

# NUTRIVISA

## Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde

*Journal of Nutrition and Health Surveillance*

ISSN 2357-9617

[www.revistanutrivisa.com.br](http://www.revistanutrivisa.com.br)

volume 2 • número 1

março-junho 2015



Periódico da Universidade Estadual do Ceará  
Editado pelo Grupo de Pesquisa em Alimentos e Nutrição:  
Ciência, Biotecnologia e Vigilância do CNPq



# **NUTRIVISA**

**Revista de Nutrição e  
Vigilância em Saúde**

*Journal of Nutrition and Health Surveillance*

**volume 2 • número 1**

**Fortaleza, março, 2015**

**Publicação quadrimestral**

**ISSN 2357-9617**

**Periódico da Universidade Estadual do Ceará**

Editado pelo Grupo de Pesquisa em Alimentos e Nutrição: Ciência, Biotecnologia e Vigilância do CNPq.  
Destina-se a publicar trabalhos acadêmico-científicos na área de Alimentos, Nutrição e Vigilância em Saúde.

**Disponível em formato eletrônico, de livre acesso em:** <http://www.revistanutrivisa.com.br>

**E-mail:** [revistanutrivisa@uece.br](mailto:revistanutrivisa@uece.br)

**Telefone:** (85) 3101.9819

**Editor e organizador:** Antônio de Pádua Valença da Silva

**Jornalista responsável:** Marco Antonio de Alencar B. Vasconcelos (MTb 2196 JP/CE)

**Produção e diagramação:** Marco Antonio de Alencar B. Vasconcelos

**Imagem de capa:** "Saturday Market Carrots" por Joe Bower, sem mudanças, licenciada sob CC-BY-NC-ND 2.0

**Conselho editorial:**

Amanda Mazza Cruz de Oliveira – Universidade Federal do Piauí

Ana Carolina da Silva Pereira – Universidade Federal do Ceará

Ana Valquiria Vasconcelos da Fonseca – Universidade Federal do Ceará

Clarice Maria Araújo Chagas Vergara – Universidade de Fortaleza

Dionísia Nagahama – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Geraldo Arraes Maia – Universidade Federal do Ceará

Iramaia Bruno Silva Lustosa – Universidade de Fortaleza

José Fernando Mourão Cavalcante – Universidade Estadual do Ceará

Márcia Andréia Barros Moura Fé – Universidade Estadual do Ceará

Márcia Rúbia Duarte Buchweitz – Universidade Federal de Pelotas

Maria Izabel Florindo Guedes – Universidade Estadual do Ceará

Maria Luisa Pereira de Melo – Universidade Estadual do Ceará

Maria Verônyca Coelho Melo – Universidade Estadual do Ceará

Paulo Henrique Machado de Sousa – Universidade Federal do Ceará

Stella Regina Sobral Arcanjo – Universidade Federal do Piauí

**Reitor:** José Jackson Coelho Sampaio

**Vice-Reitor:** Hidelbrando dos Santos Soares

**Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa:** Jerffeson Teixeira de Souza

**Diretora do Centro de Ciências da Saúde:** Gláucia Posso Lima

**Coordenadora do Curso de Nutrição:** Maria Rosimar Teixeira Matos

**Endereço para correspondência:**

NECTAR – Núcleo Experimental em Ciência e Tecnologia de Alimentos Regionais

Universidade Estadual do Ceará

Campus do Itaperi

Av. Dr. Silas Munguba, 1700

Fortaleza/CE, Brasil

CEP 60.714-903

**FICHA CATALOGRÁFICA**

Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde.  
Fortaleza: UECE, 2014. Quadrimestral.

# NUTRIVISA

## Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde

*Journal of Nutrition and Health Surveillance*

**volume 2 • número 1**  
**março, 2015**

### Sumário

---

#### **EDITORIAL**

Antônio de Pádua Valença da Silva

**5**

---

#### **PONTO DE VISTA**

**Alimentos transgênicos: saiba mais sobre eles**

Tatiane Rodrigues de Oliveira

**6**

---

#### **ARTIGOS ORIGINAIS**

**Processamento e estabilidade físico-química de bebida  
formulada com suco de frutas tropicais para alimentação de atletas**

Maria Clesnice da Cruz Lopes

Nélio Jair Wurlitzer

**8**

**Condições higiênico-sanitárias de serviços de alimentação  
em hotéis de Uruguaiana, Rio Grande do Sul**

Letícia Lima Lopes

Joice Trindade Silveira

Jassana Moreira Floriano

**16**

**Aspectos quantitativos e qualitativos das preparações de uma  
Unidade de Alimentação e Nutrição em Santo Antônio de Jesus, Bahia**

Manuela Santa Brito Ferreira

Rafael Bittencourt Vieira

Karina Zanoti Fonseca

**22**

**Qualidade em serviço de alimentação hospitalar  
em Fortaleza, Ceará: análise de satisfação**

Ana Carolina Cavalcante Viana

Luana Najara Ferreira Chaves

Ana Patrícia Oliveira Moura Lima

**28**

---

#### **ARTIGOS DE REVISÃO**

**Selênio, atividade biológica e sua relação com o câncer: uma revisão de literatura**

José Freitas da Silva

**33**

---

#### **INSTRUÇÕES AOS AUTORES**

**41**

# NUTRIVISA

## Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde

*Journal of Nutrition and Health Surveillance*

**volume 2 • number 1**  
**march, 2015**

### Summary

---

#### **EDITORIAL**

Antônio de Pádua Valença da Silva

**5**

---

#### **POINT OF VIEW**

**Genetically modified foods: learn more about them**

Tatiane Rodrigues de Oliveira

**6**

---

#### **ORIGINAL ARTICLES**

**Processing and stability of a beverage for athletes made with tropical fruit juices**

Maria Clesnice da Cruz Lopes

Nélio Jair Wurlitzer

**8**

**Hygienic conditions of food services in hotels from Uruguaiana city, Rio Grande do Sul**

Letícia Lima Lopes

Joice Trindade Silveira

Jassana Moreira Floriano

**16**

**Quantitative and qualitative aspects of the preparations from a food and nutrition unit in Santo Antônio de Jesus, Bahia**

Manuela Santa Brito Ferreira

Rafael Bittencourt Vieira

Karina Zanoti Fonseca

**22**

**Quality in hospital food service in Fortaleza, Ceará: analysis of satisfaction**

Ana Carolina Cavalcante Viana

Luana Najara Ferreira Chaves

Ana Patrícia Oliveira Moura Lima

**28**

---

#### **REVIEW ARTICLES**

**Selenium, biological activity and its relationship to cancer: a literature review**

José Freitas da Silva

**33**

---

#### **INSTRUCTIONS TO AUTHORS**

**41**

## Editorial

Iniciamos este editorial desejando a todos uma excelente leitura e ao mesmo agradecendo a leitores e autores por seu apoio nos avanços e na divulgação da nossa revista, comprometida em oferecer a todos o acesso público e gratuito ao conhecimento produzido pela ciência.

A manutenção da periodicidade quadrimestral da revista é fato consolidado. O que inicialmente caracterizou-se como um desafio, hoje é estrada percorrida e caminho sem volta. O avarer dessa possibilidade tem seus pilares assentados sobre a quantidade crescente de artigos submetidos para avaliação. Nos últimos meses, recebemos um número substantivo de trabalhos, o que é suficiente para nos garantir material de publicação já para a próxima edição. Além disso, registramos que a qualidade das avaliações tem sido crescente e, conforme nossos compromissos explicitados em editoriais anteriores, a qualidade e o tempo de avaliação vem sendo regularmente observado, com extrema eficiência.

A NUTRIVISA inaugura nesta edição a coluna “Ponto de vista”. Acreditamos que através de debates científicos possamos aportar uma série de conhecimentos básicos que nos permitam formar uma opinião sobre temas muito controvertidos. A incorporação de organismos geneticamente modificados aos alimentos que consumimos é um dos assuntos geradores de debates e enfrentamentos apaixonados. Por ser um tema interdisciplinar, implica em assumir um ângulo, ou ponto de vista, em sua análise. Reconhecemos gratidão inestimável a Prof<sup>a</sup>. Tatiane Rodrigues de Oliveira, Pós-Doutora em Biotecnologia.

Agradecemos a todos os que, de variadas formas, contribuíram para a concretização desta edição.

**Prof. Antônio de Pádua Valença da Silva**  
Editor e organizador

# Alimentos transgênicos: saiba mais sobre eles

Genetically modified foods: learn more about them

Tatiane Rodrigues de **Oliveira**

Pós-Doutora em Biotecnologia pelo Instituto Butantan. Doutora em Análises Clínicas pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Microbiologia e Imunologia pela USP. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Atualmente o debate que permeia a sociedade é sobre as incertezas quanto aos efeitos na saúde humana, bem como os impactos ambientais, associados à produção e consumo de alimentos geneticamente modificados. Os transgênicos representam parte da aplicação da biotecnologia e consiste na introdução de genes exógenos ou aumento na produção de certas proteínas dentro de um organismo que passa a expressar uma nova característica de interesse, tais como maior durabilidade das frutas, aumento do conteúdo nutritivo ou maior resistência a herbicidas.

A modificação de genes nos alimentos é a base da agricultura a mais de dez mil anos as quais foram promovidas visando aumento na produção, resistência a doenças, maior tempo de germinação, além de melhorias na aparência, tamanho e sabor para os consumidores (ANDRADE *et al.*, 2009). Um exemplo são as modificações geradas na cenoura que consumimos, muito diferente do seu antepassado que originalmente era púrpura e desde o século XVI foi desenvolvida na cor laranja como hoje conhecemos.

A segurança alimentar dos transgênicos sempre foi alvo de conflitos entre diferentes grupos da sociedade. Entretanto, a maioria dos alimentos que consumimos são produtos de mutações induzidas por radioatividade, nêutrons térmicos ou etilmetano sulfonato (ANDRADE *et al.*, 2009). Por outro lado, a agricultura orgânica é outro exemplo de mercado de expansão no país e adota entre alguns princípios a utilização de esterco de animal que pode contaminar alimentos com fungos e bactérias produtores de toxinas (COLLI, 2011). Todas as técnicas descritas acima, assim como a tecnologia do DNA recombinante tem o mesmo objetivo a melhoria na qualidade dos alimentos e da produção agrícola.

É importante ressaltar que a segurança dos transgênicos é avaliada rigorosamente por laboratórios credenciados. No Brasil, o produto somente é liberado ao consumidor após a realização de testes estabelecidos pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), que avaliam a presença de produtos químicos e variação na composição e valor nutricional deste alimento. Essas análises são realizadas para identificar a similaridade do novo produto com

outros alimentos convencionais principalmente no fator toxicológico e alergênico.

O Brasil apresenta uma legislação atuante na regulamentação do plantio e comercialização das variedades transgênicas. Desde a criação da Lei 11.105/05, vários órgãos fiscalizadores (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Saúde e do Meio Ambiente) e a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) atuam estabelecendo as normas de segurança e fiscalização dessas atividades.

A lei brasileira garante ao consumidor a liberdade de escolha de adquirir um produto geneticamente modificado (GM) através do Decreto n° 4680 e Portaria n°2658 que preconizam “Todos os produtos que contenham mais de 1% de matéria-prima transgênica devem ser comercializadas, embaladas e vendidas como um rótulo específico (BRASIL, 2003a) que contenha o símbolo transgênico representado pela letra T maiúscula inserida em um triângulo” (BRASIL, 2003b).



A biotecnologia verde é uma realidade que faz parte do nosso cotidiano e atua em diversas áreas, na preservação ambiental com a redução do uso de herbicidas e emissão de gases poluentes, na indústria farmacêutica como biorreatores para produção de moléculas heterólogas ou no desenvolvimento de vacinas apontada por pesquisas científicas como modelo promissor devido a segurança e a redução no custo de fabricação, além de sua atuação no combate à desnutrição mundial através da melhoria na qualidade nutricional dos alimentos. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a desnutrição afeta cerca de 792 milhões de pessoas no mundo atingindo todas as faixas etárias sendo um problema de saúde pública, principalmente em países em desenvolvimento (OMS, 2015).

Os brasileiros ainda pouco se beneficiam das ferramentas biotecnológicas quando comparado a outros países. Mesmo o país contando com cientistas altamente qualificados o atraso nas pesquisas biotecnológicas tem sido principalmente ocasionado pela falta de investimento público. No Brasil, estudos conduzidos pela Embrapa lidera as pesquisas na área dos alimentos biofortificados, com destaque para o feijão com maior teor de ferro e zinco, tomate com maior teor de licopeno, além do arroz dourado “Golden Rice” que produz e acumula betacaroteno para combater a deficiência de vitamina A suplementado com ferro e amido (MAGALHÃES JUNIOR *et al.*, 2008).

Mesmos com tantos benefícios que os transgênicos podem ofertar para as próximas gerações, estudos demonstram a preferência dos consumidores por alimentos não manipulados geneticamente devido a falta de conhecimento dos mesmos sobre os alimentos transgênicos (CAVALSINA *et al.*, 2004; OLIVEIRA; NOJIMOTO, 2014). A biotecnologia tem enorme potencial para fornecer melhor qualidade de vida à população, entretanto é importante saber que não existe inovação sem riscos e que a aquisição de conhecimento é a base de transformação da consciência.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. P.; NEPOMUCENO, A. L.; VIEIRA, M. L. C.; BARROSO, P. A. V.; TAPIAS, B. A.; COLLI, W. & PAIVA, E. **Milho Geneticamente Modificado: Bases Científicas das Normas de Coexistência entre Cultivares**. 1a ed. Editora do Ministério de Ciência e Tecnologia, 2009.

BRASIL. Decreto nº 4.680 de 24 de abril de 2003. Regulamenta a obrigação de rotulagem em produtos geneticamente modificados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 abr. 2003a.

BRASIL. Portaria nº 2.658 de 22 de dezembro de 2003. Regulamento para o emprego de símbolo de transgênico. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. de 2004. 2003b.

CALVASINA, P.G.; SILVA, C.M.T.R.; AGUIAR, G.A.F.; AGUIAR, M.R.; SAMPAIO, H.A.C. Conhecimento sobre alimentos geneticamente modificados: um estudo com clientes de um supermercado, situado em área nobre do município de Fortaleza. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**. v.17, n.1, p.79-85, 2004.

COLLI, W. Organismos transgênicos no Brasil: regular ou desregular? **Revista USP**. n.89, p.148-173, 2011.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.; FAGUNDES, P. R. R.; ANDRES, A. Biotecnologia em arroz: principais modificações genéticas. Pelotas. Embrapa Clima Temperado. **Documentos**, 229, 2008.

OLIVEIRA, D. M.; NOJIMOTO, I. T. I. Perfil dos consumidores de alimentos transgênicos em Goiânia, Goiás. **Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**. v.1, n. 2, p.26-29, 2014

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Disponível em: <[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/diseases/malnutrition/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/malnutrition/en/)>. Acesso em: 08 fev. 2015.

# Processamento e estabilidade físico-química de bebida formulada com suco de frutas tropicais para alimentação de atletas

Processing and stability of a beverage for athletes made with tropical fruit juices

1. Maria Clesnice da Cruz **Lopes**  
2. Nédio Jair **Wurlitzer**

Correspondência para:

✉ clesnice14@yahoo.com.br

✉ R. Pe. Pedro de Alencar, 1662, apt. 401-A, Fortaleza/CE.

1. Especialista em Ciência dos Alimentos pela Universidade Estadual do Ceará. Graduada em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará.

2. Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa. Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Graduado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina.

## RESUMO

Alimentos prontos para o consumo para atletas e praticantes de atividade física têm os requisitos estabelecidos na RDC 18/2010, relacionados à composição com relação aos nutrientes, sendo importante a estabilidade e conservação. Este trabalho teve como objetivo o planejamento de formulação e avaliação do efeito de aditivos e processo de homogeneização na estabilidade físico-química de uma bebida formulada com sucos de frutas tropicais para alimentação de atletas. A formulação foi estabelecida com uso de planilha eletrônica, efetuadas três repetições de processamento, incluindo formulação, homogeneização e pasteurização com envase *hot-fill*. Entre os resultados, a bebida apresentou valor energético médio de 300 kcal por porção, sendo 16% provenientes de proteína, 24% de lipídio e 61% de carboidrato, estando em conformidade com a RDC nº 18/2010. O uso dos aditivos goma xantana e lecitina de soja auxiliaram na estabilização da formulação, evitando a separação de fase em uma semana. O uso de emulsificador sem uso de estabilizantes não foi suficiente para estabilizar a bebida e evitar a separação de fases. Havendo a necessidade de um tempo maior de vida de prateleira, sugerem-se mais estudos relacionados aos tipos e concentrações de aditivos estabilizantes a ser usados em conjunto com a homogeneização.

**Palavras-chave:** bebida para atletas, emulsão, estabilidade físico-química, suco de frutas.

## ABSTRACT

Ready-to-eat products for athletes must follow the requirements of RDC 18/2010 from Anvisa. In addition to the compositional requirements related to nutrients, in the case of liquid products the stability is important. The objective of this study was to develop a formulation and evaluate the effect of additives and homogenization process in the physical and chemical stability of a formulated beverage with tropical fruit juices to be used by athletes. The formulation was established with the use of a spreadsheet, and three process repetitions were performed, including formulation, homogenization and pasteurization with hot-fill packaging, followed by storage under refrigeration (4°C). Among the results, the beverage had 300 kcal per serving, 16% from protein, 24% from lipid and 61% from carbohydrate, in conformity with the RDC 18/2010. The use of xanthan gum and soy lecithin additives helped in stabilizing the formulation, preventing phase separation in one week. The use of an emulsifier without the use of stabilizers was not enough to stabilize the beverage and prevent phase separation. If requiring a longer shelf life, it is suggested that further studies related to the types and concentrations of stabilizing additives to be used in homogenization.

**Keywords:** beverage for athletes, emulsion, physical and chemical stability, fruit juices.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de produtos para grupos populacionais específicos (tais como alimentos infantis, alimentos para praticantes de atividade física, alimentos “diet”, alimentos funcionais) e novos produtos que atendam as necessidades atuais da população em geral (como a falta de determinados nutrientes na dieta) proporciona um amplo crescimento do setor industrial alimentício também nestes segmentos (SMITH, 2010).

A nutrição esportiva tem evoluído muito ao longo dos últimos anos. Dentro do desenvolvimento de alimentos funcionais, temos que considerar o seu destino para a nutrição dos atletas. Eles são submetidos a estresse severo devido ao treinamento, competições frequentes, viagens, mudanças de horários e múltiplas exigências do esporte de alta intensidade (BADELL, 2009).

O hábito de consumir sucos processados de frutas tem aumentado no Brasil e no mundo, motivado, tanto pela falta de tempo da população em prepará-los com frutas in natura quanto pela praticidade oferecida por produtos industrializados (BARROS, 2011).

O Brasil é um grande exportador de frutas frescas, mas existe um mercado potencial internacional para frutas tropicais com a comercialização na forma de sucos concentrados, gerando mais lucros e menos perdas (VASQUES, 2003).

A gestão na qualidade de alimentos é tema de várias portarias e atos da legislação com a finalidade de oferecer alimentos seguros, além de favorecer a manutenção das empresas no mercado consumidor (CUNHA, 2012). Atualmente a rotulagem geral de alimentos é regulamentada, principalmente, pelas legislações do Ministério da Saúde, do Ministério da Agricultura e do INMETRO (SMITH, 2010).

A legislação brasileira de suco é bastante abrangente. A rotulagem dos sucos e bebidas à base de fruta também deve atender às exigências da ANVISA sobre rotulagem de alimentos embalados conforme a RDC n° 259/2002, a RDC n° 360/2003, a RDC n° 359/2003, a portaria n° 27/1998, e a Lei n° 10.674/2003 (FERRAREZI; SANTOS; MONTEIRO, 2010).

A Resolução RDC n° 18, de 27 de Abril de 2010, é uma portaria específica na classificação de alimentos para fins especiais, onde dispõe sobre a classificação, a designação, os requisitos de composição e de rotulagem dos alimentos para atletas (BRASIL, 2010). Todo alimento é constituído por várias substâncias químicas, muitas sem valor nutritivo e algumas que podem até ser tóxicas, acima de determinados limites de consumo (GAVA, 2008).

As interações físico-químicas entre os componentes dos alimentos são responsáveis pela formação de dispersões, isto é, emulsões e espumas, e pelas propriedades de diversos produtos (FENNEMA, 2010). São exemplos de emulsões alimentícias: creme de leite, manteiga, margarina, maionese, molhos para salada, salsicha, lingüiça, sorvetes, bolos, chocolate, recheios e produtos

instantâneos. O leite e a gema de ovo são considerados emulsões naturais. Emulsionante/emulsificante é a substância que torna possível a formação ou manutenção de uma mistura uniforme de duas ou mais fases imiscíveis no alimento. Estabilizante é a substância que torna possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento (SANTOS, 2008).

As emulsões, depois de formadas, são instáveis, e suas fases podem voltar a separar-se. A estabilidade da emulsão depende, portanto, da intensidade das forças interfaciais, do tamanho das gotas da fase dispersa, da diferença da densidade entre as duas fases e da viscosidade da fase contínua. Para se conseguir a divisão da fase dispersa em gotas do tamanho requerido (normalmente 1 a 10µm), são necessárias forças de cisalhamento de grande intensidade geradas por equipamentos como misturadores de grande velocidade, homogeneizadores a pressão, moinhos coloidais e homogeneizadores com uso de ultrassom (ORDÓÑEZ, 2005).

Para formar emulsões cineticamente estáveis por um período de tempo razoável (dias, semanas, meses ou ano), adicionam-se substâncias denominadas emulsificantes e/ou, espessantes antes da homogeneização (ARAÚJO, 2004).

Com relação ao processo de conservação, para evitar a presença de micro-organismos patogênicos ou deterioração, as indústrias de sucos de frutas tropicais utilizam pasteurização seguida de envase a quente (hot-fill) para garrafas de vidro, e processo de esterilização com envase asséptico para embalagens cartonadas (FREITAS, 2006).

A pasteurização é um tratamento térmico que visa apenas à destruição da flora patogênica contaminante e redução de deterioradores. Envolve a aplicação de temperaturas relativamente altas, geralmente abaixo do ponto de ebulição da água, sendo necessário que o produto seja armazenado sob temperatura de refrigeração, evitando assim o crescimento microbiano (BASTOS, 2008). Os alimentos pasteurizados devem ser consumidos dentro de um curto espaço de tempo, entre 2 a 16 dias, e sucos em período de 30 a 60 dias (GAVA, 2008).

Considerando-se que o desenvolvimento de produtos com maior vida de prateleira mostra-se de interesse para a indústria de alimentos, e que a agilidade no momento do preparo de refeições, ajudaria a classe de profissionais atletas que necessitam de alimentos que proporcionem praticidade e segurança em sua alimentação, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e estabelecer condições de processamento de uma bebida formulada à base de frutas tropicais para alimentação de atletas, adicionada de estabilizantes, e avaliar sua estabilidade físico-química durante o tempo de armazenamento.

## METODOLOGIA

Este trabalho foi baseado em um estudo experimental, entre março de 2013 a março de 2014. O processamento da bebida foi realizado no Laboratório de Processos Agroindustriais da Embrapa Agroindústria Tropical – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Fortaleza.

As matérias primas utilizadas na fórmula foram adquiridas no mercado local, em Fortaleza/CE. Os ingredientes foram definidos tendo como base os produtos atualmente disponíveis no mercado, e indicados na literatura como suplementos na forma em pó com finalidade nutricional específica para esportistas e atletas. A formulação do suco tropical foi realizada de acordo com quantidades especificadas, definidas em projeto de pesquisa anterior da Embrapa “Integração de rotas tecnológicas para o desenvolvimento de formulações de polpas e bebidas mistas e frutas tropicais com perfil funcional”, sendo a formulação composta pelos sucos de camu-camu (5%), acerola (10%), açaí (5%), cajá (5%), caju (5%), abacaxi (20%) e os ingredientes: água (43,1%) e sacarose (6,9%). Essa formulação tem a composição de 10,69% de carboidratos, 0,56% de proteínas, 0,46% de lipídeos, e um valor energético total de 50 Kcal.

Como fonte de carboidrato foi utilizada a maltodextrina, Maltogill 20 (Cargill), e como fonte de proteínas, o isolado proteico de soro leite BIO-WHEY, da marca Biódis. O óleo de soja utilizado como fonte de lipídio, foi da marca Soya da Bunge Alimentos, e como aditivos estabilizantes foram utilizadas a lecitina de soja e goma xantana. Todos os itens adquiridos no mercado local, em Fortaleza/CE.

## Formulação

A formulação do produto foi elaborada a partir dos requisitos da Resolução Anvisa RDC nº 18/2010 (BRASIL, 2010), que estabelece os requisitos de suplemento para substituição parcial de refeições de atletas, e a RDC nº 359/2003 (BRASIL, 2003), que estabelece a porção 200 mL para bebidas prontas para beber, como suco de frutas e outras. Já o uso de aditivos, está de acordo com a RDC 45/2010 (BRASIL, 2010a), que dispõe sobre aditivos alimentares autorizados para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF).

Para cálculo de composição da fórmula foi utilizada uma planilha de cálculo, a qual permite a inserção da proporção dos ingredientes e a composição prevista, e através de balanço de massa, prever a composição final da bebida, tanto em base percentual quanto por porção, e através da composição, efetuar o cálculo de valor calórico total e proveniente de cada um dos nutrientes, como estabelece a RDC 18/2010, sendo que a porção deve ter um mínimo de 300 kcal, e destas, 15% no mínimo devem ser provenientes de proteínas, o máximo de 30% das calorias provenientes de lipídeos e de 50 a 70% das calorias devem ser provenientes de carboidratos. Os dados de composição dos ingredientes foram obtidos em fichas técnicas de produtos ou dados disponíveis na literatura.

Foram elaboradas duas formulações da bebida, sendo classificadas com amostra controle (formulação C) e outra com uso de 0,2% dos aditivos estabilizantes goma xantana e lecitina de soja (formulação T).

## Processamento

O processamento foi realizado em três repetições onde foram produzidos 3 litros da bebida para cada formulação, constando de 15 embalagens para cada amostra (C e T).

Todos os ingredientes foram pesados em balança semi-analítica e reservados. A amostra C foi preparada iniciando-se com a neutralização do suco com o bicarbonato de sódio, para alterar o pH de 3,35 para 4,8 a 5,0, com o objetivo de evitar a precipitação das proteínas, o que limitaria as condições de estabilidade da mistura. Após a neutralização do suco, foi adicionado o óleo de soja e por fim os demais ingredientes secos. Para a amostra T, seguiu-se o mesmo procedimento de neutralização do suco e mistura dos ingredientes, sendo que os estabilizantes goma xantana e lecitina de soja foram misturados na maltodextrina e ao óleo de soja, respectivamente, facilitando assim a dispersão dos mesmos.

Após a mistura manual, o produto foi passado em moinho coloidal marca Meteor, modelo Rex-Inox, com capacidade para 120 litros/hora, para melhor mistura dos ingredientes, e possibilitar a homogeneização em equipamento Armfield FT90, sob pressão 200-300 bar, para o tratamento T.

Na sequência da homogeneização, as duas formulações foram submetidas a tratamento térmico com uso de pasteurizador tubular Armfield FT74, atingindo-se temperatura de 90°C, sendo ajustada a vazão para tempo de retenção de 60 segundos, e envasadas a quente (*hot-fill*) em garrafas de vidro de 200 mL, sendo fechadas com tampas plásticas rosqueadas, mantidas deitadas por dois minutos, e então resfriadas em água gelada e armazenadas em câmara fria a 3±2 °C, até a realização das análises.

## Análises e avaliação da estabilidade visual e físico-química

A estabilidade visual da emulsão foi realizada através da observação da embalagem e do produto, registradas através de fotografias em cada período de análise: 0, 1, 7, 14, 21, 28 e 35 dias de estocagem.

A Avaliação da estabilidade físico-química foi avaliada através de análises de pH, pelo método potenciométrico, segundo metodologia IAL (2008). A viscosidade foi determinada utilizando-se o viscosímetro de Brookfield modelo DV-II+, com uso de cilindros com diferentes diâmetros (*spindles*), sendo cada cilindro adequado à viscosidade do fluido. Foi usado o *spindle* LV3, com taxa de cisalhamento de 60 s<sup>-1</sup>, e as medidas expressas em mili-Pascal.segundo (m.Pa.s-1).

O teor de sólidos solúveis (Brix) foi medido em refratômetro portátil, conforme metodologia descrita em Instituto Adolfo Lutz (2008). A determinação da densidade foi realizada com as amostras em temperatura ambiente (25 ± 1 °C), relacionando-se a massa (pesagem em balança analítica) e volume de 100 ml em proveta. A densidade foi determinada através do cálculo entre a

razão da massa e o volume do produto, expressa em g/ml. A determinação do teor de umidade foi realizada em equipamento analisador de umidade Moisture Analyzer, modelo AND/MX-50, expressa em g/100g.

Para avaliar a tendência à aglomeração das partículas, e relacionar com a estabilidade, realizou-se análise microscópica do produto, com imagens obtidas em microscópio Zeiss AXIO Imager A2, com câmera digital acoplada e *software* ZEN Pro 2012. Foram preparadas lâminas de vidro com uma gota das amostras C e T, cobertas com uma lamínula e em seguida, fotografadas com uso de objetivas com ampliação de 10 a 100x (MANTOVANI, 2012).

## Delineamento estatístico

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos inteiramente casualizados, e os resultados obtidos nas análises físico-químicas durante o armazenamento do produto, foram analisados em planilha eletrônica Excel, efetuando-se a análise de variância, e aplicando o Teste de Tukey entre as médias, sendo consideradas como significativa as médias com diferenças em nível alfa de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Formulação e processamento

A formulação da bebida foi estabelecida com uso de planilha de cálculos desenvolvida em Excel, a qual permite avaliar a contribuição de cada ingrediente na composição final do produto e, através de balanço de massa, calcular a composição final prevista para a bebida. A formulação que atende ao requisito está indicada na Tabela 1, e sua combinação de ingredientes leva a uma composição final que atende aos requisitos estabelecidos na RDC 18/20010, no artigo 9º, que estabelecem que o suplemento para substituição parcial de refeição de atletas, deve fornecer o valor energético médio de 300 kcal por porção, sendo: 50 a 70% das calorias provenientes de carboidratos, 13 a 20% das calorias provenientes de proteínas e no máximo, 30% das calorias provenientes de lipídios.

Ingredientes	Formulação C (controle) (%)	Formulação T (tratamento com aditivos) (%)
Suco tropical	73	73
Maltodextrina	16,3	16,3
WPI	6,5	6,5
Óleo de soja	3,5	3,5
Bicarbonato de sódio	0,006	0,006
Goma xantana	-	0,2
Lecitina de soja	-	0,2

**Tabela 1:** Formulação bebida para atletas, amostra C (controle) e T (tratamento).

De acordo com os resultados obtidos nos cálculos através da planilha eletrônica, o valor energético médio

da bebida apresentou 300 kcal por porção, sendo: 16% de proteína, 24% de lipídio e 61% de carboidrato. Sendo assim, o produto processado, atende teoricamente, o que preconiza a legislação específica na classificação de suplemento para substituição parcial de refeição de atletas como pode ser observado na Tabela 2.

Após as etapas de mistura, homogeneização, pasteurização e envase, o resultado obtido para as formulações foi de pH da formulação controle de 5,33 e da formulação T, com estabilizante e espessante, pH de 5,41. Este resultado está de acordo com o planejado, evitando-se a proximidade do ponto isoelétrico da proteína do soro de leite (WPI), no qual poderia ocorrer a precipitação das proteínas, e também confirma a necessidade de complementação do processo de pasteurização e envase a quente, com a refrigeração durante a estocagem, pois o processo não foi suficiente para eliminar esporos de bactérias. A correção de pH a valores mais próximos da neutralidade, efetuado em experimentos prévios, provoca alterações de cor das antocianinas, passando de vermelho-violáceo em pH próximo a 3, para coloração esverdeada em pH de 6 a 7, indesejável para um produto de frutas.

### Avaliação da estabilidade visual e físico-química

A Figura 1, no primeiro quadro (A), mostra o resultado após o processamento, obtendo-se bebidas com boa aparência e adequadas ao objetivo pretendido. A mesma figura também mostra a evolução de fases durante a estocagem da bebida, podendo ser observado que a estabilidade da mistura se mantém para o tratamento T (com aditivos), em mais de sete dias de estocagem, indicando que a adição de 0,2% de goma xantana e lecitina de soja (tratamento B) auxiliou na estabilidade da emulsão em comparação a amostra A (controle) que no primeiro dia de estocagem evidenciou início de separação de fases. Souza (2009), em estudo de estabilização de néctar de pêsego, indicou que a adição de 0,2% de goma xantana apresentou uma eficiência de 94,7% na estabilização, durante o período de 15 semanas. Quanto à lecitina de soja, a quantidade utilizada para se obter a estabilidade da emulsão pode não ter sido suficiente. Segundo Cunha, Quast e Luccas (2010), a quantidade tradicionalmente utilizada de lecitina de soja pelas indústrias é de 0,3%. Nestas imagens a diferença de cor observada no quadro da Figura 1C, é devido a máquinas fotográficas de modelos diferentes.

A observação dos resultados da Figura 1, indicam que a estabilidade sob o aspecto visual se manteve em até uma semana, mas pode-se retornar facilmente à condição homogênea por leve agitação da embalagem. Desta forma, caso uma empresa deseje a comercialização em embalagens transparentes, como as apresentadas na figura, a vida-de-prateleira fica limitada em uma semana, ou então realizar novos estudos para ampliar o tempo de estabilidade. Como observado, a formulação controle, sem aditivos estabilizantes, não é suficiente para indicar homogeneidade da mistura, pois a desestabilização da amostra C iniciou após

Produto	Umidade	Proteínas	Lipídeos	Carboidratos	Cinzas	Kcal
Composição (g/100g)	65,4%	6,1%	4,1%	23,7%	0,4%	156
Composição em 200 mL (g)	130,8	12,3	8,19	47,4	0,89	312
Caloria por tipo de nutriente (Kcal /%)		49 16%	74 24%	190 61%		312 100%

**Tabela 2:** Composição química teórica da bebida para atletas após processamento.



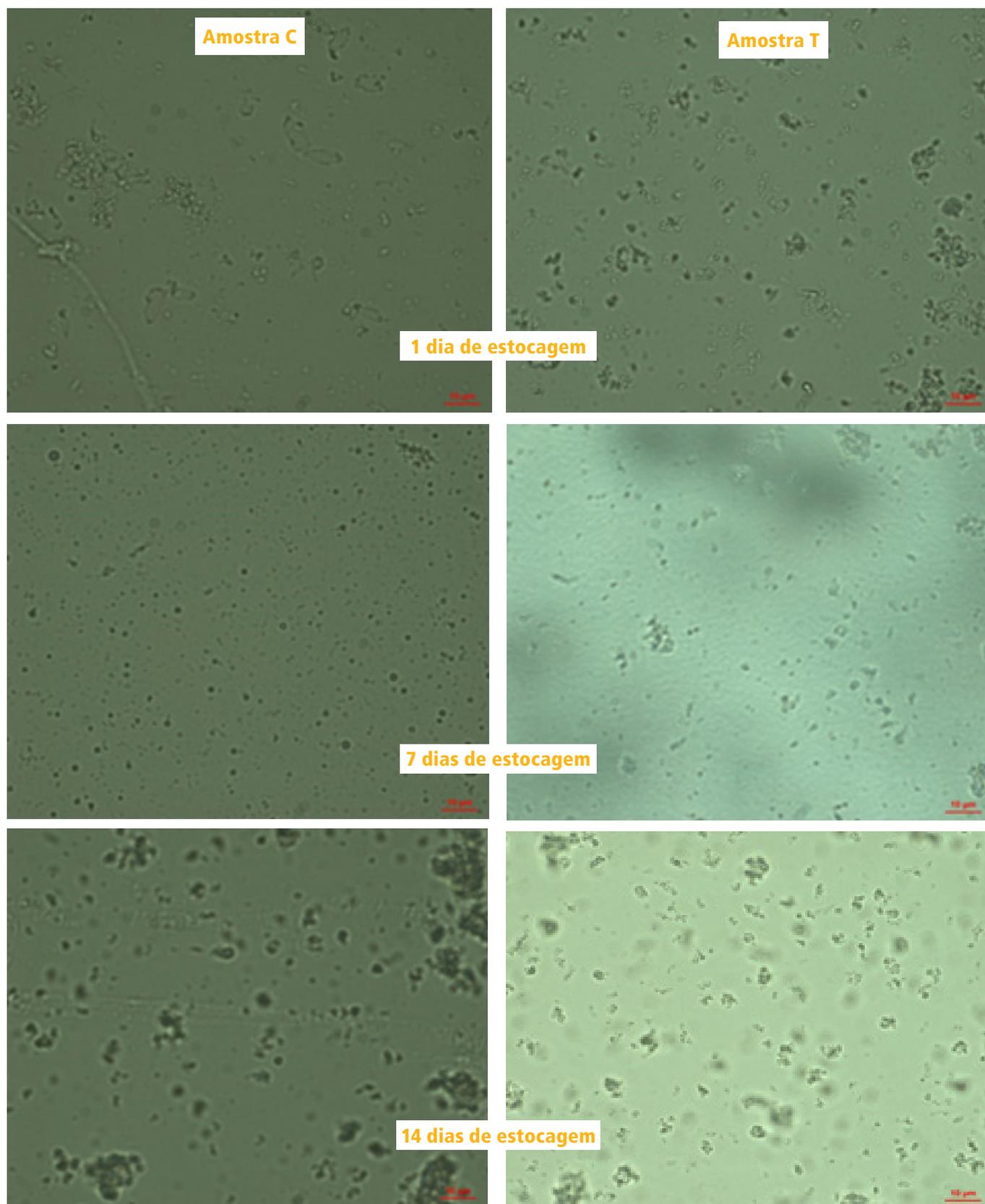
**Figura 1:** Amostras do suplemento C (controle) e T (tratamento) armazenadas a  $3\pm 2$  °C, sendo: A. Tempo zero. B. 7 dias. C. 14 dias. D. 14 dias.

um dia de armazenamento. Uma opção para maior vida-de-prateleira é o uso de embalagens não transparentes e a indicação de agitar o conteúdo antes de abrir.

Na avaliação de amostras das formulações em microscópio, buscando-se informações relacionadas ao tamanho das partículas e à velocidade de aglomeração de partículas, causadoras da menor estabilidade da mistura ou emulsão, na Figura 2, ao comparar as amostras C com a T após um dia de armazenamento, observa-se que a distribuição das partículas nas duas formulações apresentam resultados praticamente iguais.

Após sete dias de armazenamento, são observadas partículas maiores na formulação Controle, na qual não foram adicionados os aditivos, coerente com a separação de fases apresentada na Figura 1 (foto). Nas imagens referentes aos 14 dias de armazenamento, observa-se que as duas amostras parecem apresentar a mesma disposição quanto ao formato das partículas aglomeradas, indicando que as duas formulações apresentam o mesmo comportamento. As características de aglomeração de partículas observadas nos tempos de estocagem maior que sete dias, estão coerentes com a observação visual de separação de fases. Segundo Mantovani (2012), as emulsões apenas podem ser consideradas estáveis quando não existem mudanças na distribuição do tamanho de gotas, estado de agregação ou arranjo espacial dentro de um sistema coloidal durante um determinado período de observação.

As condições de processo empregadas para manter a estabilidade da fórmula foram eficientes uma vez que os valores obtidos através das análises de pH não apresentaram alterações significativas no decorrer do tempo de armazenamento, conforme indicado na Tabela 3. O pH obtido para amostra C foi 5,46 e para amostra T, 5,48. Esse resultado apresentando valores muito próximos é atribuído ao procedimento de neutralização das duas amostras no momento da elaboração da fórmula. Quanto aos valores obtidos para a densidade, a adição da goma xantana na amostra T, causou uma pequena diferença entre as duas amostras, porém com resultados não significativos. A amostra T apresentou valores para brix e viscosidade maior que a amostra C. Esses resultados também são atribuídos à adição da goma xantana. Consequentemente a umidade da amostra T ficou um pouco menor que a amostra C.



**Figura 2:** Comportamento das partículas da emulsão nas amostras A (controle) e B, (tratamento) com 1, 7 e 14 dias de armazenamento.

Análise	C	T
pH	5,46a	5,48a
Brix	28,93a	31,19b
Umidade (g/100g)	67,76a	66,87b
Densidade (g/mL)	1,09a	1,08a
Viscosidade (m.Pa.s)	562a	1026b

**Tabela 3:** Análises físico-químicas do suplemento para atletas C (controle) e T (tratamento). Médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si ( $P < 0.05$ ).

O tratamento T, com adição de goma xantana e lecitina, usados como estabilizantes, apresentou maior viscosidade, com média de 1026 m.Pa.s, sendo a diferença significativa em comparação com a amostra C, sem aditivos, que apresentou viscosidade média de 562 m.Pa.s. Pode-se considerar que o aumento de viscosidade causado, justifica a maior estabilidade do tratamento T, que pode ser observada na comparação de fotos após 1 e 7 dias de estocagem, sendo a separação de fases maior para o tratamento controle (C).

Os dados obtidos, avaliados estatisticamente por meio de análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ), indicaram diferença significativa entre as formulações Controle e o Tratamento para viscosidade, umidade e brix, não sendo encontrada diferença estatisticamente significativa para pH e densidade, conforme indicado na Tabela 3.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados, pode-se concluir que a formulação desenvolvida neste trabalho apresentou estabilidade durante curto período de tempo, portanto, recomenda-se futuros estudos, considerando este trabalho como testes preliminares, onde se possa determinar tipos e concentrações de diferentes de emulsificantes e espessantes para se obter maior estabilidade do produto.

## REFERÊNCIAS

- AUN, M.V.; MAFRA, C., PHILIPPI, J.C., Aditivos em alimentos. **Rev. bras. Alerg. Imunopatol.** São Paulo, V. 34, n. 5, p. 177-186, Ago. 2011. Disponível em: <http://www.asbai.org.br/revistas/vol345/V34N5-ar-01.pdf>. Acesso 02 de Nov. 2014.
- AFONSO, W.O., **Obtenção de hidrolizados enzimáticos do concentrado proteico do soro de leite com elevado teor de di-tripeptídeos para utilização em nutrição clínica.** 2008. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais) Belo Horizonte, 2008.
- ARAÚJO, J.M.A. **Química de alimentos: teoria e prática.** 3.ed.rev.amp. – Viçosa: UFV, 2004. 478p.
- AZEREDO, H.M.C. **Fundamentos de estabilidade de alimentos.** 2.ed. rev.amp. – Brasília. Embrapa Agroindústria Tropical, 2012. 326p.
- BADELL, L.C. Alimentos funcionales em la nutrición del atleta. **EF Deportes**, Buenos Aires - Año 13 – n° 128 – Enero de 2009. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd128/alimentos-funcionales-en-la-nutricion-del-atleta.htm>. Acesso em 29/03/13.
- BRAMBILLA, E. A. C.; FISCHER, L. M. L. **Estudo de viscosidade em cobertura sabor chocolate - "compound"**. 2012, Águas de Lindóia. 35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. São Paulo. Disponível em: <http://sec.s bq.org.br/cdrom/35ra/busca.htm?query=Fischer> Acesso em: 06/11/14.
- BARROS, Z.M.P. **Cascas de frutas tropicais como fonte de antioxidantes para enriquecimento de suco pronto.** 2011, 85p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 2011.
- BASTOS, M.S.R. (org.). **Ferramentas da ciência e tecnologia para a segurança dos alimentos.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil, 2008. 440p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, **Portaria nº 544**, de 16/11/1998, PIQ com âmbito de aplicação: refresco ou bebida de fruta ou de vegetal. Disponíveis em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 21/03/2013.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC nº 540**, de 27/10/1997. (ANVISA) - Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. Disponíveis em : [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 21/03/2013.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC nº 359**, de 23/12/2003 (ANVISA)- Porções de alimentos para fins de rotulagem nutricional, grupo III- frutas, sucos, néctares e refresco de frutas.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Saúde. **Guia de estabilidade de produtos cosméticos** / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. -- 1. ed. -- Brasília: ANVISA, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Saúde do Paraná. **Manual de rotulagem para alimentos embalados.** Curitiba: UFPR, 2008. 61p. Disponível em: [http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/vigilancia%20sanitaria/MANUAL\\_ROTULAGEM\\_abri08.pdf](http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/vigilancia%20sanitaria/MANUAL_ROTULAGEM_abri08.pdf). Acesso em 21/03/20013.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC nº 359**, de 23/12/2003 (ANVISA)- Porções de alimentos para fins de rotulagem nutricional, grupo III- frutas, sucos, néctares e refresco de frutas.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resoluções: **RDC nº 18**, de 27/04/2010 (ANVISA) - Suplemento para substituição parcial de refeições de atletas. Disponíveis em : [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 21/03/2013.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), **RDC nº 45**, de 03/11/10a, – Regulamento Técnico sobre aditivos alimentares autorizados para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF). Disponíveis em : [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 21/03/2013.
- CARVALHO, J.M., MAIA, G.A., BRITO, E.S., CRISÓSTOMO, L.A., RODRIGUES, S. Composição mineral de bebida mista a base de aguadecoco e suco de caju clarificado. **Boletim CEPPA**, Curitiba v. 24, n. 1, p. 1-12, 2006.

- CARVALHO, J.M., MAIA, G.A., FIGUEIREDO, R.W., BRITO, E.S., GARRUTI, D.S. Bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju clarificado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, Out/Dez. 2005.
- CASTEJON, L.V., **Estudo da clarificação da lecitina de soja**. 2010. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química da Universidade Federal de Uberlândia) Minas Gerais, 2010.
- COUTINHO, A.P.C. **Produção e caracterização de maltodextrinas a partir de amidos de mandioca e batata-doce**. 2007, 151 f. Tese (Doutorado em Agronomia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Botucatu) São Paulo, 2007.
- CUNHA, F.M.F. Desafios da gestão da segurança dos alimentos em unidades de alimentação e nutrição no Brasil: uma revisão. **Revista contextos da Alimentação – Revista de Comportamento Cultura e Sociedade**. São Paulo. V. 1, n° 2, p. 4-14, 2012.
- CUNHA, K.M.; QUAST, L.B.; LUCCAS, V. Influência da adição de lecitina de soja e do poliglicerolpoliricinolato nas propriedades reológicas do chocolate. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 321-330, jul./dez. 2010. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/20449>. Acesso em: 06/11/2014.
- DOSSIÊ GOMAS. **Food Ingredients Brasil**, São Paulo, n. 17, p. 26-46, 2011. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/176.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2014.
- FENNEMA, O. R. *et al.* **Química de alimentos de Fennema**. 4. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- FELLOWS, P. **Food processing technology: principles and practice**. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 1997. 505p.
- FERRAREZI, A.C.; SANTOS, K.O.; Monteiro, M. Avaliação crítica da legislação brasileira de sucos de fruta, com ênfase no suco de fruta pronto para beber. **Revista de Nutrição**, Campinas, n. 4, p. 667-677, Jul-Ago. 2010.
- FREITAS, C. A. S., MAIA, G. A., COSTA, J. M. C., FIGUEIREDO, R. W., SOUSA, P. H. M., FERNANDES, A. G. Estabilidade dos carotenóides, antocianinas e vitamina C presentes no suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata* DC.) adoçado envasado pelos processos Hot-Fill e asséptico. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 942-949, 2006.
- GAVA, J. A. *et al.* **Tecnologia dos alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.
- INMETRO. LEGISLAÇÃO. REGULAMENTOS TÉCNICOS. Portaria nº 157, de 19 de agosto de 2002. Estabelecer a forma de expressar a indicação quantitativa do conteúdo líquido dos produtos pré-medidos. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC000786.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. São Paulo, 2008.
- JESUS, E.V., **Suplemento alimentar como recurso ergogênico por praticantes de musculação em academias**. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ÁREAS AFINS, 3., 2008, Piauí. Anais do III Encontro de Educação Física e Áreas Afins. Piauí: UFPI, 2008. p4.
- LIMA, M.S. **Estratégias de comunicação e desenvolvimento de produtos lácteos funcionais: estudos de caso em pequenas e médias agroindústrias na região sul do Brasil**. 2007, 147 f. Dissertação (Mestrado em agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Porto Alegre, 2007.
- MATTIAS O, D., **Superfrutas**. Frutas e Derivados—Publicação trimestral do IBRAF. São Paulo: n 3, Ed. 10, p.14-17, jun. 2008.
- MANTOVANI, R. A. **Estabilidade e digestibilidade de emulsões contendo lecitina e proteínas do soro**. 2012, 122 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas) Campinas, 2012.
- ORDÓÑEZ, J.A.(org.). **Tecnologia de alimentos**. Vol. 1. Componentes dos alimentos e processos. Porto Alegre, Artmed. 2005. 294p.
- PEREIRA, A.F.C., **Determinação simultânea de acidez, índice de refração e viscosidade em óleos vegetais usando espectrometria NIR, calibração multivariada e seleção de variáveis**. 2007. 75 p. Dissertação (Mestrado em Química da Universidade Federal da Paraíba) João Pessoa, 2007.
- SANTOS, L.V., **Emulsificantes – modo de ação e utilização nos alimentos**. 2008, 39f. Trabalho acadêmico (Curso de Bacharelado em Química de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas), Pelotas, 2008.
- SMITH, A.C.L. **Rotulagem de alimentos: avaliação da conformidade frente à legislação e propostas para a sua melhoria**. 2010, 97 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos da Universidade de São Paulo) São Paulo, 2010.
- SOUZA, J.L.L., **Hidrocolóides nas características físico-químicas e sensoriais do néctar de pêssego [Prunus persica(L) Batsch]**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Industrial da Universidade Federal de Pelotas) Rio Grande do Sul, 2009.
- SÜGE, L.C.B. **Estudo da inversão catastrófica e transicional de emulsões de óleo de soja com diferentes tensoativos**. 2012, 103 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná) Curitiba, 2012.
- VASQUES, C.T., **Reologia do suco de goiaba: efeito da diluição e do tamanho da partícula**. 2003, 74 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina), Florianópolis, 2003.
- VISSOTO, F. Z.; MONTENEGRO, F. M.; SANTOS, J. M.; OLIVEIRA, S. J. R. Avaliação da influência dos processos de lecitinação e de aglomeração nas propriedades físicas de achocolatado em pó. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 26 (3), p. 666-671, jul./set. 2006.
- ZIEGLER, F.L.F. **Desenvolvimento de um Produto Dietético Funcional para Idosos**. 2006, 269 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição da Universidade Estadual de Campinas) Campinas 2006.

**Recebido em 4-DEZ-2014**  
**Aceito em 15-MAR-2015**

# Condições higiênico-sanitárias de serviços de alimentação em hotéis de Uruguaiana, Rio Grande do Sul

Higienic conditions of food services in hotels from Uruguaiana city, Rio Grande do Sul

1. Letícia Lima **Lopes**
2. Joice Trindade **Silveira**
3. Jassana Moreira **Floriano**

## Correspondência para:

✉ leticia\_l13@hotmail.com

✉ Borges do Canto, 1456, Itaqui/RS.

1. Graduanda em Nutrição pela Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).
2. Doutoranda em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Microbiologia Agrícola e do Ambiente pela UFRGS. Graduada em Nutrição pela UFRGS.
3. Graduada em Nutrição pela UNIPAMPA.

## RESUMO

As unidades produtoras de refeições de hotéis devem cumprir os preceitos sanitários. O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênicas das Unidades de Alimentação e Nutrição do setor hoteleiro da cidade de Uruguaiana, Rio Grande do Sul. Foi utilizada uma lista de verificação integrante da Portaria nº 817/2013, que considera 51 itens de maior impacto à saúde, com categorização de 1 – não são observadas falhas críticas – até 5 – com observação de falhas críticas. Dos dez hotéis analisados, dois qualificaram-se como grupo 3 e sete categorizaram-se no grupo 4. Ainda houve um hotel classificado no grupo 5, por não cumprir um dos itens eliminatórios. A média geral de inadequação dos estabelecimentos somou 672,73 pontos, enquadrando-se no grupo 4. Estes resultados demonstram que os serviços de alimentação não apresentaram boas condições higiênicas, indicando um possível risco de ocorrência de doenças transmitidas por alimentos, sendo necessárias intervenções para melhorar os processos.

**Palavras-chave:** boas práticas de manipulação, hotéis, lista de verificação, segurança do alimento.

## ABSTRACT

Food and nutrition services from hotels should abide to the sanitary law. The aim of this study was evaluate hygienic conditions of food services in hotels from Uruguaiana city, in the state of Rio Grande do Sul. It was applied a good practice checklist, part of Ordinance nº 817/2013, which considers 51 major impact for health items, and ranges from group 1 – there are no observed critical faults – to 5 – there are observed critical faults. Among the ten hotels analysed, two were classified as group 3 and seven as group 4. One hotel was classified at group 5 because it didn't attend some obligatory items. The average of irregularities was 672,3 points, being rated at group 4. These results show that food services did not present good hygienic conditions, and indicated a possible risk of occurrence of foodborne diseases, being necessary interventions to improve the process.

**Keywords:** good manipulation practices, check list, food safety, hotels.

## INTRODUÇÃO

Hotel é definido como um estabelecimento com serviço de recepção, alojamento temporário, com ou sem alimentação, ofertados em unidades individuais e de uso exclusivo dos hóspedes, mediante cobrança de diária (BRASIL, 2011). O Ministério do Turismo relata que a cortesia de um hotel mais valorizada pelos viajantes é o café da manhã, sendo este um item de hospitalidade que mais aproxima o turista do meio que o hospeda. É um serviço que fideliza e conquista o viajante. Para a hotelaria brasileira este resultado é uma boa notícia, pois nos hotéis brasileiros, esta refeição costuma ser farta e variada, além de, na maioria das vezes, estar inclusa na diária de hospedagem (BRASIL, 2014).

A alimentação corresponde ao segundo maior investimento dos turistas brasileiros, contribuindo com cerca de 20% de seus gastos. É, também, o segundo item mais bem avaliado pelos viajantes brasileiros. Dentre os estrangeiros que visitam o Brasil, a gastronomia brasileira recebeu avaliação positiva de 94% dos entrevistados (BRASIL, 2014).

Em um estudo sobre a satisfação dos viajantes com os serviços de hotelaria, a qualidade do café da manhã obteve a sétima posição em importância (BRANCO *et al.*, 2010). Aparentemente, muitos poderiam se questionar sobre a preocupação com a nutrição em uma indústria como a hotelaria, cujos clientes são pessoas que estão de passagem, que não se hospedam em hotéis pensando no valor nutricional das refeições. Pode parecer que a cozinha e o restaurante de um hotel deveriam preocupar-se apenas em oferecer comidas agradáveis, bem temperadas, bem apresentadas e decoradas, e a preços razoáveis, conforme a categoria do estabelecimento, e sem nenhuma necessidade de considerar os aspectos nutricionais. Porém, a reivindicação dos hóspedes por uma alimentação balanceada e segura, exigiu do mercado hoteleiro a percepção e os benefícios de uma boa alimentação, proporcionando a satisfação de seus clientes (OMT, 2003).

Sob o aspecto conceitual, a Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é considerada como a unidade de trabalho ou órgão de uma empresa que desempenha atividades relacionadas à alimentação e à nutrição, independentemente da situação que ocupa na escala hierárquica da entidade (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005). As cozinhas de hotéis que preparam o café-da-manhã ou demais refeições são consideradas uma UAN, e devem atender às normas sanitárias para estes estabelecimentos.

A qualidade higiênico-sanitária como fator de segurança alimentar tem sido amplamente estudada e discutida, uma vez que as doenças transmitidas por alimentos são algum dos principais fatores que contribuem para os índices de morbidade nos países da América Latina. O Comitê WHO/FAO (1999), admite que as doenças oriundas de alimentos, provavelmente sejam um dos principais problemas de saúde no mundo.

Todos os estabelecimentos que prestam serviços de alimentação, envolvendo a manipulação, preparação,

fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda ou entrega de alimentos preparados ao consumo devem cumprir o estabelecido na Resolução RDC N°216 de 15/09/2004, na qual a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) instituiu o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, abrangendo 180 itens que devem ser adotados nos estabelecimentos (BRASIL, 2004).

Em 2013, a ANVISA, em articulação com o Ministério da Saúde, propôs a categorização dos serviços de alimentação no Brasil. Ela consiste em uma classificação com base em um instrumento de avaliação que prioriza os aspectos de higiene de maior impacto para a saúde. A proposta de categorização foi apresentada em forma de um projeto-piloto, e a Copa do Mundo FIFA 2014 foi considerada como o momento apropriado para a execução desse projeto (BRASIL, 2013).

Ao se considerar que as boas práticas de manipulação são normas para se alcançar um padrão de qualidade em um serviço na área da alimentação, e diante da escassez de estudos em UANs do setor de hotelaria na fronteira Brasil-Argentina, o objetivo deste trabalho foi conhecer as condições higiênicas das áreas de preparações de alimentos do setor hoteleiro.

## METODOLOGIA

Foi realizado um estudo descritivo para avaliar as condições higiênicas dos serviços de alimentação de hotéis da cidade de Uruguaiana, no Rio Grande do Sul. Realizou-se o levantamento das instituições vinculadas ao Sindicato dos Hotéis do município e todos os 16 hotéis foram convidados a participar. Entretanto, somente dez hotéis aceitaram participar da pesquisa, que só foi realizada após a assinatura do termo de autorização e de confidencialidade. Após agendamento de data e horário, os hotéis foram visitados.

Como ferramenta de avaliação foi utilizada uma lista de verificação integrante da Portaria N° 817/2013 que considera os 51 itens de maior impacto à saúde dentre os critérios previstos na RDC N° 216/2004 (BRASIL, 2004; 2013). Os itens são distribuídos em três tipos: eliminatórios, pontuados e classificatórios (BRASIL, 2013). O não cumprimento de qualquer item eliminatório exclui o estabelecimento da categorização. Já os itens classificatórios podem melhorar o desempenho dos estabelecimentos. Os itens pontuados são utilizados no cálculo da nota do estabelecimento e só pontuam quando o estabelecimento não cumpre o requisito, que então é classificado em 5 grupos (Quadro 1) (BRASIL, 2013).

Assim, quanto maior a nota, maior o número de não conformidades. Para a pontuação do item, são utilizados o Índice de Impacto (Iip), que representa a relevância do item na prevenção de uma doença transmitida por alimento, e a Carga Fatorial (CF), conforme a fórmula:  $Iip \times CF$  (BRASIL, 2013). Após os cálculos, os estabelecimentos foram classificados em cinco grupos, de acordo com a classificação definida pela legislação (BRASIL, 2013) (Quadro 1).

Categoria	Pontuação	Condição Necessária
<b>Grupo 1</b>	0	Não são observadas falhas críticas, cumprimento dos itens eliminatórios e dos itens classificatórios 1 e 2.
<b>Grupo 2</b>	Maior que 0 e menor que 13,3	Observado uma ou mais falhas críticas, todas com índice de impacto menor ou igual a 10, cumprimento dos itens eliminatórios e do item classificatório 1.
<b>Grupo 3</b>	Igual ou maior que 13,3 e menor que 502,7	Observado falhas críticas, todas com índice de impacto menor ou igual a 90, e cumprimento dos itens eliminatórios.
<b>Grupo 4</b>	Igual ou maior que 502,7 e menor que 1152,3	Observado falhas críticas, todas com índice de impacto menor ou igual a 125, e cumprimento dos itens eliminatórios.
<b>Grupo 5</b>	Igual ou maior que 1152,3	Observado falhas críticas, com índice de impacto superior a 125, e ou descumprimento dos itens eliminatórios.

**Quadro 1:**

Categorias dos serviços, pontuação e condições necessárias. Adaptado de: Brasil (2013).

A lista de verificação é dividida em categorias, e cada uma delas possui um peso, definido de acordo com a importância para prevenção de doenças transmitidas por alimentos (Tabela 1). No presente trabalho as categorias foram avaliadas em termos de percentual de atendimento aos itens, os dados foram tabulados no programa Microsoft Office Excel 2010 em termos de frequência.

Itens avaliados	Pontuação
1. Abastecimento de água	60
2. Estrutura	90
3. Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios	278
4. Controle integrado de vetores e pragas urbanas	12
5. Manipuladores	124
6. Matéria-prima, ingredientes e embalagens	236
7. Preparação do alimento	839
8. Armazenamento, transporte e exposição do alimento preparado	539

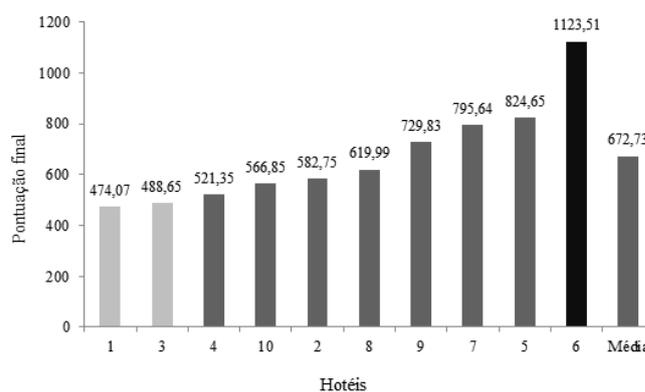
**Tabela 1:** Pontuação de cada categoria. Fonte: BRASIL, 2013

Após a finalização da etapa do projeto, os resultados encontrados foram apresentados aos hotéis participantes em forma de relatório.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando a categorização de serviços de alimentação, pode-se identificar que dos dez hotéis analisados, dois (20%) qualificaram-se como grupo 3, sete (70%) hotéis categorizaram-se no grupo 4 e um (10%) no grupo 5 (Figura 1). Este último foi o único que não cumpriu um dos itens eliminatórios.

A média geral de não conformidades foi de 672,73 pontos (Figura 1), classificando o grupo de hotéis no grupo 4. Apesar de cumprirem os itens eliminatórios, são observadas falhas críticas nas unidades, com não conformidades que necessitam ser reparadas.



**Figura 1:** Pontuação dos hotéis (1-10) quanto às não conformidades. Rio Grande do Sul, Brasil, 2014.

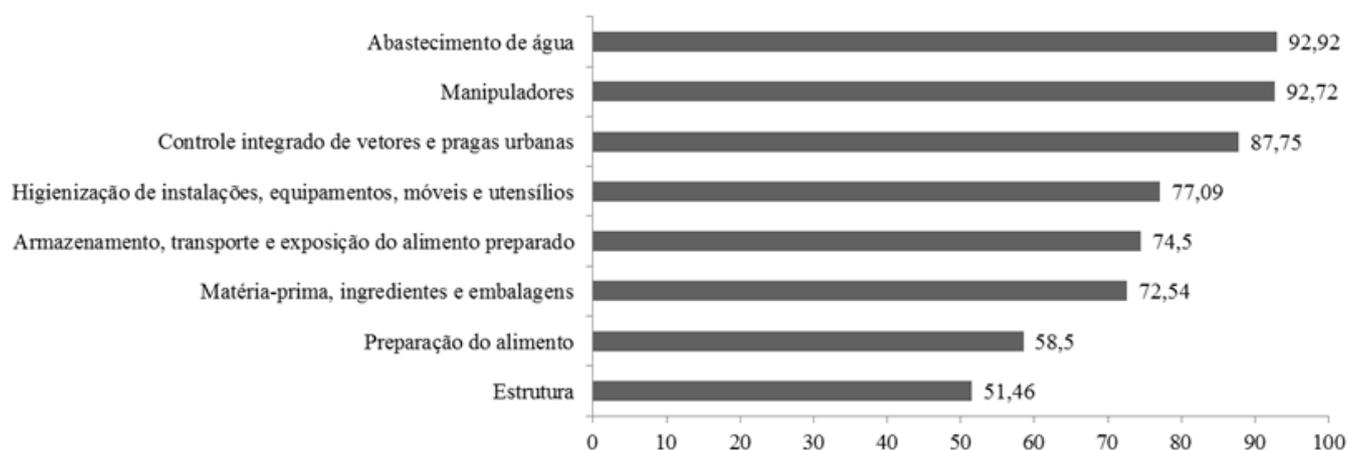
As categorias com melhor avaliação na ferramenta de avaliação foram abastecimento de água (1,47 pontos), manipuladores (4,26 pontos) e controle de vetores e pragas urbanas (9,03 pontos) todos com mais de 85% de conformidades (Figura 2).

Já percentuais de conformidades superiores a 70% foram observados nos itens higienização, instalações, equipamentos, móveis e utensílios (63,69 pontos), armazenamento, transporte e exposição do alimento preparado (137,44 pontos) e matérias-primas, ingredientes e embalagens (64,80 pontos). As categorias preparação do alimento (348,34 pontos) e estrutura (43,69 pontos) apresentaram percentual de conformidade superior a 50%.

Dos dez hotéis avaliados 90% utilizavam água de abastecimento público, e apenas um estabelecimento utilizava água de fonte alternativa (poço) e não possuía laudos laboratoriais de potabilidade. Cerca de 80% dos estabelecimentos realizam a higienização dos reservatórios de água em intervalo máximo de seis meses, sendo mantidos registros de operação em oito dos nove hotéis.

Na categoria manipuladores 80% dos estabelecimentos avaliados relatam afastar os manipuladores quando estão enfermos ou com alguma lesão.

Em relação ao controle integrado de vetores e pragas urbanas, foi constatado que 90% dos hotéis realizavam o controle por meio de empresa especializada e possuíam os registros.



**Figura 2:** Percentuais de conformidades quanto à qualidade higiênica nos hotéis nas categorias avaliadas. Rio Grande do Sul, Brasil, 2014

Quanto à higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios, somente 20% dos hotéis seguiam as orientações dos fabricantes de produtos saneantes. Nos demais estabelecimentos tanto a diluição dos produtos quanto o tempo de contato era realizada conforme definição do funcionário do turno. As operações de higienização são realizadas pelos próprios manipuladores, que não são capacitados para esta função.

Na categoria armazenamento, transporte e exposição do alimento preparado à temperatura dos equipamentos de exposição não é regularmente monitorada e apresentou resultado 100% de não conformidade.

Na categoria matéria-prima, ingredientes e embalagens 100% dos hotéis avaliados referiram que estes são inspecionados na recepção e somente utilizados para preparação quando estão em condições higiênicas adequadas e apresentam as embalagens em condições íntegras. Conforme o informado, as mercadorias eram utilizadas de acordo com a ordem de chegada ou o prazo de validade. Dentre os hotéis 40% referiram que fazem o fracionamento e a identificação de matérias-primas após a abertura ou retirada da embalagem original. Ainda nesta categoria 100% dos estabelecimentos relataram utilizar gelo fabricado a partir de água potável.

Na categoria preparação de alimentos os itens destinados a descongelamento não se aplicam aos hotéis avaliados devido ao fato destes estabelecimentos não utilizarem esse tipo de matérias-primas. Nos itens relativos ao tratamento térmico, 100% dos locais estudados apresentaram inadequação, pois, nenhum dos estabelecimentos possuía termômetro.

Quanto à estrutura, 80% dos hotéis não apresentavam separação entre as diferentes atividades, seja por meios físicos ou por outros meios eficazes de forma a evitar a contaminação cruzada. Estes estabelecimentos possuíam apenas uma bancada para a manipulação dos alimentos.

Dentre os hotéis avaliados, um deles não entraria na categorização dos estabelecimentos, pois, conforme a Portaria nº 817/2013 (BRASIL, 2013), os estabelecimentos

classificados no Grupo 5 não seriam categorizados, devido ao fato de apresentarem qualidade sanitária inaceitável. Nestes casos, deveriam ser aplicadas as medidas legais cabíveis. Os primeiros itens da lista de verificação são de caráter eliminatório, pois não é aceitável que um serviço de alimentação funcione sem o abastecimento de água potável. O uso de água de poço é permitido, desde que possuam laudos comprovando a potabilidade da água, no mínimo, semestralmente. Nessa situação, não se pode considerar o desconhecimento por parte dos responsáveis, pois legislação está disponível a qualquer cidadão e é obrigação dos estabelecimentos atendê-la.

A média de não conformidades encontrada neste estudo classifica os estabelecimentos no grupo 4, evidenciando uma precária qualidade higiênica sanitária dos hotéis avaliados. Em estudo avaliando as condições higiênico-sanitárias em restaurantes comerciais, Esperança e Marchioni (2011), constataram que 90% dos estabelecimentos foram considerados como deficientes em medidas de prevenção de DTAs.

Em relação às categorias avaliadas, a que apresentou a melhor adequação foi o abastecimento de água, pois a grande maioria dos estabelecimentos era abastecida pela rede pública de água e esgoto, e possuíam registro de higienização periódica do reservatório de água. Este resultado se assemelha ao encontrado por Mello *et al.* (2013), que descrevem que 100% das UANs avaliadas apresentaram conformidade neste item. Em restaurantes, Silva e Oliveira (2009) observaram que 60% deles realizava a higienização do reservatório de água em intervalo máximo de seis meses. Souza *et al.* (2009) encontraram 100% de adequação na categoria abastecimento de água em estudo realizado em UANs hoteleiras. A água dentro da cozinha é utilizada não só para a preparação de alimentos, mas também para a higienização de instalações físicas, equipamentos, móveis e utensílios. Ela pode ser veículo de muitos microrganismos patogênicos, por isso a necessidade desse controle de qualidade (BRASIL, 2004).

A categoria manipuladores apresentou um elevado índice de conformidades, demonstrando que as atitudes avaliadas pela lista de verificação estavam, em sua maioria, adequadas. Este resultado equipara-se ao encontrado por Akutsu *et al.* (2005), em que foram relatados índices de até 70% de adequação em hotéis, valor considerado satisfatório. A maioria das pessoas envolvidas na manipulação de alimentos necessita de conhecimentos sobre medidas básicas de higiene a serem aplicadas a produtos alimentícios, pois muitos desconhecem a possibilidade de serem vetores de microrganismos, contribuindo para a contaminação do alimento (GERMANO *et al.*, 2003). Por este motivo, preconiza-se o constante treinamento dos manipuladores a temas relacionados à qualidade do alimento em todas as etapas da produção.

Ao avaliar a categoria controle de vetores e pragas urbanas, também foi observado um elevado índice de conformidades. Para Messias, Tabai e Barbosa (2007) o controle de vetores e pragas urbanas foi considerado eficaz na maior parte das lanchonetes analisadas (83%). Souza *et al.* (2009) encontraram 100% de adequação neste item. O controle adequado desse componente da lista tem como finalidade garantir a adoção de medidas para combater vetores e pragas urbanas, assegurando um ambiente inócuo para a manipulação e preparação dos alimentos (FELIX; MARTINS, 2013). Dentre todas as categorias, a controle integrado de vetores e pragas urbanas é a com menor pontuação (BRASIL, 2013). Lupchinski (2013) considera esta categoria importante, mas não essencial no controle de contaminações de alimentos em preparo.

As categorias higienização, instalações, equipamentos, móveis e utensílios, armazenamento, transporte e exposição do alimento preparado e matérias-primas, ingredientes e embalagens apresentaram percentual de conformidade superior a 70%. Os valores diferem daqueles encontrados por Souza *et al.* (2009), que observaram valores entre 0-15% nestas categorias. Já Akutsu *et al.* (2005) identificaram no item equipamentos que 80% dos hotéis avaliados encontravam-se com percentual de 30,0% a 69,9% de atendimento dos itens. Segundo Messias, Tabai e Barbosa (2007) há uma necessidade de adequação do processo de higienização através da conscientização dos manipuladores de alimentos, a fim de garantir a qualidade das refeições coletivas. De acordo com legislação, as operações de higienização devem ser realizadas por pessoas comprovadamente capacitadas, de forma a garantir a manutenção e minimizar o risco de contaminação do alimento (BRASIL, 2004).

Dentre as não conformidades no processo de higienização, foi observada a utilização de produtos de limpeza e desinfecção de procedência duvidosa e/ou a diluição dos produtos e o tempo de contato variável de acordo como o funcionário do turno. Esse resultado difere do encontrado por Souza *et al.* (2009) em que o índice de conformidade foi 93% neste quesito. Já Messias *et al.* (2007) relataram que 50% dos estabelecimentos avaliados realizavam as

higienizações corretamente. O uso correto de produtos de limpeza e de higienização pode ser alcançado através de trabalhos de capacitação dos manipuladores de alimentos, a fim de garantir a qualidade das refeições.

A ausência de monitoramento da temperatura dos equipamentos de armazenamento e exposição compromete a inocuidade dos alimentos produzidos. O resultado foi distinto do encontrado por Souza *et al.* (2009), que observaram 100% de conformidade em estudo realizado com hotéis. A temperatura é um fator essencial de controle da propagação de microrganismos (WHO, 1999).

Nas categorias com percentual de conformidade superior a 50% – preparação do alimento e estrutura – foram observados percentuais semelhantes na literatura (SOUZA *et al.* 2009). Estes percentuais explicam-se pela ausência de termômetro e a inexistência de separação entre as diferentes atividades. Pesquisas relatam que a manipulação de alimentos crus e cozidos pelos mesmos manipuladores utilizando uma mesma superfície e utensílios levam a disseminação dos microrganismos dos alimentos crus para os cozidos (NETA; HOLLAND; DAMACENO, 2004). Sendo assim, a situação observada, de uso da mesma bancada para a manipulação dos alimentos e outras operações concomitantemente, diverge do preconizado pela legislação (BRASIL, 2004).

Todos os estabelecimentos referiram utilizar apenas matéria-prima em condições higiênico-sanitárias adequadas, o que configura cumprimento das especificações da legislação (BRASIL, 2004). Resultado idêntico ao verificado por Cardoso, Souza e Santos (2005) que descrevem que 100% dos responsáveis pelo recebimento nos estabelecimentos tinham o hábito de verificar a validade dos alimentos. Ainda nesta categoria, 40% dos hotéis estudados apresentaram conformidades quanto ao fracionamento, acondicionamento e identificação de matérias-primas. O recebimento é a primeira etapa de controle higiênico sanitária nos estabelecimentos e deve englobar atividades de conferência dos produtos recebidos, para que se tenha a garantia de utilização de produtos seguros. Todos os hotéis avaliados utilizavam gelo fornecido por uma empresa terceirizada, encontrando-se de acordo com a RDC nº 216/2004 que prevê o uso de água potável nos seus diversos estados físicos para usos diretos e indiretos com alimentos (BRASIL, 2004).

Em serviços de alimentação, as falhas técnicas ocorrem por diferentes motivos, como a falta de profissionais qualificados, o desinteresse dos gestores dos estabelecimentos em capacitar seus funcionários, a utilização de materiais de qualidade inferior por motivos econômicos, à deficiência de estrutura e/ou pela falta de conhecimento dos responsáveis pelos estabelecimentos quanto à legislação vigente. Dados da literatura indicam que maiores investimentos nos processos de gestão resultam em melhoria do desempenho dos aspectos da qualidade, inclusive a sanitária (BOLTON *et al.*, 2008; ESPERANÇA; MARCHIONI, 2011; SERAFIM *et al.*, 2011).

## CONCLUSÃO

Os resultados observados demonstram a fragilidade dos serviços de alimentação de hotéis do município, no que se refere à qualidade higiênico-sanitária. Dos dez hotéis analisados, sete classificaram-se no grupo 4. A média geral de inadequação dos estabelecimentos somou 672,73 pontos, classificando o grupo de hotéis também no grupo 4. Avaliando os resultados obtidos, percebe-se a necessidade de modificações de diversos processos que englobam a produção de refeições dos serviços de alimentação. Nestes estabelecimentos a adequação das práticas de higiene, da preparação, do armazenamento de matéria-prima, exposição dos alimentos prontos para consumo e estrutura são os itens que merecem atenção prioritária, devido aos perigos que podem representar para a saúde do consumidor. A adesão dos serviços de alimentação às boas práticas é essencial para garantir métodos seguros de produção de alimentos. A presença de um responsável capacitado pode contribuir com a melhoria das condições dos serviços, proporcionando aos hóspedes um produto final de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- AKUTSU, R. D. C. C. D.; BOTELHO, R. B. A.; CAMARGO, E. B.; OLIVEIRA, K. E. S. D.; ARAÚJO, W. M. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, maio/jun., 2005.
- BRANCO, G. M.; RIBEIRO, J. L. D.; TINOCO, M. A. C. Determinantes da satisfação e atributos da qualidade em serviços de hotelaria. **Ver. Produção**, v. 20, n. 4, p. 576-588, 2010
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 216**, 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. 2004.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria n.º 817**, de 10 de maio de 2013. Aprova as diretrizes nacionais para a elaboração e execução do projeto-piloto de categorização dos serviços de alimentação para a Copa do Mundo FIFA. 2014.
- BRASIL. Ministério do Turismo. **Portaria n.º 100**, de 16 de junho de 2011. Institui o Sistema Brasileiro de Classificação de Meios de Hospedagem (SBClass), estabelece os critérios de classificação destes, cria o Conselho Técnico Nacional de Classificação de Meios de Hospedagem (CTClass) e dá outras providências. 2011.
- BRASIL. Ministério do Turismo. **A importância da alimentação na escolha do hotel**. 2014. Disponível em <http://www.turismo.gov.br>. Acesso em 16 de maio de 2014.
- BOLTON, D. J. *et al.* Food safety knowledge of head chefs and catering managers in Ireland. **Food Control**, v. 19, p. 291-300, 2008
- CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 5, p. 669-680, 2005.
- ESPERANÇA, L. C.; MARCHIONI, D. M. L. Qualidade na produção de refeições em restaurantes comerciais na região de Cerqueira César, São Paulo. **Nutrire: Revista Da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, SP, v. 36, n. 1, p. 71-83, abr. 2011.
- FELIX, F. G.; MARTINS, M. L. A. Turismo e segurança alimentar: um estudo de caso na Costa Verde do Rio de Janeiro. **Caderno Virtual de Turismo**. Rio de Janeiro, v. 13, n. 3., p.354-371, dez. 2013.
- GERMANO, P. M. L. **Higiene Vigilância Sanitária de Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2003. 655p.
- LUPCHINSKI, C. D. S. **Boas práticas e a categorização de serviços de alimentação para a copa fifa 2014 no brasil: processo de criação e análise crítica dos critérios de avaliação**. Monografia Bacharel em Engenharia de Alimentos, UFRGS, Porto Alegre: Brasil, 2013.
- MELLO, J. F.; SCHNEIDER, S.; LIMA, M. S.; FRAZZON, J.; COSTA, M. Avaliação de higiene e das boas práticas em UAN. **Brazilian Journal Food Nutrition**, v. 24, n.2, abr./jun. 2013.
- MESSIAS, G. M.; TABAI, K. C.; BARBOSA, C. G. Condições higiênico-sanitárias: situação das lanchonetes do tipo fast food do Rio de Janeiro, RJ. **Revista Universo Rural: Série Ciência Vida**, v. 27, n. 1, p. 19-29, 2007.
- NETA, R. X. B.; HOLLAND, N.; DAMASCENO, K. S. F. S. C. Análise dos perigos e pontos críticos de controle durante o preparo da alface servida no restaurante universitário da UFRN. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 126, p. 36-43, 2004.
- SERAFIM, A. L.; HECKTHEUER, L. H. R.; SACCOL, A. L. F.; STANGARLIN, L. Conhecimento da legislação higiênico-sanitária vigente por responsáveis de hotéis. **Revista Higiene Alimentar**, v. 25, n. 194/195, 2011.
- SILVA, C. B.; OLIVEIRA, A. B. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária em restaurantes indicados por Guia de Estabelecimentos da Cidade de Porto Alegre; **Nutrire Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, v. 34, n. 3, 2009.
- SOUZA, C. H.; SATHLER, J.; JORGE, M. N.; HORST, R. F. M. L. Avaliação das condições higiênico sanitárias em uma unidade de alimentação e nutrição hoteleira, na cidade de Timóteo-MG. **Nutrir Gerais**, v. 3, n. 4, p. 312-29, 2009.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE TURISMO (OMT). **Manual de Qualidade, higiene e inocuidade dos alimentos no setor de turismo: guia de consulta para funcionários, planejadores, empresários e operadores de turismo**. São Paulo: Roca, 2003. 234p.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Strategies for implementing HACCP in small and/or less developed businesses. **The Hague**, 16-19 Jun. Genebra: WHO; 1999.

**Recebido em 24-NOV-2014**  
**Aceito em 25-FEV-2015**

# Aspectos quantitativos e qualitativos das preparações de uma Unidade de Alimentação e Nutrição em Santo Antônio de Jesus, Bahia

Quantitative and qualitative aspects of the preparations from a food and nutrition unit in Santo Antônio de Jesus, Bahia

1. Manuela Santana Brito **Ferreira**

2. Rafael Bittencourt **Vieira**

3. Karina Zanoti **Fonseca**

**Correspondência para:**

 manuelabrito0@gmail.com

 R. Gentil Portugal do Brasil, 55, Belo Horizonte/MG.

1. Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

2. Graduando em Engenharia de Pesca pela UFRB.

3. Doutora em Bioquímica Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa. Mestre em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal de Ouro Preto. Graduada em Nutrição pela Universidade Federal de Ouro Preto.

## RESUMO

A alimentação é essencial ao ser humano, entretanto existem fatores que interferem na escolha dos alimentos, como sabor, preço e cultura. As Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) ofertam refeições para populações saudáveis e enfermas. O estudo teve como objetivo avaliar o cardápio de uma UAN na cidade de Santo Antônio de Jesus, Bahia. Foram avaliados 83 cardápios referentes aos meses de agosto a novembro do ano de 2012. Para a análise do cardápio foram utilizados dois métodos, a Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC) e o Programa de Alimentação do Trabalhador. Verificou-se uma oferta elevada de calorias, proteínas, gordura saturada e sódio, que podem levar a problemas cardiovasculares, entre outros agravos. A frequência de frituras (39,7%), carnes gordurosas (68,6%) e monotonia das cores (53%) foi elevada, o que indica um cardápio pouco atrativo visualmente aos trabalhadores. É necessário melhorar a qualidade das refeições oferecidas, criando cardápios equilibrados nutricionalmente e atrativos visualmente.

**Palavras-chave:** alimentação coletiva, análise de alimentos, avaliação qualitativa das preparações do cardápio, saúde do trabalhador, unidade de alimentação e nutrição.

## SUMMARY

Food is essential to humans, however there are factors that interfere in the choice of food, such as flavor, price and culture. Food and Nutrition Units offer meals for healthy and diseased populations. This study aimed to evaluate the menu of a Food and Nutrition Unit in Santo Antônio de Jesus, Bahia. In total 83 menus were evaluated from august to november 2012. For the analysis of the menu two methods were used, the Qualitative Assessment of Menu Preparations and the Worker's Food Program. There was a high supply of calories, protein, saturated fat and sodium, which can lead to cardiovascular problems, among others. The frequency of fried foods (39,7%), fatty meats (68,6%) and monotony of color (53%) was high, which can lead to an unattractive menu visually workers. It is necessary to improve the quality of the meals, creating nutritionally balanced menus and visually attractive.

**Keywords:** collective feeding, food analysis, food and nutrition unit, qualitative assessment of menu preparations, worker's health.

## INTRODUÇÃO

O ato de alimentar-se por si só, é um elemento essencial para a sobrevivência dos seres humanos, pois supre as necessidades nutricionais e energéticas tão necessárias a vida. Outros fatores, entretanto, interferem na escolha alimentar da população, como sabor, preço, cultura, entre outros, desafiando assim os profissionais da área da alimentação a agregá-los para obter maior satisfação dos consumidores (PROENÇA *et al.*, 2008; SILVA, D., 2012).

As unidades de alimentação e nutrição (UAN) são estabelecimentos que oferecem e distribuem refeições para coletividades, tanto sadias como enfermas, possuindo comumente uma clientela definida. São responsáveis por produzir refeições nutricionalmente equilibradas, com bom padrão higiênico-sanitário, aliando a satisfação do cliente com os limites financeiros da instituição (PROENÇA; SOUZA; VEIROS, 2008; BANDONI; JAIME, 2008; COLARES; FREITAS, 2010). O cardápio, então, vem a ser uma ferramenta muito importante para ser utilizada na UAN, pois um bom planejamento do mesmo permite não apenas a oferta de alimentos saudáveis como também pode contribuir para construção de hábitos alimentares adequados e na redução do custo das refeições (VEIROS; PROENÇA, 2003; POMPOLIM, 2007). Pensando na saúde e na satisfação dos trabalhadores foram criados e desenvolvidos programas e métodos para avaliar tanto quantitativamente quanto qualitativamente os cardápios da UAN.

O Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT) foi instituído pela Lei 6.321, de 14 de abril de 1976 pelo Ministério do Trabalho e Emprego para beneficiar a saúde do trabalhador, através da criação de parâmetros nutricionais para macro e micronutrientes, assegurando qualidade e quantidade da alimentação fornecida aos trabalhadores (BRASIL, 2006). Estudos vêm mostrando que as UAN que aderiram ao PAT estão ofertando refeições com excesso de calorias, alto teor de gorduras e baixo teor de fibras e carboidratos, contribuindo para o ganho de peso dos trabalhadores (SAVIO *et al.*, 2005; VELOSO; SANTANA; OLIVEIRA, 2007; CANELLA; BANDONI; JAIME, 2011). As UAN que apresentam pior qualidade da refeição são aquelas que as empresas são da modalidade de autogestão e sem supervisão de nutricionista. Ressaltando-se assim a importância do profissional nutricionista à frente da unidade de alimentação e nutrição como o agente promotor da saúde (BANDONI; JAIME, 2008).

Veiros e Proença propuseram o método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC) para avaliar as refeições de maneira qualitativa, considerando aspectos nutricionais e sensoriais. O AQPC visa auxiliar na elaboração de cardápios que atendam tanto nutricionalmente quanto sensorialmente as necessidades do indivíduo. Ele também ajuda a identificar possíveis falhas na construção dos cardápios e assim modificá-los, inclusive antes mesmo de pô-los em prática (PROENÇA *et al.*, 2008; VEIROS; PROENÇA, 2003).

Tendo em vista a importância de se elaborar cardápios equilibrados nutricionalmente, associando a estes, aspectos sensoriais, que agradem a clientela, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os cardápios de uma unidade de alimentação e nutrição segundo o método AQPC e os parâmetros do PAT.

## METODOLOGIA

A avaliação ocorreu em uma UAN terceirizada por uma empresa especializada em alimentação coletiva, na cidade de Santo Antônio de Jesus, no estado da Bahia, que fornece em média 450 refeições por dia para trabalhadores de ambos os sexos. Foram avaliados os cardápios mensais de agosto a novembro de 2012. A UAN estudada não participa do PAT, sendo o programa utilizado como base para a avaliação quantitativa. Para análise qualitativa foi utilizado o método AQPC. O método foi dividido em três etapas. Na primeira etapa as preparações foram avaliadas diariamente, de acordo com os seguintes critérios: técnicas de cocção, cor das entradas e combinação de cores de todas as preparações do cardápio diário, número de preparações com alimentos ricos em enxofre, aparecimento de folhosos nas saladas e classificação do cardápio quanto a quantidade de gordura, sendo própria do alimento ou pela técnica de preparo.

De acordo com Proença e Veiros (2008) são consideradas carnes gordurosas aquelas em que a quantidade de gorduras ultrapassa 50% das calorias totais. Os cardápios que apresentaram dois ou mais alimentos sulfurados, com exceção do feijão, foram classificados como preparações ricas em enxofre. Foram considerados os seguintes alimentos: abacate, acelga, aipo, amendoim, batata-doce, alho, cebola, castanha, brócolis, couve-de-bruxelas, couve-flor, ervilha, gengibre, lentilha, milho, repolho e ovo (SILVA, G. *et al.*, 2012).

A segunda etapa agrupou as avaliações diárias em semanas, avaliando a frequência em que ocorreram os seguintes itens: presença de frituras no cardápio, repetições de preparações, repetições de técnicas de preparo, oferta de carne gordurosa preparada com a técnica de fritar, monotonia de cores entre preparações, oferta de duas ou mais preparações ricas em enxofre, desconsiderando o feijão, por ser ofertado diariamente, presença de salada de folhosos nas opções de saladas, oferta de conservas como salada, repetição da técnica de preparo na segunda opção de carne em relação ao prato principal.

Na terceira etapa foi realizada uma avaliação mensal, onde os dados semanais foram agrupados e posteriormente tabulados em percentuais em relação ao número total de dias dos cardápios investigados.

Foi desenvolvido um cardápio designado como cardápio de referência realizando possíveis alterações nos cardápios da UAN. O cardápio foi elaborado considerando preço das refeições, contrato entre as instituições, número de funcionários para o preparo das refeições e hábitos dos comensais.

O cardápio de referência criado buscou reduzir a quantidade de carnes gordurosas substituindo por carnes magras, mas que possuíam o mesmo valor de compra e poderiam ser usadas para os mesmos métodos de cocção. Diminuiu-se a oferta de embutidos e vísceras, modificando-se a forma de preparo, ou seja, reduzindo também a oferta de frituras. Buscou-se aumentar a oferta de folhosos nas saladas, não utilizando alimentos ricos em enxofre em outras preparações concomitantemente. Foram realizadas substituições no cardápio existente almejando a construção de um cardápio mais colorido e mais atrativo aos usuários. O cardápio de referência era plenamente aplicável à UAN e serviria de embasamento para analisar os cardápios executados nos períodos avaliados.

Para análise quantitativa teve-se como referência o Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT), que determina os parâmetros nutricionais para a alimentação do trabalhador. Segundo a Portaria nº 66/2006, os valores de referência diários para refeições do tipo almoço/janta são de 600-800 Kcal, podendo ter acréscimo de até 20% em relação ao Valor Energético Total – VET, que é de 2000 Kcal, 60% de carboidratos, 15% de proteínas, 25% de gorduras totais, sendo que as gorduras saturadas devem estar menor que 10%, de 7 a 10 gramas de fibras e de 720 a 960 mg de sódio. Para fibras e sódio foi utilizada a média do intervalo presente na Portaria utilizada. O estudo teve como base os valores referenciados acima e para avaliação foi considerado os per capita de cada alimento, presentes no receituário padrão da UAN.

Para os cálculos nutricionais foi utilizada a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO, Tabela de Composição Química dos Alimentos da Universidade Federal de São Paulo e o rótulo nutricional dos alimentos.

Foi utilizado o programa estatístico ASSISTAT®, versão 7.6 beta 2013, para análise dos dados, comparando os meses avaliados com o cardápio referência elaborado e considerando um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 83 cardápios da UAN durante o período de quatro meses na cidade de Santo Antônio de Jesus. Neste período a unidade não ofereceu nenhuma sobremesa aos trabalhadores. O cardápio de referência foi elaborado para 23 dias, equivalendo a um mês de trabalho. Na Tabela 1 pode-se observar os resultados da análise qualitativa, segundo o método AQPC.

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Processamento dos dados. 2012.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os meses um e dois, que apresentaram uma maior frequência na oferta de carnes gordurosas, quando comparado com os meses três e quatro e com o cardápio de referência desenvolvido. Os dois últimos meses ofereceram duas vezes mais a quantidade de preparações com carnes gordurosas do que o cardápio de referência, sendo também estatisticamente diferente deste.

Observou-se oferta frequente de carnes gordurosas (68,6%) que apareceram em mais da metade dos dias de cada mês, principalmente embutidos e vísceras por fazerem parte do contrato da UAN com a empresa contratante. Esses alimentos possuem uma quantidade elevada de colesterol e ácidos graxos saturados, que estão diretamente relacionados com doenças cardiovasculares como a aterosclerose, por isso, seu consumo deve ser moderado (SCHNEIDER, 2010).

A diferença entre os meses dois, três e quatro não obteve significado estatístico, mas foram estatisticamente diferente do mês um quanto do cardápio de referência com relação a frequência de preparações usando a fritura como método de preparo. No geral, as frituras estavam presentes em 39,7% dos cardápios, 30,7% a mais quando comparado com o cardápio de referência. O uso de óleos vegetais nas preparações culinárias, com o método de fritura, está relacionado com uma possível oferta energética elevada e seu uso excessivo também aumenta o risco de desenvolver doenças cardiovasculares (KARK *et al.*, 2003). As preparações fritas, entretanto, estavam presentes apenas no prato principal e na opção e ausentes

**Tabela 1:** Resultado da análise segundo o método AQPC do cardápio dos meses de agosto a novembro de uma UAN. Santo Antônio de Jesus (BA), 2012.

Meses	Dias de cardápio	Frituras	Folhosos	Cores iguais	Rico em enxofre	Carne gordurosa
Mês 1	23	15c	12b	12b	4b	18c
Mês 2	18	7b	13b	10b	4b	15c
Mês 3	22	6b	12b	14b	4b	12b
Mês 4	20	5b	12b	8b	4b	12b
Total de dias	83	-	-	-	-	-
% de ocorrência	-	39,70%	59%	53%	19,20%	68,60%
Cardápio de referência	23	2a	17a	1a	0a	6a
% de ocorrência	23	9%	74%	4%	0%	26%

	VET (Kcal)	Proteínas (%)	Carboidratos (%)	Gordura Total (%)	Gordura Saturada (%)	Sódio (mg)	Fibras (g)
Mês 1	1282.27 a	23,04 a	52.14 b	28.62 a	26.99 a	1.788,64 a	17.35 a
Mês 2	1281.34 a	19.34 ab	51.68 b	29.62 a	27.80 a	1.752,91 a	14.77 ab
Mês 3	1279.00 a	18.45 ab	53.40 b	29.30 a	27.16 a	1.708,37 a	14.82 a
Mês 4	1245.54 b	19.29 ab	51.94 b	29.64 a	27.56 a	1.628,88 a	14.18 ab
PAT	1200.00 c	15.00 b	60.00 a	25.00 a	09.99 b	840,00 b	8.50 b

**Tabela 2:** Resultado dos dados analisados segundo os parâmetros do PAT. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Processamento dos dados. 2012.

nos complementos, o que reduz a quantidade ingerida de gordura, uma vez que os dois primeiros eram porcionados e o último era ofertado para livre consumo (VEIROS; PROENÇA, 2003).

Um fator importante na elaboração de um cardápio é a combinação de cores das preparações buscando evitar a monotonia. As cores dos alimentos estimulam os comensais a sentirem vontade de consumir determinados alimentos, tornam a alimentação mais prazerosa, como também contribui para ingestão adequada dos nutrientes (VEIROS; PROENÇA, 2003; KARK *et al.*, 2003). Em 53% dos cardápios da UAN ocorreram a repetição de cores, sendo que no cardápio referência a ocorrência foi de 4%. Os cardápios analisados diferiram estatisticamente do cardápio de referência, desenvolvido com intuito de fornecer uma alimentação mais prazerosa através da combinação de cores dos alimentos. Em um estudo realizado por Passos (2008), na cidade de Brasília, foi encontrado resultados semelhantes aos deste estudo, onde 58,6% dos cardápios analisados apresentaram uma combinação inadequada das cores, comparado com os 53% deste estudo. Esse resultado demonstra a importância de um planejamento prévio dos cardápios buscando criar cardápios mais atrativos.

A diferença entre todos os meses não obteve significado estatístico, mas os meses diferiram estatisticamente do cardápio de referência, uma vez que o último não apresentou nenhum dia com duas ou mais preparações ricas em enxofre. A presença de preparações ricas em enxofre, 19,2%, não foi elevada quando comparada com outros estudos. Ramos e colaboradores (2013) avaliaram 42 cardápios de uma UAN e verificaram em 76,2% a presença de dois ou mais alimentos sulfurados associados ao feijão, que era ofertado diariamente. Esses alimentos quando consumidos em grande quantidade podem gerar desconfortos gastrointestinais, porque eles levam a formação de gases (SILVA *et al.*, 2012).

Verificou-se que houve presença de folhosos na salada em mais da metade dos dias da análise, 59%, contribuindo deste modo para a oferta de vitaminas, minerais e fibras, importantes nutrientes para o bom funcionamento do organismo (PONTIERI; CASTRO; RESENDE, 2011). Quanto à presença de conservas, principalmente nas saladas, apareceram apenas uma vez em cada mês, sendo este fator positivo, uma vez que as conservas possuem teores elevados de sódio, podendo contribuir para o aumento da pressão sanguínea e eleva o risco

para doenças cardiovasculares. No estudo realizado por Veiros e Proença (2003) as conservas eram ofertadas diariamente, em contraste com a UAN estudada, pela praticidade que proporcionam.

Além destes aspectos foram observados também que tanto o método de preparo empregado como o tipo de carne na segunda opção, na maioria das vezes, não era semelhante ao do prato principal, possibilitando que os comensais possuísem maior poder de escolha quanto ao que comer.

Na Tabela 2 verifica-se os resultados da análise quantitativa, segundo os parâmetros do PAT, quanto ao valor calórico total, proteína, carboidrato, gordura total e saturada, sódio e fibras. Esses dados foram analisados para verificar possíveis acertos e falhas no planejamento do cardápio da UAN estudada.

Quanto ao Valor Energético Total (VET) as amostras dos meses um, dois e três não apresentaram diferença estatisticamente significativa, mas diferiram do mês quatro e do valor de referência (PAT). O mês quatro também foi estatisticamente diferente do PAT. Foi verificado grande aporte energético nos cardápios avaliados, o que pode contribuir com o ganho de peso dos trabalhadores.

Em um estudo realizado por Veloso e colaboradores (2007) com trabalhadores beneficiados pelo PAT verificou-se que houve uma maior taxa de incidência de ganho de peso e de sobrepeso do que em trabalhadores não beneficiados. Entretanto, apesar da Unidade de Alimentação e Nutrição avaliada não fazer parte do programa, os valores encontrados estão acima do que recomenda-se no PAT, o que reforça a contribuição do valor energético elevado para o ganho de peso. Essa grande aporte energético certamente esta relacionado a grande oferta de carnes gordurosas e frituras, observada na avaliação qualitativa.

Quando comparado às médias da porcentagem de proteína verificou-se que entre as amostras dos meses dois, três e quatro não houve diferença estatisticamente significativa tanto ao mês um como ao PAT, entretanto esses dois últimos foram estatisticamente diferentes entre si.

Verificou-se que em todos os meses as médias quanto a porcentagem de carboidratos e de gordura saturada das preparações não houve diferença estatisticamente significativa, entretanto, diferiram do valor de referência. Todas as médias da gordura total foram estatisticamente iguais ao valor do PAT.

Na distribuição dos macronutrientes percebe-se do ponto de vista nutricional e segundo os parâmetros do

PAT que os cardápios ofereceram preparações diferentes do que seria uma refeição adequada nutricionalmente, pois as refeições estavam hiperprotéicas, hipoglicídicas e continham quantidades elevadas de gordura total e saturada. Canella *et al.* (2011) verificaram as mesmas características nas refeições oferecidas em empresas cadastradas no PAT na cidade de São Paulo. Um maior aporte de proteínas esta relacionado com problemas renais e osteoporose, além de estar associado com a oferta de gordura saturada e colesterol, presentes principalmente nos alimentos de origem animal (carnes gordurosas, leite e derivados, vísceras, embutidos, entre outros) que consumidos em grande quantidade aumentam os riscos de doenças cardiovasculares (VANIN *et al.*, 2007; SPOSITO *et al.*, 2013).

Quanto ao teor de sódio dos cardápios, verificou-se que em todos os meses não houve diferença estatisticamente significativa, no entanto diferiram dos valores do PAT, obtendo uma quantidade muito acima do recomendado. Esse fato pode ser explicado pela frequência elevada de embutidos no cardápio. Na cidade de Suzano, em São Paulo, avaliou-se o consumo médio de sódio, e obteve-se uma média de 2435mg de sódio, desconsiderando o sal de adição ofertado em sachês que poderia ser utilizado em complemento. O consumo elevado de sal esta relacionado com o aumento da pressão arterial e conseqüentemente aumenta o risco de desenvolver hipertensão. Esses dados demonstram a necessidade da criação de ações educativas visando a redução do consumo de sal (SALAS *et al.*, 2009).

Na análise estatística da quantidade de fibras das preparações verificou-se que os meses um e três não obtiveram diferença estatisticamente significativa entre si, os meses dois e quatro não alcançaram diferença estatisticamente significativa entre si, aos outros meses e quanto ao parâmetro do PAT. Os valores de fibras acima do recomendado e o sódio elevado também são encontrados em um estudo realizado por Silva (2012) que avaliou o cardápio ofertado em um restaurante popular na cidade de Pelotas/RS.

A quantidade média de fibras ofertada foi maior que a recomendação do PAT em todos os meses avaliados, podendo ser explicado pela boa oferta de vegetais crus nos cardápios da UAN. A oferta maior do que a recomendada para fibras é considerada positiva, devido aos benefícios das fibras serem vastos. Elas contribuem para prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis como a obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares, bem como a manutenção da saúde (MIRA; GRAF; CÂNDIDO, 2009).

O local de trabalho é considerado responsável por estimular a alimentação saudável e contribuir para a promoção da saúde do trabalhador. O excesso de calorias, gorduras saturadas e sódio, contribui para o surgimento ou agravamento de doenças como obesidade, hipertensão, e outras doenças que prejudicam a saúde e conseqüentemente as atividades de trabalho. Por isso faz-se necessário o planejamento prévio das refeições, buscando construir um cardápio mais equilibrado nutricionalmente, agregando-lhe alimentos, que beneficiem a saúde do trabalhador (GERALDO; BANDONI; JAIME, 2008).

## CONCLUSÃO

Neste estudo verificou-se um desequilíbrio na oferta de alguns nutrientes na UAN, com oferta elevada de gordura, proteína e sódio, com baixa oferta de carboidratos. Também foi possível perceber uma oferta frequente de carnes gordurosas, frituras e repetição de cores nos cardápios. No entanto, a presença de folhosos foi considerada satisfatória, e a presença de preparações ricas em enxofre foi adequada, quando comparada a outros estudos. Os cardápios avaliados apresentaram monotonia nas cores das preparações, o que pode tornar as refeições menos atrativas aos comensais. Um cardápio bem elaborado precisa de uma distribuição adequada dos macronutrientes, proporcionando calorias suficientes para que não haja nem ganho nem perda de peso prejudiciais à saúde, com oferta de vitaminas e minerais através do consumo de legumes, verduras e frutas, criando assim, um cardápio colorido que garanta ao comensal saúde e satisfação.

A criação do cardápio de referência propõe a redução na oferta de carnes gordurosas, de frituras, na repetição de cores, aumento na oferta de folhosos e ausência de preparações ricas em enxofre. O cardápio de referência elaborado para a UAN estudada demonstrou a possibilidade de se criar refeições mais equilibradas do ponto de vista nutricional, que garantam a satisfação da clientela e que atendam aos custos financeiros.

## REFERÊNCIAS

- BANDONI, D. H; JAIME, P. C. A Qualidade das refeições de empresas cadastradas no Programa de Alimentação do Trabalhador na cidade de São Paulo. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.21, n.2, p.177-184, mar./abr. 2008.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria Interministerial nº66**, de 25 de agosto de 2006. Altera os parâmetros nutricionais do Programa de Alimentação do Trabalhador – PAT. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/empregador/PAT/legislacao/conteudo/port66.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2013.
- CANELLA, D.S; BANDONI, D.H; JAIME, P.C. Densidade energética das refeições oferecidas em empresas inscritas no Programa de Alimentação do Trabalhador no município de São Paulo. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.24, n.5, p.715-724, set./out. 2011.
- COLARES, L.G.T; FREITAS, C.M. Processo de trabalho e saúde de trabalhadores de uma unidade de alimentação e nutrição: entre a prescrição e o real do trabalho. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.23, n.12, p.3011-3020, dez. 2007.
- GERALDO, A.P.G; BANDONI, D.H; JAIME, P.C. Aspectos dietéticos das refeições oferecidas por empresas participantes do Programa de Alimentação do Trabalhador na cidade de São Paulo, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, v.23, n.1, p.19-25, jan.2008.
- KARK, J.D. *et al.* Adipose tissue n-6 fatty acids and acute myocardial infarction in a population consuming a diet high in polyunsaturated. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [S.l.]: v.77, n.4, p.796-802, 2003.

MIRA, G.S; GRAF, H; CANDIDO, L.M.B. Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em beta-glucanas no tratamento do diabetes. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, [S.l.]: v.45, n.1, p.11-20, jan./mar. 2009.

PASSOS, A.L.A. **Análise do Cardápio de uma unidade de alimentação e nutrição em Brasília – DF segundo o método “avaliação qualitativa das preparações do cardápio”**. Dissertação (Especialização em Gastronomia e Saúde)- Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

POMPOLIM, W.D. Unidade Produtora de Refeições (UPR) e Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) – Definições, Diferenças e Semelhanças. **Nutrição Profissional**, [S.l.]: n.12, p.40-45, 2007.

PONTIERI, F.M; CASTRO, L.P.T; RESENDE, V.A. Relação entre o estado nutricional e o consumo de frutas, verduras e legumes de pacientes atendidos em uma clínica escola de nutrição. **Ensaio e Ciências: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, [S.l.]: v.15, n.4, p.117-130, 2011.

PROENÇA, R.P.C. *et al.* **Qualidade Nutricional e Sensorial na Produção de Refeições**. 1.ed. Florianópolis: UFSC, 2008.

RAMOS, A.S. *et al.* Avaliação Qualitativa do Cardápio e Pesquisa de Satisfação em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 24, n. 1, jan./mar. 2013. Não paginado.

SALAS, C.K.T.S. *et al.* Teores de sódio e lipídios em refeições almoço consumidas por trabalhadores de uma empresa do município de Suzano, SP. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.22, n.3, p.331-339, maio/jun. 2009.

SAVIO, K.E.O. *et al.* Avaliação do almoço servido a participantes do programa de alimentação do trabalhador. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.39, n.2, p.148-155, 2005.

SCHNEIDER, B.C. **Consumo de carnes pela população adulta de Pelotas/RS: Quem e como consome**. Pelotas (RS). Dissertação (Mestrado em Saúde e Nutrição do adulto)- Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

SILVA, D.E. **Restaurante popular: uma forma de acesso à alimentação adequada**. Dissertação (Mestrado em Política Social)- Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2012.

SILVA, G.L. *et al.* Avaliação da Ementa, Adequação do Consumo Alimentar e Desperdício em Creches Públicas Concessionadas no Brasil. **Revista Nutriciais**, [S.l.]: v. 14, p.10-15, 2012.

SPOSITO, A.C; CARAMELLI, B; FONSECA, F.A.H; BERTOLAMI, M.C. IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose: Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066782X2007000700002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066782X2007000700002&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em: 27 de abril 2013.

**Tabela Brasileira de Composição Química dos Alimentos**. 4 ed. Campinas:NEPA-Unicamp, 2011.

Tabela de Composição Química dos Alimentos. Departamento de Informática em Saúde. Disponível em: <<http://www.unifesp.br/dis/servicos/nutri/>>. Acessado em 11 de maio 2013.

VANIN, M. *et al.* Adequação Nutricional do Almoço de uma Unidade de Alimentação e Nutrição de Guarapuava – PR. **Revista Salus**, Guarapuava, v.1, n.1, p.31-38, jan./jun. 2007.

VEIROS, MB; PROENÇA, R.P.C. Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio em uma Unidade de Alimentação e Nutrição – Método AQP. **Nutrição em Pauta**, [S.l.]: v.62, n.11, p.36-42, set./out. 2003.

VELOSO, I.S; SANTANA, V.S; OLIVEIRA, N.F. Programas de alimentação para o trabalhador e seu impacto sobre ganho de peso e sobrepeso. **Revista de Saúde Pública**. [São Paulo], v.41, n.5, p.769-776, 2007.

**Recebido em 24-NOV-2014**  
**Aceito em 7-JAN-2015**

# Qualidade em serviço de alimentação hospitalar em Fortaleza, Ceará: análise de satisfação

Quality in hospital food service in Fortaleza, Ceará: analysis of satisfaction

1. Ana Carolina Cavalcante **Viana**
2. Luana Najara Ferreira **Chaves**
3. Ana Patrícia Oliveira Moura **Lima**

1. Graduada em Nutrição pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR).
2. Graduada em Nutrição pela UNIFOR.
3. Doutoranda em Ciências Morfofuncionais pela Universidade Federal do Ceará. Mestre em Saúde Pública pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Graduada em Nutrição pela UECE.

## Correspondência para:

luanachaves35@yahoo.com.br

R. Carvalho Júnior, 666, Fortaleza/CE.

## RESUMO

O presente estudo teve por objetivo analisar o grau de satisfação em uma Unidade de Alimentação e Nutrição hospitalar em Fortaleza, Ceará. Foram aplicadas duas pesquisas de satisfação e uma lista de verificação de Boas Práticas, conforme a Resolução nº 216 de 15 de setembro de 2004, durante dois dias úteis. Os resultados mostraram um bom grau de satisfação, com maior percentual para a opção “ótimo”, ascendente nos dois dias de análises, 42% e 63% respectivamente. Em relação à opinião dos comensais sobre as variedades das preparações e opções de sobremesas ofertadas pela empresa, observou-se um grau de satisfação regular de 44,8% (n=132). Conclui-se que a estrutura física e o tipo de serviço ofertado quanto à variedade dos cardápios e às demais atividades em uma UAN estão diretamente relacionadas ao grau de satisfação e qualidade dos serviços oferecidos e adequação à legislação vigente no país.

**Palavras-chave:** serviço de alimentação, qualidade dos alimentos, hospital, satisfação dos comensais.

## ABSTRACT

This study aimed to analyze the degree of satisfaction in a Food and Nutrition Unit from a hospital in Fortaleza, Ceará. Two surveys of satisfaction and a good practice checklist were applied, according to the resolution nº. 216 of September 15, 2004, for two days. The results showed a good degree of satisfaction, with the highest percentage for the “great” option, up in the two days of analysis, 42% and 63% respectively. Regarding the opinion of the diners about the varieties of preparations and desserts options offered by the company, there was a degree of regular satisfaction of 44.8% (n = 132). It was concluded that the physical structure and the type of service offered as the variety of menus and other activities in a UAN is directly related to the degree of satisfaction and quality of services offered and adequation to the current legislation in the country.

**Keywords:** food service, food quality, hospital, satisfaction of diners.

## INTRODUÇÃO

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) visam fornecer refeições balanceadas nutricionalmente, atendendo as normas dietéticas e higiênico-sanitárias e as necessidades nutricionais da sua clientela, de acordo com os padrões financeiros da empresa. Nesse sentido, um serviço organizado é aquele que fornece o provimento nutricional da coletividade (ABREU; SPINELLI; ZANARDI, 2009) tendo como finalidade satisfazer o comensal em quesitos importantes, desde o ambiente físico incluindo tipo, conveniência, condições de higiene das instalações, funcionários e equipamentos disponíveis até o contato pessoal entre operadores da UAN e comensais, em toda cadeia produtiva (PROENÇA, 2009).

Segundo Benevides, (2004) as mudanças no estilo de vida e nos hábitos alimentares da população e menor tempo disponível para preparação dos próprios alimentos, têm feito com que as pessoas consumam suas refeições fora de casa, gerando assim uma maior demanda nos serviços de alimentação, assim como os problemas relacionados com as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), daí a importância sobre controle e execução das boas práticas de manipulação.

Para prevenir contaminantes nos alimentos produzidos, o Brasil possui legislação específica e normas técnicas conhecidas por Boas Práticas (BP) que são empregados em produtos, processos, serviços e edificações, visando à promoção e a certificação da qualidade e da segurança do alimento. O Manual de Boas Práticas (MBP) e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) são instrumentos do BP, no qual descreve e padroniza os procedimentos adequados de conduta higiênica e preparação de alimentos, assim como as formas de controle e registros dos mesmos (AKUTSU, 2005).

O planejamento dos cardápios em UAN deve ser realizado por nutricionistas, e tem a finalidade de programar refeições que atenderam alguns pré-requisitos como hábitos alimentares e características nutricionais dos comensais, qualidade higiênico-sanitária, adequação ao mercado de abastecimento e à capacidade de produção. (ABREU *et al.*, 2009; TEICHMANN, 2009).

Um dos fatores que contribuem para qualidade das refeições servidas em uma unidade de alimentação é a temperatura adequada do armazenamento e da distribuição dos alimentos. Assim, torna-se importante o monitoramento constante desses fatores, minimizando os riscos de contaminação e crescimento microbiológico e melhorando a qualidade das preparações servidas nos restaurantes. Para tanto, devem ser também estabelecidos procedimentos de controle diário e medidas corretivas ou preventivas, de forma a promover o monitoramento adequado das temperaturas (MONTEIRO, 2014).

De acordo com Bessa e Araújo (2011) para se obter uma boa satisfação do cliente e ter um bom resultado em uma Unidade de Alimentação e Nutrição é importante e necessário trabalhar alguns fatores como variedade,

temperatura, sabor das preparações e a quantidade necessária para suprir as necessidades nutricionais do indivíduo, nesse aspecto, deve-se estar sempre atento, além do cardápio, às condições de ambiência da unidade, como higiene, ventilação e iluminação.

A avaliação da opinião dos comensais quanto às refeições oferecidas, é uma atividade de grande importância na UAN. Através das pesquisas de satisfação, tem-se uma percepção realista e atualizada da clientela, sendo os resultados da pesquisa de extrema importância para que a empresa de alimentação adequar seus produtos e serviços e obter confiança dos clientes, devendo ser realizados periodicamente (PROENÇA *et al.*, 2005).

Num estudo realizado por Stanga *et al.* (2003) com pacientes hospitalizados, a temperatura foi um dos quesitos que mais influenciaram na aceitação das refeições. Silva e Pessina, (2010), em seu trabalho avaliou que esse quesito deve ser trabalhado como um dado útil não só para o controle de desperdícios e custos, mas também como um fator de qualidade da refeição servida, na qual ajuda a definir o perfil da clientela atendida e a aceitação do cardápio oferecido.

Esse estudo teve por objetivo investigar fatores relacionados à aceitação do cardápio, e avaliar a satisfação dos comensais em uma Unidade de Alimentação e Nutrição hospitalar em Fortaleza/CE.

## METODOLOGIA

O trabalho realizado corresponde a uma pesquisa de caráter quantitativo, realizado no mês de setembro de 2014, em um Serviço de Alimentação e Nutrição localizada em um Hospital Público de Fortaleza/CE.

O serviço de alimentação é feito por uma empresa terceirizada do tipo concessão. O setor de alimentação é dotado de um refeitório e promove o café-da-manhã, almoço e jantar com um total de 1746 refeições diárias tendo como padrão de cardápio considerado médio e sua clientela são os funcionários e acompanhantes do hospital.

No hospital almoçam aproximadamente 683 funcionários. A mostra foi constituída por 300 funcionários de ambos os sexos de diversos setores do hospital, dentre os quais: clínica médica, Unidade de Cuidados Especiais (UCEs), Unidade de Terapia Intensiva (UTIs), lactário, pediatria, farmácia, administração, almoxarifado, serviços gerais, transporte e manutenção. Representando 44% dos comensais que frequentam o refeitório do hospital no almoço.

A avaliação da satisfação dos clientes foi realizada em dois dias consecutivos da semana do mês de setembro, devido à troca de plantão de alguns funcionários. A pesquisa foi realizada através de um sistema de votação eletrônica diária utilizada nas dependências da unidade, e uma pesquisa de satisfação geral do cardápio da unidade, através de perguntas apresentadas em uma carta de votação, também foi aplicada uma lista de verificação das Boas Práticas em serviços de alimentação, conforme Resolução Nº 216 de 15 de Setembro de 2004.

A ferramenta de votação eletrônica apresentava as opções “ótimo”, “bom” e “regular”, a qual os clientes escolhiam e opinavam a respeito da refeição oferecida. A tabulação dos resultados foi feita ao final de cada dia, os resultados foram calculados e obtidos em porcentagem através de regra de três, onde o total de votação equivale a 100%.

A pesquisa de satisfação geral do cardápio da unidade foi realizada através da apresentação de uma carta de votação com perguntas gerais cardápio com 10 quesitos investigatórios (temperatura das preparações, sabor das preparações, quantidades de carnes servidas, variedade dos pratos, atendimento da equipe, higiene do restaurante, higiene dos utensílios, sabor do suco, percepção das sobremesas), e três opções de avaliação (ótimo, bom e regular) e uma questão opcional dissertativa de sugestão. O questionário foi entregue aos clientes na entrada do refeitório e devolvidos na saída. O resultado foi obtido através da tabulação das respostas apresentadas.

A lista de verificação das Boas Práticas em serviços de alimentação conforme Resolução Nº 216 contém subitens de avaliação da unidade como: edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios, higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios, controle integrado de vetores e pragas urbanas, abastecimento de água, manejo dos resíduos, manipuladores, matérias-primas, ingredientes e embalagens, preparação do alimento, armazenamento e transporte do alimento preparado, exposição do alimento preparado ao consumo, e manual de boas práticas. Fatores esses que influenciam na opinião e satisfação do cliente.

O programa utilizado para tabulação foi o Microsoft Office Excel 2007 e a análise foi por meio de porcentagem, estatística descritiva, utilizando frequência simples. A apresentação foi feita com tabelas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo os resultados da votação eletrônica, observou-se um maior percentual para a opção “ótimo”, que se mostrou ascendente nos dois dias de análises, 42% e 63% respectivamente. Seguido da opção “bom”, que demonstrou valores constantes nos dois dias de análises e, em menor percentual, a opção “regular”. O segundo dia de votação apresentou uma redução percentual considerável quando comparado ao primeiro dia de votação, fato este que pode ser explicado pela oferta de preparações mais elaboradas como a panqueca de frango, resultando em uma melhor satisfação dos consumidores. A Tabela 1 resume os resultados da pesquisa de votação eletrônica realizada em uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar.

Avaliação	1º dia	2º dia
Ótimo	42%	63%
Bom	32%	34%
Regular	26%	3%

**Tabela 1:** Percentuais de satisfação dos clientes com refeição servida por dia de pesquisa.

Quanto à pesquisa de satisfação geral do cardápio, podemos observar que as opiniões dos comensais foram positivas em relação à apresentação dos cardápios (49,3%, n=148), percepção da temperatura dos alimentos durante consumo (54,3%, n=163), sabor dos alimentos (46,3%, n=139), quantidade de carnes servidas (43,6%, n=131), atendimento pela equipe do refeitório (43,6%, n=131), higiene de pratos e utensílios (44,6%, n=134) e sabor do suco (48,6%, n=146). A tabela 2 demonstra o grau de satisfação do cliente em relação aos serviços prestados pela empresa.

Em relação à opinião dos comensais sobre as variedades das preparações e opções de sobremesas ofertadas pela empresa, obtivemos respectivamente um grau de satisfação regular de 44,8% (n=132), tendo em vista que o contrato da empresa com o hospital de ofertar apenas dois dias de fruta e nos demais dias doce como sobremesa pode ser o motivo da baixa satisfação (55,3%, n=166).

Os resultados obtidos da lista de verificação de boas práticas aplicados na unidade de alimentação e nutrição demonstraram algumas inadequações em relação à estrutura física da UAN a exemplo temos a não separação física das áreas de preparo, ocorrendo o cruzamento nas etapas de preparação, observou-se também que a presença de alguns pisos com trincas e rachaduras, as portas não tinham fechamento automático, os ralos não eram sifonados e as grelhas não permitem o seu fechamento, o sistema de ventilação não garante boa renovação do ar, e a UAN apresenta sistema de exaustor deficiente. Outra inadequação apresentada pela unidade foi à utilização de papel reciclável nas áreas de manipulação. A implementação de Boas Práticas de manipulação na produção de alimentos influencia diretamente na qualidade e satisfação dos serviços ofertados pela unidade. Fato este observado diante dos resultados obtidos neste estudo.

A elaboração do cardápio é uma atividade importante, sendo o ponto de partida para o planejamento de compras, satisfação dos comensais e composição dos custos, além de ser imprescindível no acompanhamento nutricional dos clientes (ABREU *et al.*, 2009). A aceitação da alimentação oferecida propicia dados para avaliar o cumprimento de um dos objetivos da UAN, que é oferecer uma alimentação adequada às necessidades calóricas, e equilibrada em nutrientes para a clientela assistida (TEIXEIRA, 2007).

Através da pesquisa de satisfação realizada observou-se predominância de opiniões positivas classificadas como “bom” pelos comensais em relação à apresentação dos cardápios, percepção da temperatura dos alimentos durante consumo, sabor dos alimentos, quantidade de carnes servidas, atendimento pela equipe do refeitório, higiene de pratos e utensílios e sabor do suco. No estudo de Ramos *et al.* (2013) os clientes apresentaram boa percepção quanto à presença diária de frituras, e técnica de cocção igual dos pratos protéicos, fato este também observado no presente estudo.

**Tabela 2:** Grau de satisfação da clientela segundo estratificação de quesitos em um serviço de alimentação hospitalar.

Quesitos de análise (n=300)	Frequência %		
	Ótimo	Bom	Regular
Apresentação das preparações	20,6% (n=62)	49,3% (n=148)	30% (n=90)
Temperatura das preparações	20,3% (n=61)	54,3% (n=163)	25,3% (n=76)
Sabor das preparações	14,3% (n=43)	46,3% (n=139)	39,3% (n=118)
Quantidade de carnes servidas	20,3% (n=61)	43,6% (n=131)	36% (n=108)
Variedade dos pratos	16,6% (n=50)	39,3% (n=118)	44% (n=132)
Atendimento da equipe	40% (n=120)	43,6% (n=131)	16,3% (n=39)
Higiene do restaurante	21,3% (n=64)	44,6% (n=134)	34% (n=102)
Higiene dos utensílios	19,6% (n=59)	41,6% (n=125)	38,6% (n=116)
Sabor do suco	20% (n=60)	48,6% (n=146)	31,3% (n=94)
Preparação das sobremesas	9% (n=27)	35,6% (n=107)	55,3% (n=166)
Média de satisfação da pesquisa	20,2% (n=60)	44,68% (n=134,2)	35,01 (n=104,1)

Embora a predominância das respostas tenham sido classificadas como “bom” e “regular”, o percentual de resposta classificadas como ótima foi superior ao regular em relação ao atendimento feito pela equipe. A variedade das preparações e opção de sobremesa ofertada pela empresa apresentou respectivamente um grau de satisfação regular de 44,8% (n=132), e 55,3% (n=166), porém com relação a esse resultado deve-se levar em consideração o tipo de contrato da empresa com o hospital, onde são ofertadas frutas em apenas dois dias da semana, e nos demais dias doce como sobremesa, podendo ser o motivo da baixa satisfação dos comensais.

Segundo Schäfer *et al.* (2002), pesquisas para avaliar o grau de satisfação de clientes dos serviços de alimentação estão sujeitas a críticas, pois existe uma subjetividade nessa pesquisa. A satisfação dependerá de vários fatores (gênero, idade, classe social e estado psicológico) relacionados ao grau de expectativa e exigência do cliente, podendo influenciar no resultado de satisfação.

De acordo com Vidotto e Vey (2004), a participação do cliente em pesquisas de satisfação pode criar vínculos mais fortes entre a empresa e o cliente, desenvolvendo a fidelidade dos clientes e conseqüentemente aumentar a lucratividade da empresa. Em análise, pode-se observar que o grau de satisfação dos comensais esta diretamente relacionada com a variedade dos pratos servidos pela empresa, uma vez que se correlaciona com índice de restrição-ingesta, ou seja, quanto mais atrativo e diferente foram as preparações menores desperdícios foram observados.

## CONCLUSÃO

Diante do presente estudo, conclui-se que tanto a estrutura física, como o tipo de serviço ofertado com relação a variedade dos cardápios e as demais atividades em uma UAN, estão diretamente relacionadas ao grau de satisfação e qualidade dos serviços oferecidos. Várias irregularidades observadas quanto à estrutura física são detalhes que, para serem corrigidos, requerem uma reforma estrutural de alguns setores da unidade. O que depende diretamente da direção hospitalar a qual a empresa fornece seus serviços. Faz necessário então um maior controle da temperatura e variação

do cardápio, garantindo não somente uma melhor aceitação pelos comensais, mas também uma melhor qualidade e segurança às refeições produzidas. Quanto às alterações na estrutura física, estas devem ser reajustadas as necessidades da empresa garantindo também uma melhor qualidade dos serviços e adequação a legislação vigente no país.

## REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas - ABERC. **Manual de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades**. 8.ed. São Paulo: ABERC, p. 120, 2003.
- ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N.; ZANARDI, A.M.P. **Gestão de Unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Metha, 2009.
- AKUTSU, R. C. *et al.* Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. Nutr.PUCCAMP**, v.18, n. 3, p. 419-427, 2005.
- ARRUDA, G. A. **Manual de boas práticas: unidades de alimentação e nutrição**. São Paulo: Ponto Crítico, v. 2, 2002.
- BENEVIDES, C.M.J.; LOVATTI, R.C.C. Segurança Alimentar em Estabelecimentos Processadores de Alimentos. **Higiene Alimentar**. São Paulo. v.18, n.125, p.24-27, 2004.
- BESSA, A. P.; ARAÚJO, M. B. V. Análise da satisfação de clientes do serviço de nutrição de uma unidade de alimentação e nutrição de Uberaba MG. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 2, 2011.
- ANVISA. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Resolução- RDC nº 216**, de 15 de setembro de 2004. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=12546&word=>>>. Acesso em: 08 set 2014.
- MEZOMO, I. F. B. **Os Serviços de Alimentação – Planejamento e administração**. Barueri: Manole. 1ª ed. 420p. 2002.
- MONTEIRO, M.A.M; *et al.* Controle das temperaturas de armazenamento e de distribuição de alimentos em restaurantes comerciais de uma instituição pública de ensino. Minas Gerais-BH. **Demetra**, v. 1, n.9, p. 99-106, 2014.

PROENÇA, R. P. C. **Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva**. Florianópolis: Insular, 2009.

RAMOS, L. R. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: projeto Epidoso, São Paulo. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 3, p. 793-798, 2003.

SILVA, A.M.; SILVA, P. C.; PESSINA, E.L. valiação do índice de resto ingesta após campanha de conscientização dos clientes contra o desperdício de alimentos em um serviço de alimentação hospitalar. **Rev. Simbio-Logias**, V.3, n.4, p. 43-56, 2010.

SCHÄFER, A. A. *et al.* **Avaliação de Satisfação de Clientes em Relação ao Serviço de Nutrição de uma UAN, da Cidade de Pelotas, RS**. 2002. 4 f. Tese (Doutorado) - Curso de Nutrição, Centro de Saúde, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2002.

STANGA, Z; ZURFLUH, Z; ROSELI, M; STERCHI, A. B; TANNER, B; KNECHT, G. Hospital food: a survey of patientsperceptions. **Clin Nutr**. v. 22, n. 3, p.241-246, 2003

TEIXEIRA S. M. F. G., OLIVEIRA, Z. M. C., REGO J.C., BISCONTINI T.M.B. **Administração aplicada às unidades de Alimentação e Nutrição**. São Paulo: Varela, 2007.

TEICHMANN, I.T.M. **Cardápios: técnicas e criatividade**. Caxias do Sul, Ed. Universidade de Caxias do Sul, 7ª ed., 152p, 2009.

VIDOTTO, E. J. F.; VEY, I. H. Fidelizando o cliente com atendimento baseado no marketing de relacionamento. **Revista Eletrônica de Contabilidade**, v. 1, n.2, 2005.

**Recebido em 30-NOV-2014**

**Aceito em 4-MAR-2015**

# Selênio, atividade biológica e sua relação com o câncer: uma revisão de literatura

## Selenium, biological activity and its relationship to cancer: a literature review

1. José Freitas da **Silva**

1. Mestrando (aluno especial) em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará. Especialista em Biotecnologia pela Faculdade Stella Maris. Graduado em Biologia pela Universidade Vale do Acaraú (UVA).

### Correspondência para:

✉ freitaset@yahoo.com.br

✉ R. Tianguá, 264, Fortaleza/CE.

### RESUMO

O selênio é um micronutriente considerado essencial para o ser humano, envolvido em várias funções metabólicas e ainda relacionado com a prevenção do câncer. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo mostrar a importância do selênio para a atividade biológica e sua relação com o câncer. O estudo se fundamentou numa pesquisa bibliográfica, na qual foram analisados vários trabalhos do período de 1990 a 2014. A pesquisa foi desenvolvida através do levantamento de informações em livros de nutrição e banco de dados eletrônicos, como Scielo, ScienceDirect e bibliotecas digitais de instituições de ensino superior. Os resultados demonstraram que o selênio é um micronutriente essencial para os seres humanos, pois as suas concentrações residuais permitem o crescimento, o desenvolvimento normal e a manutenção das funções homeostáticas do organismo; desempenha função antioxidante neutralizando os radicais livres; regula o sistema imune; além de atuar na prevenção de várias doenças, no câncer de cólon, ovários, bexiga, mama e próstata, permitindo concluir que o selênio é um elemento de fundamental importância para a atividade biológica em seres humanos e ainda funciona como agente antimutagênico na prevenção de transformações malignas de células normais, apontando, também, para ser aplicado na redução da toxicidade de citostáticos.

**Palavras-chave:** câncer, prevenção, selênio.

### ABSTRACT

Selenium is a micronutrient that is essential for human beings, involved in several metabolic functions and also linked to cancer prevention. This study aimed to show the importance of selenium to the biological activity and its relationship to cancer. The study was based on a literature review, in which several works published from 1990 to 2014 were analyzed. The research was conducted by collecting information on nutrition books and electronic databases, such as Scielo, ScienceDirect and digital libraries of higher education institutions. The results showed that selenium is an essential micronutrient for human beings, because its residual concentrations allow growth, normal development and maintenance of homeostatic functions of body; it has an antioxidant function, neutralizes free radicals; regulates the immune system; besides that, it acts in the prevention of several diseases and colon cancer, ovarian cancer, bladder cancer, breast and prostate cancer, allowing to conclude that selenium is an essential important element for biological activity in human beings and it also works as an antimutagenic agent in preventing malignant transformation of normal cells, it also indicates that can be applied for the reduction of toxic cytostatic.

**Keywords:** cancer, prevention, selenium.

## INTRODUÇÃO

Pesquisas envolvendo o selênio relacionado às funções metabólicas e enzimáticas e ainda sobre o efeito antimutagênico na prevenção do câncer, vêm ultimamente, ganhando importância significativa nessa área.

O selênio, além de ser um micronutriente com importante ação antioxidante, funciona também como agente antimutagênico prevenindo transformações malignas de células normais (ALMONDES *et al.*, 2010).

A importância deste elemento traço para o organismo humano tem sido cada vez mais estudada, pois o mesmo contribui para o crescimento, o desenvolvimento e a manutenção das funções homeostáticas do organismo, regula o sistema imune, modula os hormônios da tireóide, destoxifica metais pesados e xenobióticos, estabiliza o metabolismo do ácido araquidônico, além de atuar como um elemento antioxidante na neutralização de radicais livres e desempenhar efeito antimutagênico na prevenção do câncer relacionado com neoplasias malignas no cólon, nos ovários, na mama, na próstata, entre outros.

Assim, considerando a importância do selênio para os seres humanos e também a magnitude que o câncer vem ocupando no perfil epidemiológico mundial e brasileiro, justifica-se aprofundar os estudos que elucidem esta relação. Este trabalho tem por objetivo mostrar a importância do selênio para a atividade biológica humana e a sua relação com o câncer, destacando seu uso como um elemento de apoio na quimioterapia e radioterapia em pacientes no tratamento das neoplasias malignas.

O presente trabalho tem ainda como propósito contribuir para a sociedade visando consolidar e divulgar a importância das recomendações nutricionais diárias dos micronutrientes para os seres humanos, particularmente de selênio, pois sua carência pode ocasionar sérias doenças, e também buscar a reflexão, de forma crítica, com relação ao seu potencial na contribuição de outros estudos relacionados com a nutrição e saúde, entre outras finalidades.

## METODOLOGIA

O presente trabalho consistiu numa revisão bibliográfica que abordou a importância do selênio para a atividade biológica e sua relação com o câncer. O objeto de estudo foi a produção científica sobre o tema existente em livros de nutrição e periódicos indexados nos bancos de dados da biblioteca eletrônica Scielo, ScienceDirect e bibliotecas digitais de instituições de ensino superior, no período de 1990 a 2014.

Foram utilizados os descritores “selênio” e “câncer” e seu análogo em inglês, sendo selecionados os trabalhos relacionados com o micronutriente selênio e sua relação com o câncer.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### A importância do selênio para a atividade biológica

O selênio é um micronutriente importante para o ser humano, estando envolvido em diversas funções metabólicas e enzimáticas, e relacionado, também, com a prevenção de várias doenças, proporcionando, inclusive, efeito protetor contra alguns tipos de câncer.

Esse micronutriente foi descoberto em 1817 pelo químico sueco Jons Jacob Berzelius. Contudo, somente em 1957, através de Schwarz e Flotz, é que foi reconhecida a essencialidade do selênio na saúde animal. Posteriormente, em 1973, ficou estabelecido que esse mineral faz parte do sítio ativo da enzima glutatona peroxidase (GSH-Px), e em 1979 foi demonstrada a sua essencialidade, também para humanos (ALISSA; BAHIJRI; FERNS, 2003; NAVARRO-ALARCÓN; LÓPEZ-MARTÍNEZ, 2000; BROWN; ARTHUR, 2001).

É um elemento-traço considerado necessário para a produção de enzimas fundamentais na neutralização de radicais livres (GPX) e também na proteção contra a peroxidação lipídica de membranas celulares e subcelulares (CUNHA; CUNHA, 1998).

O selênio é considerado necessário para o crescimento normal, fertilidade e prevenção de uma grande variedade de doenças, sendo um nutriente essencial, estando intimamente relacionado às complexas funções enzimáticas e metabólicas. O selênio integra a enzima glutatona peroxidase que catalisa a oxidação da glutatona reduzida para a oxidada. A glutatona, na forma reduzida realiza a proteção dos lipídios das membranas e ainda de outros constituintes celulares contra a lesão oxidativa através do desdobramento do peróxido de hidrogênio e dos hidropéroxidos dos ácidos graxos. Esse micronutriente ainda está envolvido em inúmeros processos biológicos importantes, como nos mecanismos imune, na biossíntese da ubiquinona e na biossíntese mitocondrial do ATP (VIARO; VIARO; FLECK, 2001).

Como um elemento traço essencial para as funções normais do corpo, o selênio pode apresentar-se na forma inorgânica, metálica ( $\text{Se}^0$ ) ou oxianions como selenito ( $\text{SeO}(\text{OH})_2$ ) e selenato ( $\text{SeO}_2(\text{OH})_2$ ), e também na forma orgânica, selenocisteína (Sec) e selenometionina (SeMet), sendo análogos dos aminoácidos sulfurados cisteína e metionina, respectivamente. A selenocisteína, também se faz presente como um resíduo de aminoácido em selenoproteínas em plantas e animais, sendo incorporada dentro de uma seqüência de aminoácidos de selenoproteínas por um códon específico para o resíduo, e no caso da selenometionina, sua presença está na forma de um resíduo de SeMet em proteínas em geral (ALMONDES *et al.*, 2010). Ao selênio, atribui ainda o desempenho de outras funções fisiológicas, como a participação na conversão do hormônio tiroxina (T4) para triiodotironina (T3), prevenção

de câncer, além de efeitos na regulação do sistema imunológico pela manutenção da integridade das células imunocompetentes, redução dos peróxidos orgânicos e inorgânicos, e na regulação do metabolismo dos hidroperóxidos, o que leva à síntese de leucotrienos, tromboxanos, prostaglandinas e lipóxidos e ainda a modulação dos produtos oxidativos da respiração das células fagocitárias (DIPLOCK, 1993; LEVANDER; BURK, 1996; ORTUÑO *et al.*, 1997; RAYMAN, 2000 *apud* SILVA, 2006). Esse micronutriente, portanto demonstra ser essencial para a nutrição humana e também animal, pois está envolvido em processos metabólicos importantes no interior dos seres vivos.

A fonte principal de selênio para o homem é o alimento e a sua concentração nas plantas geralmente refletem os teores presentes nos solos (BRATAKOS *et al.*, 1990; KECK; FINLEY, 2006).

Nos cereais, como o trigo e na maioria dos alimentos vegetais, predomina a selenometionina, tendo uma maior biodisponibilidade (85-100%) do que em produtos lácteos e carnes (10-15%); o conteúdo de selênio em peixes é considerado relativamente alto, com biodisponibilidade entre 20-50% (ALAEJOS; ROMERO; ROMERO, 2000). Merece ressaltar a quantidade de selênio encontrada na castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), também conhecida como castanha-do-pará. Foram encontrados valores de selênio de 17,29µg/g de castanha-do-brasil ou 51,87µg desse micronutriente por castanha (peso médio de 3 gramas), sendo o alimento que contém a maior quantidade de selênio por grama, considerando a parte comestível (BEHR, 2004).

As recomendações de selênio, com base na ingestão que promove atividade máxima para a enzima glutatona peroxidase, de acordo com a DRI (Ingestão Alimentar de Referência) para indivíduos, segundo a *Food and Nutrition Board* e o *Institute of Medicine*, da Academia Nacional de Ciências dos EUA, é de 55 µg/d, para homem ou mulher (AMAYA-FARFAN; DOMENE; PADOVANI, 2001).

Convém salientar que a biodisponibilidade de selênio pode ser reduzida quando combinada com metais, como, por exemplo, o mercúrio, porém essa associação contribui para a diminuição da toxicidade de alimentos marinhos. O selênio parece reduzir a toxicidade de vários metais com a formação do complexo metilmercúrio. Este mineral, ainda protege contra a toxicidade de outros metais pesados, como o chumbo e a prata (RAYMAN, 2000; NAVARRO-ALARCON; LÓPEZ-MARTÍNEZ, 2000).

Sobre o metabolismo, Cominetti *et al.* (2011) o descrevem em mamíferos. Os metabólitos desse micronutriente, provenientes da alimentação entram na célula e vão se juntar ao pool já existente. O metabolismo, então, ocorre por diferentes vias, gerando selenito, o qual será utilizado como fonte de selênio para a síntese da selenocisteína que é precursora das selenoproteínas (GSH = glutatona; TrxR/Trx = tioredoxinaredutase /tioredoxina). Com relação à absorção do selênio, ocorre principalmente na extremidade inferior do intestino delgado e todas as formas, orgânico e inorgânico, são facilmente absorvidas. A absorção total tem sido demonstrada em animais experimentais e em seres

humanos, sendo em torno de 80%. Mas, em geral, os compostos orgânicos, como a selenometionina, são absorvidos mais eficientemente, em mais de 90% pelo trato gastrointestinal do que as formas inorgânicas, particularmente de selenito, com cerca de 60% (REILLY, 2006).

No que se refere ao transporte desse micronutriente, nos enterócitos é reduzido a selenito, sendo transportado no sangue ligado a proteínas, principalmente a frações de β-lipoproteína de muito baixa densidade e, em menores quantidades, a outras proteínas, com cerca de 50% associado à albumina, especialmente quando a selenometionina é o principal elemento presente nos alimentos (REILLY, 2006).

Sobre a excreção do selênio, em seres humanos a via principal é a urinária (REILLY, 2006).

Tratando-se do sistema imunológico, Rayman (2000, p. 233-234), ressalta que:

A deficiência de selênio é acompanhada pela diminuição da imunocompetência, provavelmente pelo fato de que esse elemento é encontrado normalmente em quantidades significativas em tecido como o fígado, baço e linfonodos (RAYMAN, 2000, p. 233-234).

Estudos apontam para uma inter-relação entre o selênio e a vitamina E. Pesquisadores descobriram a importância desse micronutriente na nutrição animal, tendo sido observado que a adição na dieta de ratos deficientes em vitamina E evitava a necrose do fígado (SCHWARZ; FOLTZ, 1957 *apud* SILVA, 2006). A vitamina E tem por ação diminuir o dano na membrana provocado pelos radicais livres, enquanto o selênio por meio da glutatona peroxidase age prevenindo o acúmulo de peróxidos (HOOH), que é fonte de radicais livres, e, os radicais hidroxilas podem causar danos às membranas celulares, bem como a outros componentes da célula (BRODY, 1994). O selênio também pode causar toxicidade. Em seres humanos, estudos apontam para sinais de toxicidade numa região endêmica na China, onde existe alta concentração de selênio no solo. A toxicidade crônica por selênio se caracteriza por perda de cabelo, unhas frágeis, distúrbios gastrointestinais, erupções cutâneas, mau hálito e anormalidade no sistema nervoso (REILLY, 2006; NAVARRO-ALARCON; CABRERA-VIQUE, 2008).

Sobre a deficiência grave de selênio, também descrita na China, em solos com baixas concentrações desse micronutriente, foram identificadas duas enfermidades, a doença de Keshan, uma cardiomiopatia e a doença de Kashin-Beck, sendo esta uma osteoartrite endêmica. Baixo status de selênio, em alguns casos, pode contribuir para a etiologia das doenças, mas em HIV e infecção, por exemplo, demonstram ser resultado do próprio agravamento e progressão da doença (RAYMAN, 2000).

A carência desse micronutriente causa a fibrilação ventricular, sensibilidade muscular, mialgia, degeneração pancreática, aumento de susceptibilidade ao câncer, aumento da fragilidade dos eritrócitos e ainda o aumento da agregação plaquetária (SANTOS *et al.*, 2007).

Pesquisas relacionadas também com a suplementação

de selênio em pacientes diabéticos foram desenvolvidas. Em estudos com ratos, a suplementação de selênio como selenato ou selenometionina provocou a diminuição dos níveis de glicose plasmática, sendo observado tal fato em seres humanos, sugerindo-se que a suplementação de selênio auxilia na homeostase da glicose em pacientes diabéticos por uma ação semelhante a da insulina, o que ainda não está esclarecido. Levando em consideração todos estes aspectos, em que o selênio poderia contribuir na regulação da homeostase dos níveis de glicose sanguínea e também no aumento da atividade da GSH-Px, a possibilidade de suplementação com esse elemento, não pode ser descartada no caso de pacientes diabéticos (NAVARRO-ALARCON; LÓPEZ-MARTINEZ, 2000).

Harvie (2014) em oposição aos suplementos antioxidantes aborda que, podem aumentar a doença cardiovascular (DCV), a diabetes e a mortalidade na população em geral. Salienta também que, uma recente meta-análise de estudos randomizados relatou o aumento da mortalidade global com beta-caroteno e vitamina E, e ainda com altas doses de vitamina A. Nem a vitamina C e nem o selênio foram benéficos.

Conforme os resultados, o selênio representa um micronutriente importante para a atividade biológica humana, pois contribui para o desenvolvimento de funções metabólicas essenciais, particularmente relacionadas ao efeito antioxidante e ao fortalecimento do sistema imune, além da prevenção de doenças.

## **A relação do selênio com o câncer**

Sobre os benefícios do selênio na saúde humana, considera-se que há fortes indícios de que atue como elemento protetor no caso de doenças crônicas, como aterosclerose, câncer, artrite, cirrose e protetor de enfisema (VIARO; VIARO; FLECK, 2001). Com relação a uma evidência preventiva no câncer, estudos recentes abordam sobre a atuação do selênio como agente antimutagênico, o que pode perfeitamente contribuir evitando o desenvolvimento de neoplasias malignas.

Convém salientar que, a atividade biológica do selênio existe em três níveis: primeiro, que as concentrações residuais são necessárias para o crescimento e desenvolvimento normal; em segundo, com concentrações moderadas podem ser armazenadas e mantidas as funções homeostáticas; em terceiro, que concentrações elevadas podem acabar por resultar em efeitos tóxicos. Por conseguinte, baixo nível de selênio contribui para a morbidade e mortalidade por doenças infecciosas e crônicas, e o aumento de sua ingestão em todas as partes do mundo pode-se esperar na redução das taxas de câncer (HAMILTON, 2004; TINGGI, 2003; NAVARRO-ALARCON & CABRERA-VIQUE, 2008). Estudos epidemiológicos, a partir da década de 1970 têm fornecido evidência de uma relação inversa entre a ingestão de selênio e a mortalidade por câncer. Em pesquisas desenvolvidas por Schrauzer *et al.* (1977) em 27 países, a ingestão alimentar de selênio

correlacionou-se inversamente com a mortalidade total por câncer ajustada por idade. Nesse aspecto, ressalta-se evidência inconsistente de estudo prospectivo epidemiológico em humano. Algumas investigações mostram um aumento do risco de câncer em pessoas com o menor status de selênio, enquanto que outros estudos relatam resultados considerados nulos. Estudos prospectivos publicados na década de 1990, envolvendo um grande número de indivíduos, cerca de 8000 a 11000, o baixo nível de selênio foi associado com um aumento significativo do risco de incidência e mortalidade por câncer (LUTY-FRĄCKIEWICZ, 2005).

Evidências do selênio como um agente preventivo do câncer tem sido avaliado por muitos pesquisadores (como, Combs & Grey, 1998; Ip, 1998; Combs & Lu, 2001; Knekt, 2002; Whanger, 2004; Combs, 2005), incluindo resultados de pesquisas *in vitro*, em animal, geográficas, estudos prospectivos e de intervenções com o selênio. O efeito benéfico do selênio com relação aos estudos prospectivos parece estar mais relacionado ao câncer de pulmão, de esofágico e gástrico da cárdia e, principalmente, o câncer de próstata, como também o adenoma colorretal (RAYMAN, 2005). Estudos mostram que existem evidências que ligam o selênio à diminuição de danos à pele, formação de tumor e mortalidade geral após a exposição à radiação UVB. Nos seres humanos, demonstrou-se que a deficiência em selênio está associada com o aumento de até quatro vezes no desenvolvimento de câncer de pele. Num estudo recente, foram examinados os efeitos da radiação UVB em cultura de células de pele humana envolvendo a expressão de selenoproteínas, principalmente melanócitos, fibroblastos, e queratinócitos. Na investigação, a exposição das células humanas a UVB foi realizada por períodos de 24 e 48 horas. A maior proteção observada por selênio foi com o pré-tratamento antes da exposição UVB, o que sugere um efeito indireto requerendo a síntese de selenoproteína em vez de um efeito direto antioxidante em que se adicionou selênio ao composto. Salienta-se ainda que, conforme descrições anteriores, os fibroblastos mostraram-se protegidos da radiação UVB pela suplementação de selênio (ALLAN *et al.*, 1999). Nesse contexto, foram sugeridos vários mecanismos para explicar os efeitos anticancerígenos do selênio. A aceitação geral é que o metil selenol ( $\text{CH}_3\text{SeH}$ ) está envolvido no efeito anticâncer relacionado com doses supra-nutricionais desse micronutriente. As selenoproteínas podem reduzir o estresse oxidativo e limitar os danos ao DNA, o que tem sido associado ao risco de câncer (RAYMAN, 2005).

No final dos anos de 1960, foi sugerido pela primeira vez que o selênio podia ser também anticancerígeno, isso, com base no estado de uma relação inversa com os riscos de alguns tipos de câncer (ZENG *et al.*, 2008).

Zeng *et al.* (2008) destacam o uso do selênio como um quimiopreventivo de neoplasias, porém, salientam que, embora os estudos epidemiológicos, investigações pré-clínicas e ensaios de intervenção clínica têm apoiado um

papel dos compostos desse micronutriente como agente quimiopreventivo do câncer, os mecanismos de tais ações não foram elucidados.

Os avanços recentes têm levado a serem propostos vários mecanismos para a atividade anti-câncer do selênio, o que inclui proteção antioxidante (via selenoproteínas), alteração do metabolismo cancerígeno, melhora da vigilância imunológica, regulação da proliferação celular e invasão da célula tumoral, e ainda a inibição da neoangiogênese (ZENG *et al.*, 2008).

Zeng *et al.* (2008, p. 5) ainda ressaltam que:

Dados recentes indicam que o selenito inibe a invasão de células tumorais, reduzindo a sua adesão à matriz do colágeno. Estes efeitos podem envolver metaloproteínas (MMPs) e proteases de serina, enzimas proteolíticas envolvidas na invasão tumoral. [...] Estudos têm sugerido que o selenito pode suprimir a expressão de ambas as MMPs e uPA (plasminogênio), enquanto que regula a expressão de um inibidor de tecido de metaloproteínase (TIMP) 1, um efeito diretamente relacionado com a inibição da invasão de células de tumor.

Estudos apontam para uma relação do selênio com a auto-imunidade da tireóide e o câncer. Duntas (2006) aborda que as famílias das selenoenzimas glutathione peroxidases (GPx) e tioredoxina redutases (TRx) possuem poderosas propriedades antioxidantes e formam um complexo sistema de defesa que protegem os tireócitos de danos oxidativos, e que baixos níveis séricos de selênio também têm sido associados com um risco aumentado de câncer da tireóide, podendo ter função na carcinogênese do órgão.

Sobre metástases tumorais, o gene osteopontina que é o principal envolvido, foi recentemente relatado que pode ser regulado por meio de tratamento com selênio, sendo que este achado exige atenção com relação aos marcadores moleculares para potenciais ensaios de quimioprevenção (ZENG *et al.*, 2008).

Com relação ainda à função do selênio, em doses baixas é um componente essencial de SeCys (selenocisteína) em várias selenoproteínas específicas, promovendo a proliferação de células, um fato de particular importância para a resposta do sistema imunológico. Em doses mais elevadas, ainda não tóxicas, o selênio pode reduzir risco de câncer, sendo que este efeito envolve a estimulação de parada do ciclo celular do tumor e apoptose, inibição da invasão e migração celular do tumor (ZENG *et al.*, 2008).

Murawaki *et al.* (2007), analisando a expressão aberrante de selenoproteínas na progressão de câncer colorretal em 41 pacientes num estudo realizado na Universidade de Tottoti no Japão, observaram o contraste de expressão de proteínas antioxidantes, sendo o nível de GPx-1, GPx-3 e SepP, que são rapidamente degradadas durante a privação de selênio, foi no estudo significativamente diminuído em tecidos tumorais, enquanto que a GPx-2, a qual é resistente à privação de selênio, foi aumentada, e a expressão de SepP diminuída na fase III (metástase de invasão serosa ou outros órgãos)

e IV (metástase nodal distante), em comparação com a de fase II (metástase de invasão serosa/gordura), sugerindo os dados que, o contraste do padrão de expressão antioxidante de selenoproteínas desempenha um papel importante na progressão do câncer colorretal.

Tratando-se de indicadores, geralmente, o nível de biomarcadores do estado nutricional de selênio diminui significativamente em indivíduos acometidos com cardiopatias, hepatopatias e vários tipos de câncer. No entanto, ainda não está claro se os níveis reduzidos de selênio é um fator pré-existente promovido pela origem da doença ou é uma consequência no caso da própria doença (NAVARRO-ALARCON; CABRERA-VIQUE, 2008).

Provas sólidas baseadas em estudos epidemiológicos realizados nos últimos 50 anos, mostram uma relação inversa entre a ingestão de selênio e a mortalidade por câncer. Dessa forma, parece claro o efeito anticancerígeno do selênio contra a leucemia e câncer de cólon, de reto, de pâncreas, de ovários, da mama, de próstata, de bexiga, do pulmão e da pele, pelo menos sob certas condições (SUNDE, 2000 *apud* NAVARRO-ALARCON; CABRERA-VIQUE, 2008).

Trumbo (2005) ao fazer uma revisão no FDA da evidência do selênio com o câncer, concluiu que se permite fazer algumas alegações qualificadas de saúde com relação ao câncer. Especificamente, de 36 estudos observados e revisados, aproximadamente metade suporta uma associação do micronutriente com todos os tipos de câncer, porém, a maior consistência observada foi para os cânceres de mama e próstata (NAVARRO-ALARCON; CABRERA-VIQUE, 2008).

Donaldson (2004) destaca o selênio como um nutriente antioxidante e um elemento de proteção numa dieta de prevenção do câncer juntamente com o ácido fólico, vitamina B12, vitamina D, clorofila e também outros antioxidantes, como os carotenóides (NAVARRO-ALARCON; CABRERA-VIQUE, 2008).

Quatorze estudos mostraram significativamente níveis mais baixos de selênio nos pacientes com câncer em comparação com o grupo controle. Baixos níveis de selênio no soro também se correlacionam com maior risco de câncer. Além disso, Czczot *et al.* (2006) encontraram uma diminuição da atividade da GPx em tecido de carcinoma hepatocelular em comparação com tecido hepático normal adjacente. Esta diminuição pode causar a intensificação da peroxidação lipídica e a valorização de produtos de peroxidação finais, como malonaldeído (MDA). Concomitantemente, o aumento dos níveis de MDA no tecido canceroso foi também encontrado. Por isso, alguns pesquisadores recomendam uma profilaxia nutricional com selênio contra o câncer, numa dose de 50 a 100 µg Se/dia (SIMONOFF; SIMONOFF, 1991 *apud* NAVARRO-ALARCON; CABRERA-VIQUE, 2008).

Sobre o câncer de próstata, nos estudos destes autores (Yoshizawa *et al.* 1998; Nomura *et al.* 2000; Van den Brandt *et al.* 2003; Li *et al.* 2004), o efeito protetor do selênio tem-se mostrado mais forte para o caso avançado da doença do que para a doença localizada (RAYMAN, 2005).

Num teste de prevenção de câncer, em estudo duplo-cego, Clark e col. mostraram uma redução de 63% na incidência de câncer de próstata entre os homens suplementados com selênio de levedura; seguindo o estudo, continuou-se mostrando uma redução acentuada na incidência de câncer de próstata após a suplementação com selênio (TABASSUM *et al.*, 2010). Mandair *et al.* (2014), numa revisão sistemática sobre o câncer de próstata influenciado por fatores da dieta e suplementos, concluíram que amplos estudos randomizados mostraram que a suplementação com selênio não exerceu efeito quimiopreventivo no câncer de próstata e novas evidências também sugerem que altos níveis desse micronutriente podem ser pró-cancerígenos. Porém, nesse sentido, os autores ressaltam ainda que, há necessidade de maiores estudos controlados, o que proporcionará a identificar a dose e a duração ideal dos nutrientes, bem como determinar potencialmente a causa de alguns subgrupos de doentes responderem melhor do que outros tratados. A relação entre os níveis de selênio e o risco de câncer, como de próstata, intestinos, pulmões e fígado têm sido documentado em países ocidentais. No entanto, a associação entre o selênio e o câncer de mama continua uma questão controversa. Num estudo prospectivo anteriormente relatado, não houve nenhuma associação entre os níveis de selênio nas unhas dos pés com câncer de mama. Todavia, foi relatada uma descoberta contraditória em outro estudo, o qual concluiu que o baixo nível de selênio aumentou o risco de câncer de mama em 1,24 vezes (SUZANA *et al.*, 2009).

Suzana *et al.* (2009) num estudo de caso-controle no Vale Klang, na Malásia, para verificar a relação entre o selênio e câncer de mama, no qual participaram 191 mulheres, das quais 64 com casos de câncer e 127 controles, com idade na faixa de 30-65 anos, concluíram que, a ingestão de selênio foi associada com o risco de câncer de mama, sendo essencial para as mulheres da Malásia, e para alcançar um bom nível de selênio como um agente quimiopreventivo devem consumir boas fontes alimentares.

Cabe ainda destacar que, também outros estudos apontam alguns mecanismos que têm sido sugeridos para explicar o efeito anticarcinogênico do selênio, como a ação de selenoenzimas na redução de danos ao DNA, redução do estresse oxidativo, redução de inflamação, detoxificação, melhora da resposta imune, aumento da proteína supressora de tumor p53, inativação da proteína C quinase, alteração na metilação do DNA, bloqueio do ciclo celular, indução da apoptose de células cancerígenas e ainda a inibição da angiogênese (ALMONDES *et al.*, 2010).

Outros estudos evidenciam que, o selênio reduz o câncer gástrico e de pulmão em populações com baixos níveis desse micronutriente (HARVIE, 2014).

Estudos indicam ainda que, o selênio pode atuar na redução dos efeitos negativos provocados pela radioterapia e quimioterapia em pacientes com câncer.

Sieja & Talerczyk (2004) abordam que, conforme Matsuda *et al.* (1997), a deficiência de selênio é observada em doentes com câncer, o que aumenta a toxicidade de citostáticos.

Ainda conforme Sieja & Talerczyk (2004), num estudo em ensaio clínico com 31 pacientes, realizado na Polônia sobre o selênio como um elemento utilizado no tratamento de câncer de ovário em mulheres que receberam quimioterapia, concluíram que foram observados efeitos benéficos causados pela ingestão desse micronutriente como um elemento de apoio na quimioterapia; que o selênio alivia náuseas, vômitos, dor abdominal e perda de peso, estando os resultados apresentados, em geral, de acordo com os estabelecidos por Kósmider *et al.* (1991). Tabassum *et al.* (2010) numa revisão sobre o questionamento se a ingestão de selênio e outros antioxidantes durante a radioterapia do câncer de próstata seriam bons para os pacientes, destacam que são poucos estudos *in vitro* e praticamente não há estudos *in vivo* que pode direcionar a equipe clínica para pacientes utilizarem antioxidantes durante um procedimento terapêutico citotóxico; que há uma completa falta de estudos *in vivo* utilizando selênio em combinação com a radioterapia ou quimioterapia; são necessários, no momento, mais estudos, tanto na fase pré-clínica quanto clínica para determinar os efeitos precisos de antioxidantes *in vivo*, em relação aos seus efeitos relatados *in vitro*.

Sobre o selênio como agente antimutagênico que previne transformações malignas de células normais assegurado por Almondes *et al.* (2010), merece ressaltar a questão do câncer de mama ao se apresentar como uma questão controversa, pois Suzana *et al.* (2009) relatam num estudo prospectivo que não houve nenhuma associação entre os níveis de selênio nas unhas dos pés relacionados com câncer de mama, porém aborda também uma descoberta contraditória em outro estudo, no qual se concluiu que o baixo nível de selênio aumentou o risco dessa neoplasia maligna em 1,24 vezes.

Diante do exposto, o trabalho revela, então, a importância fundamental que o selênio representa para a atividade biológica humana, além de estar envolvido na prevenção de doenças, particularmente com relação a alguns tipos de câncer, contemplando o objetivo do estudo realizado.

## CONCLUSÃO

Através da revisão, foi possível concluir que o selênio é um elemento essencial e de fundamental importância para a atividade biológica em seres humanos. Estudos recentes apontam para um efeito anticarcinogênico, apesar de mecanismos ainda não elucidados, na leucemia, no câncer de cólon, de reto, de pâncreas, de ovários, de bexiga e da pele, com maior consistência para os cânceres de mama e próstata. Merece destacar ainda a atuação do selênio como um elemento de apoio no tratamento das neoplasias, em que a deficiência pode aumentar a toxicidade dos citostáticos em pacientes.

## REFERÊNCIAS

- ALAEJOS, M. S.; ROMERO, F. J. D.; ROMERO, C. D.. Selenium and cancer: some nutritional aspects. **Nutrition**, New York, v. 16, n. 5, p. 376-383, may, 2000.
- ALLAN, C. B.; LACOURCIERE, G. M.; STADTMAN, T. C. Responsiveness of selenoproteins to dietary selenium. **Annual Review of Nutrition**, v. 19, p. 1–16, 1999.
- ALISSA, E. M.; BAHIJRI, S. M.; FERNS, G. A. The controversy surrounding selenium and cardiovascular disease: a review of the evidence. **Medical Science Monitor**, v. 9, n. 1, p. RA9-18, Jan. 2003.
- ALMONDES, K. G. S. *et al.* The role of selenoproteins in câncer. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 56, n. 4, p. 484-488, 2010.
- AMAYA-FARFAN, J.; DOMENE, S. M. A.; PADOVANI, R. M. DRI: síntese comentada das novas propostas sobre recomendações nutricionais para antioxidantes. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 71-78, jan./abr. 2001.
- BEHR, C. S. **Efeito de uma dieta enriquecida com castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*, L.) no estado nutricional relativo ao selênio de idosos não institucionalizados**. 2004. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- BRATAKOS, M.S. *et al.* The nutritional selenium status of healthy greeks. **The Science of the Total Environment**, Amsterdam, v. 91, p.161-176, feb. 1990.
- BRODY, T. Nutritional Biochemistry. Califórnia: Academic Press, 1994..
- BROWN, K. M.; ARTHUR, J. R. Selenium, selenoproteins and human health: a review. **Public Health Nutr.** v. 4, n. 2B, p. 593-599, Apr. 2001.
- COMINETTI, C. *et al.* Considerações sobre estresse oxidativo, selênio e nutrigenética. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 131-153, dez. 2011.
- CUNHA, D. F.; CUNHA, S. F. C.. Microminerais. In: OLIVEIRA, J. E. D.; MARCHINI, J. S. (Org). **Ciências Nutricionais**. 1ª ed. São Paulo: Sarvier, 1998, p. 150.
- DUNTAS, L. H. The Role of Selenium in Thyroid Autoimmunity and Cancer. **Thyroid**, EUA, v. 16, n. 5, p. 455-460, may. 2006.
- HAMILTON, S. J. Review of selenium toxicity in the aquatic food chain. **Science of the Total Environment**, v. 326, p. 1–31, jan. 2004.
- HARVIE, M. Nutritional Supplements and Cancer: Potential Benefits and Proven Harms. **Asco Educational Book, Nutritional Supplements and Cancer**, Wythenshawe, p. 478-486, 2014.
- KECK, A. S.; FINLEY, J. W. Database values do not reflect selenium contents of grain, cereals, and other foods grown or purchased in the upper Midwest of the United States. **Nutrition Research**. Tarrytown, v. 26, n. 1, p. 17-22, jan. 2006.
- LUTY-FRACKIEWICZ, A. The role of selenium in cancer and viral infection prevention. **International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health**, Poland, v. 18, n. 4, p. 305–311, oct. 2005.
- MANDAIR, D. *et al.* Prostate cancer and the influence of dietary factors and supplements: a systematic review. **Nutrition & Metabolism**, Reino Unido, v. 11, n. 30, p. 1-11, jun. 2014.
- MURAWAKI, Y. *et al.* Aberrant expression of selenoproteins in the progression of colorectal cancer. **Cancer Letters**, Tottori, v. 259, n. 2, p. 218-230, feb. 2007.
- NAVARRO-ALARCÓN, M.; LÓPES-MARTÍNEZ, M. C. Essentiality of selenium in the human body: relationship with different diseases. **The Science of the Total Environment**, Amsterdam, v. 249, p. 347-371, apr. 2000.
- NAVARRO-ALARCON, M.; CABRERA-VIQUE, C. Selenium in food and the human body: A review. **Science of the Total Environment**, Granada, v. 400, n. 1-3, p. 115-141, aug. 2008.
- RAYMAN; M. P. The importance of selenium to human health. **The Lancet**, London, v. 356, n. 9225, p. 233-241, july. 2000.
- RAYMAN; M. P. Selenium in cancer prevention: a review of the evidence and mechanism of action. **Proceedings of the Nutrition Society**, Ireland, v. 64, n. 4, p. 527-542, nov. 2005.
- REILLY, C. **Selenium in Food and Health**. 2ª ed. Germany: Springer, 2006.
- SANTOS, I. G.; STANCARI, P. C. S. Carências Nutricionais. In: SANTOS, I. G. (Org). **Nutrição: da assistência à promoção da saúde**. 1ª ed. São Paulo: RCN, 2007, p. 131.
- SIEJA, K.; TALERCZYK, M. Selenium as an element in the treatment of ovarian cancer in women receiving chemotherapy. **Gynecologic Oncology**, Szczecin, v. 93, n. 2, p. 320-327, may. 2004.
- SILVA, C. R. **Avaliação do estado nutricional relativo ao selênio de pré-escolares institucionalizados**. 2006. 1-18f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos. Biblioteca Digital da UNICAMP, Campinas, 2006. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000397557>>. Acesso em: 7 mai. 2014.
- SUZANA, S. *et al.* Relationship between selenium and breast cancer: a case-control study in the Klang Valley. **Singapore Medical Journal**, Malaysia, v. 50, n. 3, p. 265-269, 2009.
- TABASSUM, A.; BRISTOW, R.G.; VENKATESWARAN, V. Ingestion of selenium and other antioxidants during prostate cancer radiotherapy: A good thing?. **Cancer Treatment Reviews**, Toronto, v. 36, n. 3, p. 230-234, may. 2010.
- TINGGI U.. Essentiality and toxicity of selenium and its status in Australia: a review. **Toxicol Lett**, Ireland, v. 137, p. 103–110, 2003.
- VIARO, R. S.; VIARO, M. S.; FLECK, J. Importância bioquímica do selênio para o organismo humano. **Disciplinarum Scientia**, Série: Ciências Biológicas e da Saúde, Santa Maria, v. 2, n.1, p. 17-21, 2001. Disponível em: <[http://sites.unifra.br/Portals/36/CSAUDE/2001/a\\_importancia.pdf](http://sites.unifra.br/Portals/36/CSAUDE/2001/a_importancia.pdf)>. Acesso em: 2 abr. 2014.

ZENG, H.; COMBS, G. F. Selenium as an anticancer nutrient: roles in cell proliferation and tumor cell invasion. **Journal of Nutritional Biochemistry**, Grand Forks, v. 19, n. 1, p. 1-7, jan.2008.

**Recebido em 16-AGO-2014**

**Aceito em 15-MAR-2015**

# INSTRUÇÕES AOS AUTORES

## 1. Escopo e política

A Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde (*Journal of Nutrition and Health Surveillance*) é um periódico acadêmico-científico editado pelo Grupo de Pesquisa em Alimentos e Nutrição: Ciência, Biotecnologia e Vigilância em Saúde da Universidade Estadual do Ceará (UECE), vinculado ao CNPq.

Nosso objetivo é publicar artigos acadêmicos e científicos originais na área de Alimentos, Nutrição e Vigilância em Saúde.

A Nutrivisa apresenta-se em formato eletrônico, de livre acesso, com periodicidade quadrimestral (março, julho e novembro).

## 2. Seleção de material

Todo trabalho enviado à Revista deve ser em português, inglês ou espanhol, não podendo ter sido publicado integralmente ou submetido concomitantemente a avaliação de outros periódicos.

Avalia-se a originalidade e a relevância do tema, a qualidade da metodologia utilizada, a clareza do texto e a adequação às normas de editoração desta Revista.

Toda submissão segue para arbitragem por até três pareceristas qualificados na área em questão, que decidem pela publicação, revisão ou não-publicação do material.

Caso o manuscrito esteja disponível em várias línguas e seja de interesse do autor, o artigo poderá ser disponibilizado nas referidas línguas (português/inglês/espanhol).

## 3. Categoria das submissões

A Revista avalia os seguintes materiais para publicação:  
**Artigo original:** textos analíticos resultantes de pesquisas sobre temas relacionados à temática alimentos, nutrição e vigilância em saúde.

**Artigo de revisão:** textos analíticos resultantes de revisões da literatura científica sobre assuntos relacionados aos temas alimentos, nutrição e vigilância em saúde. O artigo de revisão deve ser claro, com objetivos científicos de interesse, argumentação lógica, crítica teórica-metodológica dos trabalhos consultados e síntese conclusiva.

**Artigo especial:** artigos a convite sobre temas em evidência.

**Resumos:** de trabalhos de conclusão de curso, monografias, dissertações e teses, limitados aos últimos dois anos após a defesa.

## 4. Documentos para submissão de trabalhos

Todos os artigos devem ser submetidos através do **Formulário para Envio de Trabalhos**, juntamente com a **Carta para Submissão de Trabalhos** devidamente preenchida, assinada pelos autores e digitalizada (escaneada).

Patrocínios, subsídios, apoios e outros possíveis conflitos de interesses devem ser enunciados na primeira página do artigo, junto à identificação dos autores. Se

esses elementos não forem mencionados, será entendido que não existiram.

Resultados de pesquisas com seres humanos ou animais devem ser acompanhados de cópia do parecer de Comitê de Ética em pesquisa.

## 5. Normas técnicas para submissão de artigos

Os trabalhos devem ser apresentados em formato eletrônico, em arquivo .DOC ou .DOCX.

O artigo deve ter no máximo 25 páginas e seguir esta formatação, incluindo figuras, tabelas, apêndices e anexos:

- Tamanho de página: A4
- Fonte: Times New Roman
- Tamanho dos títulos: 18 negrito
- Tamanho dos subtítulos: 14 negrito
- Tamanho do corpo do texto: 12 normal
- Espaçamento entre linhas: 1,5
- Páginas numeradas
- Itálico para títulos de livros mencionados no corpo do artigo, palavras estrangeiras e palavras em destaque
- Citações com mais de 3 linhas: tamanho 10 com recuo de 4cm da margem esquerda
- Notas de rodapé deverão vir numeradas e incluídas no final do trabalho
- Tabelas, quadros e figuras limitadas a 5, devem vir no corpo do artigo, mas também poderão ser solicitadas em arquivos separados, caso a editoria julgue necessário.

A primeira página do trabalho deve conter somente:

- Título do trabalho em português e inglês;
- Nome completo dos autores;
- E-mail e endereço domiciliar dos autores;
- Afiliação dos autores (instituição e departamento, cidade, estado, país);
- Referência curricular resumida (máximo de 3 linhas por autor);
- Endereço (URL) do Currículo Lattes dos autores;
- Notificação de patrocínios, subsídios, apoios ou conflitos de interesse, caso necessário.

A segunda página deve conter somente:

- Título do trabalho em português e inglês;
- Resumo com até 200 palavras;
- Palavras-chave (de três a cinco), de preferência contempladas pelo DeCS (Descritores em Ciências da Saúde);
- Abstract e keywords;
- OBS: Artigos com erros de tradução no abstract serão devolvidos ao autor até correção dos mesmos.

A terceira página em diante deve conter o artigo propriamente dito. Sua estrutura deve apresentar:

- Introdução (incluindo objetivos e justificativa)
- Metodologia
- Resultados e Discussão
- Conclusão
- Notas de final de texto
- Referências
- Apêndices e anexos (se houver)

## **6. Normas técnicas para submissão de resumos**

- Títulos em português e inglês;
- Resumo e abstract com até 400 palavras;
- Três a seis palavras-chave e suas respectivas keywords.
- Deve incluir nome do autor, do orientador e dos membros da banca examinadora;
- Instituição, área de concentração e curso/programa em que o trabalho foi apresentado;
- Data da defesa.

## **7. Normas para citações e referências**

As citações e referências devem seguir a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, especificamente a NBR 6023/2002 (para referências) e a NBR 10520/2002 (para apresentação de citações). Ambas estão disponíveis no site da Nutrivisa.

Trabalhos submetidos fora dessas normas serão devolvidos ao autor.

Recomendamos utilizar o **Sistema MORE – Mecanismo Online para Referências**, para apoio na elaboração das citações e referências.



**UECE**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ