University Press.
20. Silva JAC, Lima AVM, Borborema CLP, Cunha LM, Martins MM, Pantoja MS. Perfil dos pacientes queimados atendidos em um centro de referência na região metropolitana de Belém do Pará. *Rev Bras Queimaduras* 2016;15(3):153-157
21. Martins CL, Jacondino MB, Antonioli L, Braz DL, Bazzan JS, Guanilo MEE. Equipamentos de proteção individual na perspectiva de trabalhadores que sofreram queimaduras no trabalho. *Rev Enferm da UFSM*. 2013;3:668–78.
22. Gawryszewski VP, Bernal RTI, Silva NN da, Morais Neto OL de, Silva MMA da, Mascarenhas MDM, et al. Atendimentos decorrentes de queimaduras em serviços públicos de emergência no Brasil, 2009. *Cad Saude Publica*. 2012;28:629–40.
23. Franco T, Druck G, Seligmann-Silva E. As novas relações de trabalho, o desgaste mental do trabalhador e os transtornos mentais no trabalho precarizado. *Rev Bras saúde Ocup*. 2010;35(122):229–48.
24. MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO [observatoriosst.mpt.mp.br]. MINISTÉRIO PÚBLICO DA UNIÃO. Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho: Smartlab de Trabalho Decente MPT - OIT. 2021 [Acesso em: 20 de janeiro de 2021]. Disponível em: observatoriosst.mpt.mp.br
25. Berger MM, Shenkin A. Trace element requirements in critically ill burned patients. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2007; 21 Suppl 1:44-8
26. Silva APA, Freitas BJ, Oliveira FLC, Piovacari SMF, Nóbrega FJ. Terapia nutricional em queimaduras: uma revisão . *Rev Bras Queimaduras* 2012;11(3):135-141
27. Prelack K, Sheridan RL. Micronutrient supplementation in the critically ill patient: strategies for clinical practice. *The Journal of Trauma*. 2001 Sep;51(3):601-620. DOI: 10.1097/00005373-200109000-00037.
28. Braga MS, Pantoja LD, Scerni FM, Vasconcelos FC. Análise do consumo alimentar e das alterações bioquímicas de pacientes queimados internados em hospital de referência. *Rev Bras Queimaduras* 2015;14(2):125-132
29. Araujo MC, Bezerra IN, Barbosa FS, Junger WL, Yokoo EM, Pereira RA et al. Consumo de macronutrientes e ingestão inadequada de micronutrientes em adultos. *Rev. Saúde Pública* [Internet]. 2013 Fev [citado 2021 Jan 14]; 47(Suppl 1): 177s-189s. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102013000700004&lng=pt. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102013000700004>.
30. Adjepong M, Agbenorku P, Brown P, Oduro I. The effect of dietary intake of antioxidant micronutrients on burn wound healing: a study in a tertiary health institution in a developing country. *Burn trauma*. 2015;3:1–7.
31. Adjepong M, Agbenorku P, Brown P, Oduro I. The role of antioxidant micronutrients in the rate of recovery of burn patients: a systematic review. *Burn trauma*. 2016;4:1–7.
32. Jafari P, Thomas A, Haselbach D, Watfa W, Pantet O, Michetti M, et al. Trace element intakes should be revisited in burn nutrition protocols: A cohort study. *Clin Nutr*. 2018;37(3):958–64.
33. Kurmis R, Greenwood J, Aromataris E. Trace element supplementation following severe burn injury: a systematic review and meta-analysis. *J Burn Care Res*. 2016;37(3):143–59.