

99	<b>Editorial</b> Florence Mara Rosa
101-111	<b>Proteômica: uma introdução aos métodos e aplicações</b> Nayara Braga Emidio, Arthur Girardi Carpanez, Leonardo Ramos Quellis, Priscila Silva Farani, Eveline Gomes Vasconcelos, Priscila Faria-Pinto
113-120	<b>Prevalência das diferentes patologias no ambulatório de clínica cirúrgica do Centro de Especialidades Médicas (CEMED) de Barbacena</b> Dr. João Márcio Prazeres dos Santos, Cibele Barros Glavão, Débora Jardim Vieira, Flávia Andréia Gonçalves Cobucci, Letícia Maria Sodré Maiolini, Luiza Sosa dos Santos
121-127	<b>Adesão ao programa suspirar nas unidades de atenção primária à saúde do município de Juiz de Fora</b> Thaís Barbosa de Souza, Dayana Mendes Ribeiro, Thaís Alvarenga Lopes, Fernanda Castro Barros, Tereza Cristina Ribeiro Lopes, Marta Cristina Duarte
129-135	<b>Retinopatia proliferativa em paciente com Anemia Falciforme: relato de caso</b> Daniela de Oliveira Werneck Rodrigues, Luiz Oscar Machado Martins, Felipe Affonsêca Pedreira, Carlos Marcelino de Oliveira, Mônica de Albuquerque Costa, Luis Cláudio Ribeiro
137-141	<b>Prevalência de colelitíase em portadores de cirrose hepática. Disfunção hepática é um fator de risco?</b> Diego de Matos Silveira, Ana Elisa Telles Pires Dias, Fábio Heleno de Lima Pace, Paula Falci Loures, Breno Alves de Souza Vaz
143-148	<b>O impacto do peso flutuante sobre fatores de risco cardiovascular em mulheres obesas</b> Josevaldo Rodrigues Campos, Márcia Ferreira Cândido de Souza, Karinne Maria Oliveira Araújo, Sheila Garcia Olmo, Amanda Azevedo Lima, Carolina Prado De Oliveira Bergamini
149-154	<b>Processo cirúrgico cardíaco e suas implicações no cuidado de enfermagem: revisão/reflexão</b> Thaís Vasconcelos Amorim, Anna Maria de Oliveira Salimena
155-162	<b>Análise da prevalência e correlações por gênero, faixa etária, raça e classificação dos terceiros molares.</b> Dione Gonçalves Pinto, Hanny Reis Mockdeci, Luiz Eduardo de Almeida, Neuza Maria Souza Picorelli Assis, Eduardo Machado Vilela
163-170	<b>Estado nutricional relativo ao ferro, zinco e vitamina A de pré-escolares inseridos em um programa de educação alimentar e nutricional</b> Maria das Graças Vaz-Tostes, Pollyanna Costa Cardoso-Pires, Adriana Hocayen de Paula, Alcemi Almeida de Barros, Flávia Vitorino Freitas, Helena Maria Pinheiro-Sant'Ana, Rogério Graça Pedrosa, Neuza Maria Brunoro Costa
171-179	<b>Conservação de alimentos: uma visão mais saudável</b> Mirella Lima Binoti, Afonso Mota Ramos

©2011 Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (HU-UFJF)  
Direitos desta edição reservados ao HU - UFJF - Rua Catulo Breviglieri, s/no  
Santa Catarina - Hospital Universitário - Prédio da Administração, sala 26.  
CEP 36036 - 110 - Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil  
Telefone: +55 (32) 4009-5139 / E-mail: revista.hurevista@ufjf.edu.br  
Divulgação eletrônica: <http://www.hurevista.ufjf.br> - ISSN - eletrônico: 1982-8047  
Periodicidade: Trimestral

**Indexação:**

LILACS Index Medicus Latino Americano LATINDEX

---

Dados internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

---

H874 HU Revista. - Vol. 11, n. 3 (set./dez. 1984) -  
- Juiz de Fora : Universidade Federal de Juiz  
de Fora, 1984 -  
v. : il. ; 30 cm.

Continuação de: H.E. Revista.  
ISSN 0103-3123

1. Ciências médicas - Periódicos. I. Univer-  
sidade Federal de Juiz de Fora.

CDD 610.5

---

**Editores**

Priscila de Faria Pinto - ICB/UFJF  
Florence Mara Rosa - ICB/UFJF

**Conselho Editorial**

Alessandro Leite Cavalcanti - UEPB/PB  
Angela Maria Gollner - Hospital Universitário/UFJF  
Cláudia Helena Cerqueira Mármora - Fisioterapia/UFJF  
Clóvis Botelho - UFMT/MT  
Denise Gasparetti Drumond - Hospital Universitário/UFJF  
Eliana Lúcia Ferreira - Educação Física/UFJF  
Flávia Lúcia Piffano Costa Pellegrino - UFRJ/RJ  
Francisco Martins Teixeira - UFPA/PA  
Henrique Duque de Miranda Chaves Netto  
Henrique Couto Teixeira - Microbiologia e Imunologia/UFJF  
Ieda Maria Vargas Ávila Dias - Enfermagem/UFJF  
John Furlog - Embrapa/MG  
José Murillo Bastos Netto - Medicina/UFJF  
José Otávio do Amaral Corrêa - Imunologia/UFJF  
Letícia Coutinho Lopes Moura - Medicina/UFJF  
Luis Shouami - Universidade Mc Gill/Canadá  
Maria Silvana Alves - Farmácia/UFJF  
Marily de Los Angeles Villadiego Chamorro - UC-Córdoba/Colombia  
Michele Pereira Netto - Nutrição/UFJF  
Orlando Vieira de Sousa - Farmácia e Bioquímica/UFJF  
Regina Célia Gollner Zeitoune - Escola Ana Nery-UFRJ/RJ  
Renato Borges Fagundes - UFRS/RS

Ricardo Hodelín Tablada - Hospital Provincial Clínico Quirúrgico

Saturmino Lora/Cuba

Robert Willer Farinazzo Vitral - Odontologia/UFJF

Rosângela Almeida Ribeiro - Odontologia/UFJF

Telmo Mota Ronzani - Psicologia/UFJF

Sebastian Bustamante Edquen - UNT-Trujillo/Peru

Sylvio Celso Gonçalves da Costa - FIOCRUZ/RJ

**Editoração**

Daniilo Loures de Rezende

**Capa**

Eduardo Elias de Almeida Saléh

**Divulgação eletrônica**

<http://www.hurevista.ufjf.br>



Museu de Arte Moderna Murilo Mendes  
Rua Benjamin Constant, 790 - Centro  
Juiz de Fora - MG - CEP 36015-400  
Fones: +55 (32) 3229-7645 - 3229-7646  
E-mails: [editora@ufjf.edu.br](mailto:editora@ufjf.edu.br)

## EDITORIAL

Os números 3 e 4 desta edição correspondem ao último volume de 2015. Na verdade, fecha-se um ciclo e inicia-se uma nova etapa. Mesmo diante do atual cenário e das dificuldades, a equipe editorial da HUREVISTA e seus colaboradores, externos e internos, continuam a trabalhar arduamente. O nosso principal objetivo é contribuir para a divulgação do conhecimento científico gerado principalmente na área da saúde, não somente de Juiz de Fora, mas também de outros centros de referência nacional. Neste momento gostaria de fazer um agradecimento especial aos inúmeros avaliadores de diversas áreas que mesmo anônimos desempenham um papel de suma importância, contribuindo para a melhoria da qualidade dos artigos e consequentemente da HUREVISTA. Como mencionado anteriormente, a revista passa por uma nova fase de reestruturação, com a inclusão de novos editores ao corpo editorial e também com a permanência de vários colegas experientes. Juntos e unidos estamos dispostos a traçar novos rumos para HUREVISTA e para a melhoria do seu perfil e indicadores.

Florence M. Rosa e Editores

EDITORIAL

# HU

Hospital Universitário da UFJF



**H**ospital Universitário (HU) da Universidade Federal de Juiz de Fora é referência de atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS) para uma população superior a um milhão de habitantes de cerca de 37 cidades da Zona da Mata.

O Hospital possui duas unidades de atendimento, uma no bairro Santa Catarina, que concentra internações, cirurgias de grande porte, Unidades de Tratamento Intensivo e transplante de medula óssea; e a outra unidade situada no bairro Dom Bosco, onde são realizados, desde 2007, atendimentos ambulatoriais e diagnósticos.

O HU é a única instituição de saúde reconhecida como hospital de ensino pelo Ministério da Saúde e Ministério da Educação em toda a Zona da Mata e Vertentes. Oferece em caráter permanente e contínuo, programas de residência regulamentados e credenciados, possui Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos credenciado pela CONEP/MS e edita a HU Revista, revista científica de periodicidade trimestral há 36 anos.

**Missão:**

Formar Recursos Humanos, gerar conhecimentos e prestar assistência de qualidade na área de saúde à comunidade e região.

**Visão:**

O HU deverá nos próximos dois anos, ter autonomia na rede de serviços de saúde, como centro de referência para o desenvolvimento regional, formando e reciclando RH, consolidando a pesquisa e prestando assistência humanizada à clientela da região, com qualidade e resolubilidade.

**Negócio:**

Assistência, Ensino e Pesquisa na área de saúde para o desen-

mkt@coresolucoes.com.br

## HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Unidade Santa Catarina:

Rua Catulo Breviglieri s/nº Bairro: Santa Catarina - 36036110 - Fone: (32) 4009-5100

Unidade Dom Bosco:

Av. Eugênio do Nascimento s/nº Bairro: Dom Bosco - 36038330 - Fone: (32) 4009-5300

www.hu.ufff.br - Juiz de Fora/ MG



Nayara Braga Emidio\*  
Arthur Girardi Carpanez\*\*  
Leonardo Ramos Quellis\*  
Priscila Silva Farani\*  
Eveline Gomes Vasconcelos\*  
Priscila Faria-Pinto\*

### RESUMO

As proteínas desempenham a maior parte das funções fisiológicas das células, constituindo também importantes alvos farmacológicos e biomarcadores de doenças. A pesquisa qualitativa, quantitativa e a elucidação estrutural destas moléculas são fundamentais para a compreensão do funcionamento dos sistemas biológicos, bem como na aplicação destas para o desenvolvimento de novos métodos diagnóstico. O estudo do proteoma nos permite identificar as proteínas que estão sendo expressas em um determinado momento, quantificá-las e observar suas modificações pós-transducionais. Dessa maneira, a análise proteômica fornece informações mais abrangentes e que não podem ser inferidas a partir das informações obtidas através da análise genômica. Este tipo de estudo envolve etapas como: extração e tratamento da amostra, separação das proteínas e/ou peptídeos, espectrometria de massas e análise dos dados usando ferramentas de bioinformática. O presente trabalho faz uma revisão narrativa sobre as principais técnicas aplicadas desde o preparo de amostras até a identificação das proteínas.

**Palavras-chave:** Proteômica, Espectrometria de Massas, Peptídeos, Proteínas, Biomarcadores.

### 1 INTRODUÇÃO

Proteoma designa o conjunto de proteínas que estão sendo expressas por uma célula, tecido ou organismo em um determinado momento. De forma distinta, a análise proteômica consiste no estudo do proteoma utilizando técnicas de separação e identificação, tais como eletroforese, cromatografia, espectrometria de massas e bioinformática (HEIN et al., 2013).

As proteínas são moléculas com as mais distintas funções celulares, sendo capazes de orquestrar expressão de genes, catalisar reações metabólicas, além de compor a parte estrutural da célula. Modificações genéticas que promovam a ausência de algumas proteínas ou defeitos em sua estrutura (afetando sua função), podem acarretar doenças ou ser marcadores destas, como nos casos da fenilcetonúria (doença causada pela atividade reduzida ou inexistente da fenilalanina hidroxilase) (ARN, 2014) e a anemia falciforme (causada pela substituição de um resíduo de glutamato por uma valina na posição

seis das cadeias betas de globina, promovendo uma mudança importante na estrutura terciária da proteína e da morfologia da célula) (WEATHERALL, 2013). A importância das proteínas pode ser ressaltada quando observamos que parte significativa dos fármacos disponíveis comercialmente, são direcionados a alvos proteicos, como os medicamentos da família das estatinas que inibem a ação da enzima HMG-CoA redutase, envolvida na síntese do colesterol, e são empregadas no tratamento de dislipidemias; os inibidores da enzima conversora da angiotensina (ECA), utilizados para tratamento da hipertensão e o antibiótico trimetoprim que inibe a ação da enzima dihidrofolato redutase de bactérias (IMMING; SINNING; MEYER, 2006). Assim, o estudo do proteoma, bem como a elucidação da função das proteínas no contexto em que são expressas são de grande relevância para o prognóstico e terapia de doenças (BAKER et al., 2012; HEIN et al., 2013).

As informações provenientes do genoma promoveram um grande progresso no campo das ciências biológicas. Por ser relativamente estável

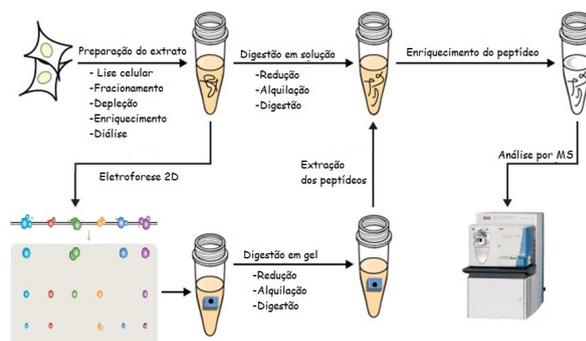
\* Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Bioquímica, Laboratório de Estrutura e Função de Proteínas - Juiz de Fora, MG.

\*\* Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Química - Juiz de Fora, MG.

não variar seu código informacional de acordo com o tipo celular ou estímulo hormonal, o genoma não é capaz de revelar informações relativas aos níveis de expressão proteicas e as modificações pós-transducionais (PTMs) (PAULO et al., 2012; CATHERMAN; SKINNER; KELLEHER, 2014; OVERALL, 2014). A análise do transcriptoma permite enxergar as partes do genoma que estão sendo expressas em um dado momento, porém ainda não há uma correlação entre os níveis de expressão de proteínas e o nível de mRNA, justificada por eventos como degradação, splicing alternativo, secreção, formação de complexos e outros (GHAZALPOUR et al., 2011).

A análise proteômica nos permite a identificação, a quantificação e avaliação do tipo de PTM sofrida pelas proteínas envolvidas em vários processos, permitindo a descoberta de novos alvos terapêuticos e moléculas bioativas. O caráter dinâmico do proteoma oferece como vantagem a identificação de variações ocasionais neste conteúdo sob ação de estímulos hormonais, utilização de drogas e/ou exposição a patógenos (AVEZUM et al., 2004; CARVALHO, 2006).

A análise proteômica apresenta maior número de variáveis em relação à análise genômica e do transcriptoma devido à grande diversidade química das proteínas e interconectividade destas em complexos e redes de sinalização, as quais podem variar muito de acordo com o tempo e espaço (ALTELAAR; MUNOZ; HECK, 2013). O estudo das proteínas requer ferramentas analíticas com alta seletividade, resolução e sensibilidade (POMASTOWSKI; BUSZEWSKI, 2014). Em uma das abordagens, as proteínas do extrato total são pré-fracionadas por eletroforese e então digeridas. Alternativamente, na estratégia shotgun do tipo “bottom-up” digere-se o extrato total (Fluxograma 1) e analisa-se o mesmo por cromatografia líquida diretamente acoplada ao espectrômetro de massas. Dependendo do objetivo do estudo e das técnicas disponíveis, diferentes tipos de abordagens e modificações nas etapas citadas são necessárias (LIU; LIN; YATES, 2002; MALLICK; KUSTER, 2010; YATES; RUSE; NAKORCHEVSKY, 2009; ZHANG et al., 2013).



Fluxograma 1- Etapas comumente seguidas em uma análise proteômica “bottom-up”: preparação do extrato, digestão e análise por espectrometria de massa.

Fonte - Adaptado de: <http://www.piercenet.com/method/sample-preparation-mass-spectrometry>, 2014.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Neste tópico iremos fazer uma revisão das principais etapas envolvidas na análise proteômica, como a separação de proteínas, tratamento da amostra, análise por espectrometria de massa e bioinformática.

### 2.1 Métodos de separação de proteínas

A separação de amostras complexas é um ponto importante na análise proteômica (RABILLOUD; LELONG, 2011). A eletroforese, especialmente a eletroforese bidimensional (eletroforese 2D), é um método comumente utilizada para análise de proteínas. Esta técnica consiste na aplicação de um campo elétrico para separação destas macromoléculas, primeiramente, de acordo com o ponto isoelétrico e, posteriormente, por volume molecular.

A primeira dimensão da corrida ocorre em um gel com gradiente de pH, em que as proteínas migram até alcançar seu ponto isoelétrico, isto é, até que sua carga líquida seja igual a zero. A segunda dimensão consiste em um gel de poliacrilamida-SDS, no qual as proteínas revestidas pelo detergente SDS migram através da rede entrelaçada formada pela acrilamida, sendo separadas, basicamente, por sua massa molecular (O'FARRELL, 1975). A análise do gel obtido pela eletroforese bidimensional já permite uma análise preliminar do conteúdo proteico majoritariamente expresso na amostra. Com auxílio de softwares, pode-se observar variações na expressão de determinadas proteínas ao comparar a posição e a intensidade de bandas que foram identificadas em géis que correram amostras preparadas pelo mesmo protocolo (RABILLOUD; LELONG, 2011). A eletroforese se configura como uma etapa preliminar a espectrometria de massas, servindo inclusive como pré-fracionamento da amostra. As bandas identificadas no gel podem ser excisadas e após tratamento e extração, analisadas por

um espectrômetro de massas para identificação e/ou caracterização das proteínas.

Apesar de muitos estudos utilizarem a estratégia de separação de proteínas por eletroforese 2D, onde em seguida se faz a excisão de um “spot” para identificar as proteína(s) nele contido, observa-se uma tendência em utilizar a abordagem conhecida como “shotgun proteomics”, a qual se baseia na digestão de todo extrato proteico (sem um pré-fracionamento por gel) e separação dos peptídeos por cromatografia líquida multidimensional (MCDONALD; YATES, 2003; YATES, 2004; YATES; RUSE; NAKORCHEVSKY, 2009).

A separação de proteínas e peptídeos por cromatografia líquida se baseia nos fenômenos de partição e/ou adsorção à fase estacionária; este fenômeno é dependente do tamanho da cadeia polipeptídica do analito. As colunas mais empregadas na separação de peptídeos possuem fase estacionária apolar (octadecilsilano-C18), permitindo assim, que compostos mais apolares fiquem retidos na coluna por um tempo maior (CATHERMAN; SKINNER; KELLEHER, 2014). Na proteômica “shotgun”, devido a alta complexidade da amostra, comumente se faz uma separação multidimensional utilizando métodos ortogonais para promover uma melhor separação, como por exemplo, no método conhecido como MudPIT (Multidimensional Protein Identification Technology) que intercala cromatografia de troca catiônica forte com a de fase reversa (WOLTERS; WASHBURN; YATES, 2001; LIU; LIN; YATES, 2002; DI PALMA et al., 2012).

## 2.2 Tratamento da amostra

A proteômica utiliza principalmente duas abordagens de análise: “Bottom-Up” e “Top-Down”. A mais utilizada, bottom-up, é composta de processo onde as proteínas são hidrolisadas por peptidases e seguidamente analisadas por cromatografia acoplada ao espectrômetro de massas. A abordagem top-down, por sua vez, não utiliza a digestão prévia das proteínas a serem analisadas. Apesar de parecer uma estratégia menos complexa, esta técnica apresenta barreiras técnicas e um maior custo (CATHERMAN; SKINNER; KELLEHER, 2014; KELLIE et al., 2010).

Ao utilizar a abordagem bottom-up, previamente à digestão das proteínas algumas etapas devem ser cumpridas. A primeira etapa consiste na redução das pontes dissulfeto entre os resíduos de cisteína, sendo o reagente mais utilizado o ditiotreitol (DTT). Em seguida, para impedir uma nova estruturação das pontes dissulfeto, realiza-se a alquilação dos enxofres, geralmente utilizando iodoacetamida (ZHANG et al.,

2013). Após a eliminação da estrutura terciária das proteínas, estas deverão ser digeridas por um processo químico ou enzimático. O método mais empregado é a digestão enzimática por tripsinização, cujos pontos de hidrólise são os resíduos de lisina e arginina pelo lado C-terminal, caso o próximo resíduo de aminoácido não for uma prolina. Quando a sequência da proteína investigada é conhecida, é possível prever os fragmentos gerados pela digestão, sendo o MS-Digest – uma das inúmeras ferramentas oferecidas pelo ProteinProspector (<http://prospector.ucsf.edu/prospector/mshome.htm>) - um dos softwares mais utilizados para este objetivo.

## 2.3 Espectrometria de massas (mass spectrometry – MS)

A espectrometria de massas é uma técnica que data do início do século passado (THOMPSON, 1913) e se baseia na formação de íons na fase gasosa (carregados positivamente ou negativamente) que podem ser detectados baseado na sua razão massa/carga ( $m/z$ ) - formalmente, os espectrômetros de massas deveriam ser chamados de espectrômetros de massa/carga (EL-ANEED; COHEN; BANOUB, 2009). A habilidade da espectrometria de massas em analisar proteínas e extratos biológicos advém dos grandes avanços obtidos com o desenvolvimento das técnicas de ionização branda, como a técnica de ionização eletrospray (ESI-MS) e a ionização/dessorção a laser assistida por matriz (MALDI), que são técnicas capazes de transformar macromoléculas em íons (TANAKA et al., 1988; FENN et al., 1989; KARAS). O termo ionização branda significa que uma mínima quantidade de energia é transmitida para o analito durante o processo de ionização. Independentemente da técnica de ionização utilizada, a sensibilidade e a acurácia do espectrômetro de massas está diretamente relacionada com o tipo de analisador de massa empregado na separação dos íons obtidos.

### 2.3.1 Espectrometria de massas com ionização por “eletrospray” - ESI-MS.

A técnica de ionização por eletrospray foi desenvolvida para o uso em sistemas biológicos por Fenn (FENN et al., 1989). As amostras são dissolvidas em um tampão ou solvente que são bombeadas a um fluxo de microlitros por minuto através de uma agulha hipodérmica que está em uma alta voltagem para dispersar eletrostaticamente, ou eletrospray, gotas de tamanho micrométricos, que são rapidamente evaporadas e transmitem a sua carga para o analito. Duas teorias tentam explicar este fenômeno: “Charged-residue model” e “Ionevaporation model” (GASKELL, 1997). Este processo de ionização ocorre em condições ambientes

e portanto é muito suave, ou seja, não ocorre a fragmentação dos íons do analito na fase gasosa (MANN; HENDRICKSON; PANDEY, 2001).

Uma ampla gama de compostos pode ser analisada por ESI-MS; o único requisito é que esta molécula possa ser solubilizada em um solvente polar para permitir a incorporação da carga. A intensidade do sinal em um espectro obtido pelo eletrospray é proporcional a concentração do analito até a saturação do sinal. Íons grandes são tipicamente e possuem mais de uma carga (proteínas e peptídeos através da adição de prótons no modo positivo e da abstração de prótons no modo negativo), o que leva a formação dos típicos envelopes isotópicos multicarregados, uma vez que o espectrômetro de massas responde a medida da massa/carga (HO et al., 2003).

### 2.3.2 Ionização/dessorção a laser assistida por matriz - MALDI

A técnica de ionização/dessorção a laser assistida por matriz foi desenvolvida por KaraseHellenkamp no final da década de 80, mas o grande avanço para a ionização de biomoléculas foi introduzido por Tanaka e colaboradores no mesmo período ao publicarem um trabalho mostrando a ionização de proteínas com até 35KDa (KARAS; HILLENKAMP, 1988; TANAKA et al., 1988).

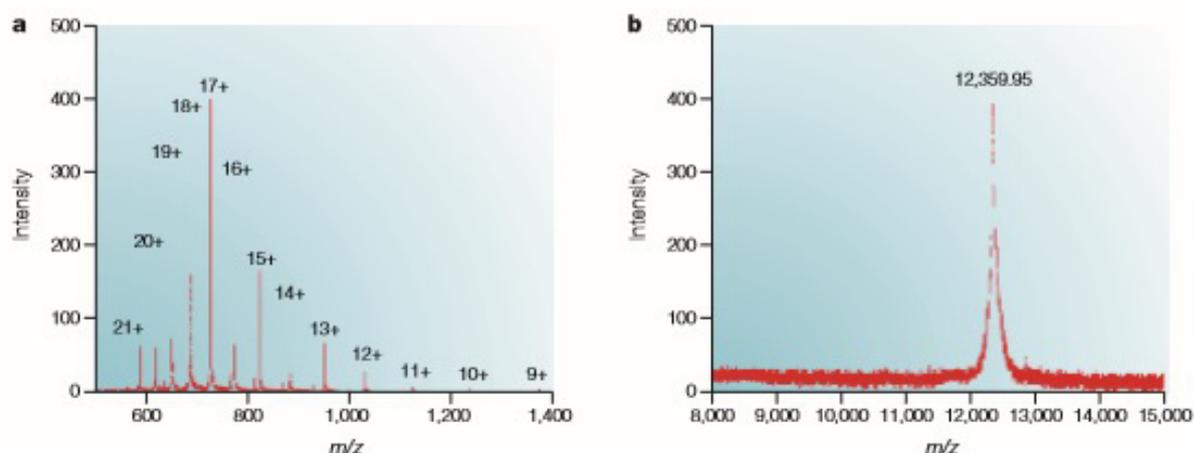
A formação dos íons em fase gasosa é obtida através da co-cristalização de um excesso de matriz com o analito em uma placa de metal. A matriz, em geral pequenas moléculas orgânicas, é capaz de absorver o comprimento de onda emitido pelo laser. O laser atinge os cristais de matriz e analito formados na placa, levando a absorção dessa energia pela matriz e a subsequente dessorção e ionização dos analitos presentes na amostra. Durante este processo de ionização íons, em sua grande maioria

sendomonocarregados, são comumente formados, todavia o processo de formação destes íons ainda não está completamente compreendido, as teorias que tentam explicar tal fenômeno são: “Charge transfer” e “Lucky survivor”(EDMOND DE HOFFMANN, 2001; GLISH; VACHET, 2003). As matrizes diferem na quantidade de energia que elas conseguem transmitir para as biomoléculas durante o processo de dessorção e ionização e, conseqüentemente o grau de fragmentação que elas podem causar (COHEN; CHAIT 1996).

A intensidade do sinal nos espectros de massas da técnica MALDI dependem de alguns fatores como: (I) incorporação dos analitos no cristal, (II) probabilidade de capturar e/ou reter prótons durante o processo de dessorção, incluindo efeitos de supressão da ionização, o qual pode ser provocado pela presença de SDS. Por essas razões é difícil correlacionar a intensidade do pico no cromatograma com a quantidade de analito presente na amostra (KNOCHENMUSS; ZENOBI, 2003).

### 2.3.3 Comparação entre as técnicas MALDI e ESI-MS

Ambas as técnicas, MALDI e ESI-MS, são eficientes para proteômica e podem ser aplicadas a analitos em concentrações mais baixas que picomols. Uma das maiores diferenças entre as técnicas é o estado em que os analitos são introduzidos no ionizador. Apesar da técnica de eletrospray ser capaz de reproduzir melhor os dados que a técnica de MALDI, deve-se atentar para o fato de que a abundância relativa dos íons gerados no ESI e MALDI não é uma representação real da concentração da amostra. Conseqüentemente, um padrão interno deve ser utilizado, preferencialmente um análogo isotópico do seu analito, para propósitos de quantificação. A



Fonte- Adaptado de GLISH; VACHET, 2003.

heterogeneidade do cristal formado na técnica de MALDI impossibilita a utilização da mesma para propósitos de quantificação. Na verdade, a qualidade do espectro de massas é influenciada pela posição do laser e o operador deve identificar um “sweet spot” – um ponto ideal – na amostra cristalizada que possa gerar o espectro com maior número de informações (EL-ANEED; COHEN; BANOUB, 2009).

A técnica de ESI-MS tende a produzir espécies multicarregadas para proteínas e peptídeos, já a de MALDI produz íons monocarregados como exemplificados na Ilustração 1 (GLISH; VACHET, 2003; HAN; ASLANIAN; YATES, 2008).

## 2.4 Analisadores de massa

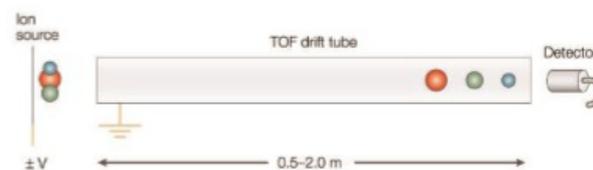
O analisador de massas é a parte do instrumento que realiza a separação dos íons gerados através da sua razão massa/carga. Assim como os processos de ionização, tem-se um enorme leque de opções que podem realizar esta separação (EL-ANEED; COHEN; BANOUB, 2009). Três diferentes princípios podem ser aplicados para alcançar a separação das massas: separação baseada no tempo de voo (TOF MS), separação através de campos elétricos gerados por hastes metálicas (quadrupolo MS), ou a separação pela ejeção seletiva de íons de um campo de aprisionamento de íons tridimensional (aprisionamento de íons ou transformada de Fourier ciclotron íon MS). Para análises estruturais, como o sequenciamento de peptídeos, duas etapas de MS podem ser realizadas em sequência (espectrometria de massas em sequência ou MS/MS), empregando o mesmo princípio de separação duas vezes ou através da combinação de dois princípios de separação (MCLAFFERTY, 1981).

### 2.4.2 Tempo de voo, TOF.

O analisador de tempo de voo separa os íons baseando-se na velocidade dentro do tubo de voo. Teoricamente, os íons são formados no mesmo lugar ao mesmo tempo na fonte de íons e então acelerados a um potencial fixo para dentro do “TOF drift tube” – tubo de desvio TOF (Esquema 1). Uma vez que todos os íons formados com a mesma carga apresentam a mesma energia potencial elétrica quando expostos ao campo, pode-se inferir a razão massa carga dos mesmos, pois esta energia será convertida em energia cinética que é uma função, entre outras coisas, da massa da molécula; consequentemente, íons com menor valor de  $m/z$  alcançarão uma maior velocidade que os íons de maior  $m/z$ .

Após os íons serem acelerados, eles viajam por uma distância fixa, livres de campo elétrico, geralmente de 0,5 a 2,0 metros, antes de chegarem ao detector.

Portanto, através da medida do tempo gasto pelos íons para chegar no detector após a sua formação na fonte de íons, pode-se determinar a razão  $m/z$  do mesmo (GLISH; VACHET, 2003).



Esquema 1 - Analisador de massas do tipo TOF (tempo de voo)  
Fonte- Adaptado de GLISH; VACHET, 2003.

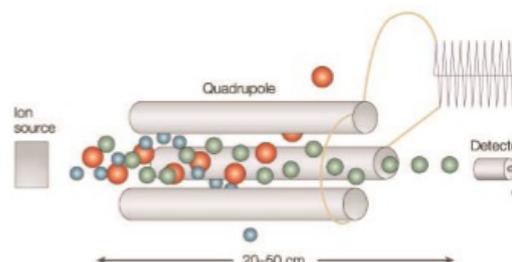
### 2.4.2 Quadrupolo

A separação dos íons em um instrumento do tipo quadrupolo é o resultado da mobilidade do íon em um campo elétrico dinâmico (rádio frequência), e está diretamente relacionada com a  $m/z$  dos íons em questão. Desta maneira, pode-se pensar o detector do tipo quadrupolo como um filtro de massa, que consiste de quatro hastes em que um campo elétrico oscilante é aplicado e apenas certos valores de  $m/z$  conseguem alcançar o detector.

Os íons formados na câmara de ionização são “guiados” para o quadrupolo através de um campo elétrico. Um íon carregado positivamente, por exemplo, mover-se para a direção da haste carregada negativamente. Entretanto, quando a polaridade é trocada, o íon mudará sua trajetória antes de colidir com a haste. Deste modo, os íons passarão por oscilações complexas (trajetórias) e com valores apropriados de potencial (V), frequência ( $\omega$ ), apenas uma estreita faixa de íons chegará ao detector (Esquema 2). Os íons que possuem trajetórias instáveis colidirão com as hastes e não serão detectados. Através da variação do campo elétrico e da detecção dos íons formados, tem-se o espectro de massas.

### 2.4.3 Instrumentos de aprisionamento de íons (Ion - Trapping).

O analisador de massas quadrupolo com aprisionamento de íons está muito relacionado com o



Esquema 2- Analisador de massas do tipo quadrupolo.  
Fonte- Adaptado de GLISH; VACHET, 2003.

analisador do tipo quadrupolo. Enquanto o quadrupolo apresenta campos elétricos em duas dimensões (eixos  $x$  e  $y$ ) e os íons movem-se perpendiculares ao campo, isto é no eixo  $z$ , o analisador do tipo aprisionamento de íons possui campos elétricos em todas as três dimensões, o que possibilita o aprisionamento dos íons no campo (Esquema 3) (GLISH; VACHET, 2003). Estas armadilhas de íons capturam o feixe contínuo de íons até atingirem o número máximo de íons que podem ser introduzidos no instrumento sem que haja a distorção do campo aplicado. Estes íons são então submetidos a radiofrequências, que ejetam um íon com  $m/z$  próximos por vez e estes são então detectados, gerando assim o espectro de massas. Para um experimento de massas em tandem (i.e., MS/MS), todos os outros íons, menos o de interesse, são ejetados. Então o íon de interesse é fragmentado e os seus íons produto são analisados. Vários experimentos de massas em sequência podem ser realizados, em princípio, permitindo assim um detalhado estudo de fragmentação. Diferentemente dos equipamentos de quadrupolo, os analisadores de aprisionamento de íons não apresentam uma diminuição da sensibilidade para valores elevados de  $m/z$  (GLISH; VACHET, 2003).

Uma segunda versão do aprisionamento de íons está baseada no princípio da transformada de Fourier ciclotron íon MS. Nesta técnica, os íons são capturados através de uma combinação de campos elétricos e um forte campo magnético (GLISH; VACHET, 2003).

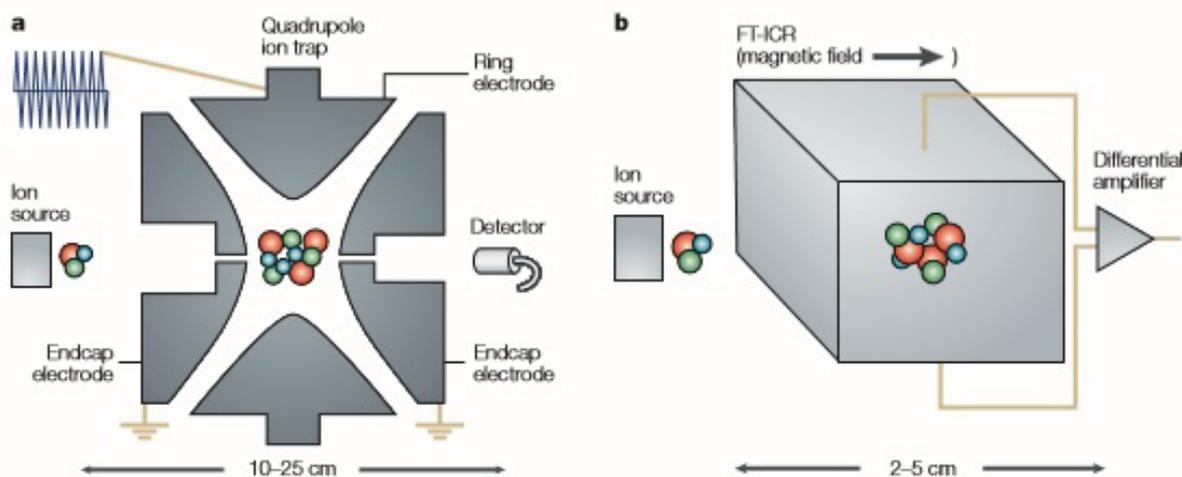
O analisador de massas Orbitrap é considerado um dos mais novos analisadores em espectrometria de massas (MAKAROV, 2000), entretanto suas raízes datam de 1923, quando Kingdon propôs o princípio do “orbital trapping” (KINGDON, 1923). Ele é

composto por um eletrodo central fusiforme e um eletrodo externo em forma de barril. Os íons são injetados no volume entre os dois eletrodos. Com uma voltagem aplicada entre o eletrodo central e o eletrodo mais externo, um campo elétrico radial distorce a trajetória dos íons em direção ao eletrodo central, enquanto a velocidade tangencial cria uma força centrípeta (Hu et al., 2005; PERRY et al., 2008). Ajustando os parâmetros do equipamento, os íons ficarão em um espiral quase circular dentro da armadilha. O campo elétrico axial causado pela forma cônica dos eletrodos força os íons para a parte mais larga da armadilha iniciando assim as oscilações harmônicas axiais. Eletrodos externos são então utilizados para detectar a corrente destas oscilações axiais. A corrente obtida no domínio do tempo, é transformada, através da transformada de Fourier, para o domínio da frequência e então convertida no espectro de massas (ZUBAREV; MAKAROV, 2013).

## 2.5 Espectrometria de massas sequencial - tandem MS/MS.

Como o próprio nome sugere, as técnicas de MS/MS envolvem dois estágios de MS. De forma que, no primeiro estágio, os íons de interesse são isolados dos outros íons gerados na fonte de íons. Este íon isolado – nomeado íon precursor – pode sofrer então subsequentes dissociações gerando assim fragmentos – denominados íons produto (Esquema 4).

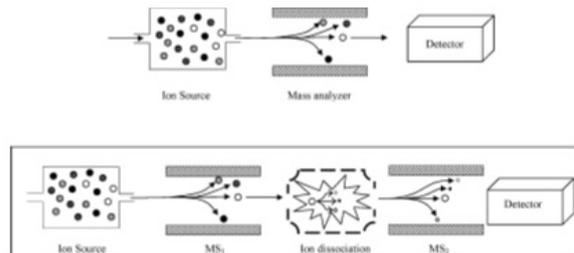
O modo de alcançar este objetivo é através do uso de analisadores de massas conectados em séries (tandem); de modo que o isolamento do íon precursor possa ser realizado no primeiro analisador de massas, seguido então da sua fragmentação, gerando os íons produtos que são então separados com base na



Esquema 3 - Analisadores de massas do tipo aprisionamento de íons. A- Quadrupolo com aprisionamento de íons. B- Transformada de Fourier ciclotron íon MS.

Fonte- Adaptado de GLISH; VACHET, 2003.

sua massa/carga (GLISH; VACHET, 2003; HAN; ASLANIAN; YATES, 2008).



Esquema 4- Comparação entre um experimento de massas convencional (em cima) com o experimento em massas sequencial (abaixo).

Fonte- Adaptado de EL-ANEED; COHEN; BANOUB (2009)

Os tipos de instrumento ilustrado acima são considerados sequenciais no espaço, pois as análises são realizadas em diferentes analisadores em diferentes “espaços”. Espectrometria de massas sequenciais em tempo no entanto são realizadas com instrumentos do tipo aprisionamento de íons, onde todos os íons são ejetados exceto o de interesse que sofre então a fragmentação “no mesmo espaço”. Estes tipos de equipamentos são capazes de realizar múltiplos experimentos de massas, (MS)<sub>n</sub>, sendo assim uma poderosa ferramenta para análise estrutural (GLISH; VACHET, 2003; HAN; ASLANIAN; YATES, 2008).

## 2.6 Bioinformática aplicada a proteômica

A partir do espectro gerado pela fragmentação de um precursor, é possível reconstruir o peptídeo fragmentado (sequenciamento de novo), entretanto na prática, é inviável analisar um espectro de cada vez, sendo esta tarefa abreviada pela aplicação de algoritmos (HEIN et al., 2013). Grande parte dos softwares existentes realizam comparações entre o conjunto de dados gerados por peptidomass “fingerprint” (PMF) e MS/MS com os espectros obtidos da fragmentação teórica de proteínas presentes nos bancos de dados (ZHANG et al., 2013). Após esta comparação, o software retorna as prováveis proteínas contidas na amostra com um grau de confiança que varia de acordo com a cobertura alcançada (o número de peptídeos identificados na sequência), dentre outros parâmetros. Entre os softwares utilizados para identificação baseando-se em bancos de dados, podemos citar: MASCOT (<http://www.matrixscience.com/>), ProLuCID/SEQUEST (<http://fields.scripps.edu/proluclid/>), X!tandem (<http://www.thegpm.org/tandem/>), Comet (ENG; JAHAN; HOOPMANN, 2013; <http://cometms.sourceforge.net/>), MSFIT (<http://prospector.ucsf.edu/prospector/cgibin/msform.cgi?form=msfitstandard>). Atualmente existem

pipelines para a análise dos dados proteômicos, entre estes podemos citar o PatternLab for proteomics que contém uma variedade de ferramentas que permitem, por exemplo, assinalar proteínas ou peptídeos que são diferentemente expressos e interpretar os dados de acordo com o “Gene Ontology”. Outros exemplos são o Transproteomic pipeline e o OpenMS (KOHLBACHER et al., 2007; CARVALHO; YATES III; BARBOSA, 2010; DEUTSCH et al., 2010).

No caso de organismos que não tenham o genoma sequenciado e, portanto, poucas proteínas constam nos bancos de dados, a abordagem de sequenciamento de novo é essencial. Exemplos de algoritmos que realizam sequenciamento de novo são UniNovo, PepNovo, pNovo+ePEAKS (MA et al., 2003; FRANK; PEVZNER, 2005; CHI et al., 2013; JEONG; KIM; PEVZNER, 2013). Neste caso, também existem softwares que auxiliam na interpretação dos resultados dos algoritmos de sequenciamento de novo realizando alinhamentos contra bancos de dados contendo sequências de organismos homólogos, como o PepExplorer e o MSBlast (SHEVCHENKO et al., 2001; LEPREVOST et al., 2014)

## 3 DISCUSSÃO

A espectrometria de massas permite o trabalho de identificação qualitativa e quantitativa de proteínas e fragmentos proteicos (peptídeos). Podendo ser uma técnica aplicada a identificação de outras macromoléculas tais como glicoconjugados, lipídeos, DNA e RNA. A massa molecular obtida através desta técnica possui grande acurácia, especificidade e reprodutibilidade. Tais características permitem a aplicação de softwares capazes de comparar os dados dos espectros em estudo com aqueles presentes nos bancos de dados. Esta ferramenta pode ser empregada em amostras diversas com distintas finalidades, sendo as mais utilizadas: identificação e quantificação de proteínas e peptídeos, análise de modificações pós-traducionais, mapeamento de epítomos antigênicos, análise de biomarcadores.

A análise proteômica tem se tornado uma ferramenta valiosa na busca de novas moléculas de aplicação clínica. Tais biomarcadores podem ter diversas aplicações no prognóstico, diagnóstico, monitoramento e direcionamento de tratamentos. Em muitas doenças, como no câncer, o diagnóstico precoce e exato da doença é essencial para a escolha de um tratamento efetivo. Entretanto na maioria das vezes, isto não é possível devido à ausência de biomarcadores já descritos (OVERALL, 2014) e a

baixa sensibilidade dos métodos utilizados (CHO, 2014).

A avaliação dos perfis proteicos busca então identificar comparativamente ou quantitativamente em amostras clínicas, biomarcadores que tenham níveis alterados de expressão, modificações pós-traducionais ou formas variantes das proteínas. A identificação de um conjunto de marcadores tem um maior potencial de alcançar maior especificidade e sensibilidade (LOPEZ et al., 2012). O “SelectReactionMonitoring” (SRM) é uma abordagem que permite a análise de várias proteínas simultaneamente com alta especificidade e está crescendo como uma forma de interligar a descoberta de biomarcadores e sua validação para utilização na rotina clínica (HÜTTENHAIN et al., 2012; CERCIELLO et al., 2013; CHO, 2014).

Uma abordagem rápida e simples da espectrometria de massas na microbiologia clínica consiste na aplicação de colônias isoladas em placas de MALDI, seguida pela matriz. Os espectros gerados são comparados com as bases de dados contendo microrganismos de relevância clínica. Além da identidade, a análise dos picos gerados pelo MALDI-TOF/MS pode fornecer informações como susceptibilidade a drogas (PATEL, 2013).

Atualmente, um dos grandes desafios encontra-se em correlacionar descobertas científicas que sejam aplicáveis em diagnósticos clínicos. Um entrave para este desenvolvimento é a necessidade de se fazer os

testes com uma população amostral maior e validação destes dados (SANCHEZ, 2013).

## 4 CONCLUSÃO

A tecnologia para sequenciamento genético alcançou alto nível de maturidade, permitindo a obtenção de genomas inteiros em pouco tempo (PAREEK; SMOCZYNSKI; TRETYN, 2011). Entretanto, apenas as informações do genoma são insuficientes para entender a relação entre fenótipo e genético, visto que aproximadamente 100 000 proteínas são expressas por cerca de 20235 genes em humanos, mostrando a complexidade do estudo do proteoma (BENSIMON; HECK; AEBERSOLD, 2012; ZHANG et al., 2013).

A identificação e análise de proteínas utilizando métodos baseados em espectrometria de massas tem se tornado uma abordagem interessante no campo da biologia, sendo um complemento as técnicas tradicionalmente utilizadas em pesquisas bioquímicas e de biologia molecular (BENSIMON; HECK; AEBERSOLD, 2012; ZHANG et al., 2013).

Além disso, proteômica também vem sendo utilizada para a busca de novos biomarcadores de doenças, entretanto sua utilização no diagnóstico clínico ainda é limitada, visto a dificuldade de se validar estes métodos em uma população amostral significativa (FUZERY et al., 2013; ZHANG et al., 2013).

## INTRODUCTION TO METHODS AND APPLICATIONS IN PROTEOMICS

### ABSTRACT

Proteins play most of cell physiological functions, being important pharmacological targets and disease related biomarkers. The investigation (quantitative, qualitative and structural) of those molecules is essential to understand how the biological systems work and has potential application in clinical diagnosis. The proteomics study allow us to identify proteins being expressed at a certain time, measure them and detect post translational modification in their structure. Hence, the proteome provides information that might not be inferred from genome. Proteomics comprises the following steps: sample extraction and treatment, protein and/or peptide separation, mass spectrometry and analysis using bioinformatics tools. This review aims to describe the main techniques applied in proteomics from the sample preparation to protein identification.

Key-words: Proteomics, Mass Spectrometry, Peptides, Proteins, Biomarkers.

### REFERÊNCIAS

ALTELAAR, A. F.; MUNOZ, J.; HECK, A. J. Next-generation proteomics: towards an integrative view of proteome dynamics. *Nature Reviews Genetics*, London, v. 14, no. 1, p. 35-48, Jan 2013.

ARN, P. H. Phenylketonuria (PKU). In: Aminoff, M. J. e Daroff, R. B. *Encyclopedia of the Neurological Sciences* (Second Edition). Oxford: Academic Press, 2014, p.887-889.

AVEZUM, Á. et al. III Diretriz sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Rio de Janeiro, v. 83, n.4, p. 1-86, Set 2004.

- BAKER, E. S. et al. Mass spectrometry for translational proteomics: progress and clinical implications. *Genome Medicine*, London, v. 4, no. 8, p. 63, Sep 2012.
- BENSIMON, A.; HECK, A. J.; AEBERSOLD, R. Mass spectrometry-based proteomics and network biology. *Annual Review of Biochemistry*, Palo Alto, v. 81, no. 1, p. 379-405, Jul 2012.
- CARVALHO, P. C.; FISHER, J. S. G.; WIM M. DEGRAVE, W. M.; CARVALHO, M. G. C.. Marcadores séricos e espectrometria de massa no diagnóstico do cancer. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, Rio de Janeiro, v. 42, n. 6, p. 6, Dez 2006.
- CARVALHO, P. C.; YATES III, J. R.; BARBOSA, V. C. Analyzing Shotgun Proteomic Data with PatternLab for Proteomics. In: (Ed.). *Current Protocols in Bioinformatics*: John Wiley & Sons, Inc., 2010.
- CATHERMAN, A. D.; SKINNER, O. S.; KELLEHER, N. L. Top Down proteomics: Facts and perspectives. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, New York, v. 445, no. 4, p. 683-693, Mar 2014.
- CERCIELLO, F.; CHOI, M.; NICASTRI, A.; BAUSCH-FLUCK, D.; ZIEGLER, A.; VITEK, O.; FELLE-BOSCO, E.; STAHEL, R.; AEBERSOLD, R.; WOLLSCHIED, B. Identification of a seven glycopeptide signature for malignant pleural mesothelioma in human serum by selected reaction monitoring. *Clinical Proteomics*, London, v. 10, no. 1, p. 1-12, Nov 2013.
- CHEVALIER, F. Highlights on the capacities of "Gel-based" proteomics. *Proteome Science*, London, v. 8, no. 23, Apr 2010.
- COHEN, S. L.; CHAIT, B. T. Influence of matrix solution conditions on the MALDI-MS analysis of peptides and proteins. *Analytical Chemistry*, Washington, v. 68, no. 1, p. 31-37, Jan 1996.
- CHI, H.; CHEN, H.; HE, K.; WU, L.; YANG, B.; SUN, R. X.; LIU, J.; ZENG, W. F.; SONG, C. Q.; HE, S. M.; DONG, M. Q. pNovo+: de novo peptide sequencing using complementary HCD and ETD tandem mass spectra. *Journal of proteome research*, Washington, v. 12, no. 2, p. 615-625, Dec 2013.
- CHO, W. C. Proteomics in translational cancer research: biomarker discovery for clinical applications. *Expert Review of Proteomics*, London, v. 11, no. 2, p. 131-133, Apr 2014.
- DEUTSCH, E. W.; MENDOZA, L.; SHTEYNBERG, D.; FARRAH, T.; LAM, H.; TASMAN, N.; SUN, Z.; NILSSON, E.; PRATT, B.; PRAZEN, B.; ENG, J. K.; MARTIN, D. B.; NESVIZHISKII, A. I.; AEBERSOLD, R. A guided tour of the Trans-Proteomic Pipeline. *Proteomics*, London, v. 10, no. 6, p. 1150-1159, Mar 2010.
- DI PALMA, S. et al. Recent advances in peptide separation by multidimensional liquid chromatography for proteome analysis. *Journal of Proteomics*, London, v. 75, no. 13, p. 3791-3813, Jul 2012.
- EDMOND DE HOFFMANN, V. S. **Mass Spectrometry: Principles and Applications**: Wiley, 2001
- EL-ANEED, A.; COHEN, A.; BANOUB, J. Mass Spectrometry, Review of the Basics: Electrospray, MALDI, and Commonly Used Mass Analyzers. *Applied Spectroscopy Reviews*, v. 44, no. 3, p. 210-230, Oct 2009.
- ENG, J. K.; JAHAN, T. A.; HOOPMANN, M. R. Comet: an open-source MS/MS sequence database search tool. *Proteomics*, Weinheim, v. 13, no. 1, p. 22-24, Jan 2013.
- FRANK, A.; PEVZNER, P. PepNovo: de novo peptide sequencing via probabilistic network modeling. *Analytical Chemistry*, Washington, v. 77, no. 4, p. 964-973, Jan 2005.
- FENN, J. B.; MANN, M.; MENG, C. K.; WONG, S. F.; WHITEHOUSE, C. M. Electrospray ionization for mass spectrometry of large biomolecules. *Science*, New York, v. 246, no. 4926, p. 64-71, Oct 1989.
- FUZERY, A. K.; LEVIN, J.; CHAN, M. M.; CHAN, D. W. Translation of proteomic biomarkers into FDA approved cancer diagnostics: issues and challenges. *Clinical Proteomics*, London, v. 10, no. 1, p. 13, Oct 2013.
- GASKELL, S. J. Electrospray: Principles and Practice. *Journal of Mass Spectrometry*, Chichester, v. 32, no. 7, p. 677-688, Jul 1997.
- GHAZALPOUR, A. et al. Comparative analysis of proteome and transcriptome variation in mouse. *PLoS Genetics*, San Francisco, v. 7, no. 6, Jun 2011.
- GLISH, G. L.; VACHET, R. W. The basics of mass spectrometry in the twenty-first century. *Nature Reviews Drug Discovery*, London, v. 2, no. 2, p. 140-150, Feb 2003.
- HAN, X.; ASLANIAN, A.; YATES, J. R., 3RD. Mass spectrometry for proteomics. *Current Opinion in Chemical Biology*, London, v. 12, no. 5, p. 483-490, Aug 2008.
- HEIN, M. Y. et al. Chapter 1 - Proteomic Analysis of Cellular Systems. In: Walhout, A. J. M., Vidal, M., et al. *Handbook of Systems Biology*. San Diego: Academic Press, 2013, p.3-25.
- HO, C. S. et al. Electrospray Ionisation Mass Spectrometry: Principles and Clinical Applications. *The Clinical Biochemist Reviews*, Chippendale, v. 24, no. 1, p. 3-12, Feb 2003.
- HU, Q. et al. The Orbitrap: a new mass spectrometer. *Journal of mass spectrometry*, Chichester, v. 40, no. 4, p. 430-43, Apr 2005.

- HUGHES, C.; MA, B.; LAJOIE, G. A. De novo sequencing methods in proteomics. *Methods in molecular biology*, Totowa, v. 604, no., p. 105-121, 2010.
- HÜTTENHAIN, R.; SOSTE, M.; SELEVSEK, N.; RÖST, H.; SETHI, A.; CARAPITO, C.; FARRAH, T.; DEUTSCH, E. W.; KUSEBAUCH, U.; MORITZ, R. L.; NIMÉUS-MALMSTRÖM, E.; RINNER, O.; AEBERSOLD, R. Reproducible quantification of cancer-associated proteins in body fluids using targeted proteomics. *Science translational medicine*, Washington, v. 4, no. 142, p. 142ra194, Sep 2012.
- IMMING, P.; SINNING, C.; MEYER, A. Drugs, their targets and the nature and number of drug targets. *Nature Reviews Drug Discovery*, London, v. 5, no. 10, p. 821-834, Oct 2006.
- JEONG, K.; KIM, S.; PEVZNER, P. A. UniNovo: a universal tool for de novo peptide sequencing. *Bioinformatics*, Oxford, v. 29, n. 16, p. 1953-1962, Aug 2013.
- KARAS, M.; HILLENKAMP, F. Laser desorption ionization of proteins with molecular masses exceeding 10,000 daltons. *Analytical Chemistry*, Washington, v. 60, no. 20, p. 2299-2301, Oct 1988.
- KELLIE, J. F.; TRAN, J. C.; LEE, J. E.; AHLF, D. R.; THOMAS, H. M.; NTAI, I.; CATHERMAN, A. D.; DURBIN, K. R.; ZAMDBORG, L.; VELLAICHAMY, A.; THOMAS, P. M.; KELLEHER, N. L. The emerging process of Top Down mass spectrometry for protein analysis: Biomarkers, protein-therapeutics, and achieving high throughput. *Molecular BioSystems*, Cambridge, v. 6, no. 9, p. 1532-1539, Sep 2010.
- KINGDON, K. H. A Method for the Neutralization of Electron Space Charge by Positive Ionization at Very Low Gas Pressures. *Physical Review*, Schenectady v. 21, nO. 4, p. 408-418, Jan 1923.
- KNOCHENMUSS, R.; ZENOBI, R. MALDI ionization: the role of in-plume processes. *Chemical Reviews*, Washington, v. 103, no. 2, p. 441-452, Feb 2003.
- KOHLBACHER, O.; REINERT, K.; GROPL, C.; LANGE, E.; PFEIFER, N.; SCHULZ-TRIEGLAFF, O.; STURM, M. TOPP- the OpenMS proteomics pipeline. *Bioinformatics*, Oxford, v. 23, no. 2, p. e191-197, Jan 2007.
- LIU, H.; LIN, D.; YATES, J. R., 3RD. Multidimensional separations for protein/peptide analysis in the post-genomic era. *Biotechniques*, London, v. 32, no. 4, p. 898-902, Apr 2002.
- LEPREVOST, F. V.; VALENTE, R. H.; LIMA, D. B.; PERALES, J.; MELANI, R.; YATES, J. R., 3RD; BARBOSA, V. C.; JUNQUEIRA, M.; CARVALHO, P. C. PepExplorer: a similarity-driven tool for analyzing de novo sequencing results. *Molecular & cellular proteomics : MCP*, Bethesda v. 13, no. 9, p. 2480-2489, Sep 2014.
- LOPEZ, E.; MADERO, L.; LOPEZ-PASCUAL, J.; LATTERICH, M. Clinical proteomics and OMICS clues useful in translational medicine research. *Proteome Science*, London, v. 10, no. 1, p. 35, May 2012.
- MA, B.; ZHANG, K.; HENDRIE, C.; LIANG, C.; LI, M.; DOHERTY-KIRBY, A.; LAJOIE, G. PEAKS: powerful software for peptide de novo sequencing by tandem mass spectrometry. *Rapid communications in mass spectrometry : RCM*, Chichester, v. 17, no. 20, p. 2337-2342, Oct 2003.
- MCDONALD, W. H.; YATES, J. R., 3RD. Shotgun proteomics: integrating technologies to answer biological questions. *Current opinion in molecular therapeutics*, London, v. 5, no. 3, p. 302-309, Jun 2003.
- MCLAFFERTY, F. "Tandem mass spectrometry." *Science*, New York, v. 214, no. 4518, p. 280-287, 1981.
- MAKAROV, A. Electrostatic Axially Harmonic Orbital Trapping: A High-Performance Technique of Mass Analysis. *Analytical Chemistry*, Manchester v. 72, no. 6, p. 1156-1162, Mar 2000.
- MALLICK, P.; KUSTER, B. Proteomics: a pragmatic perspective. *Nature Biotechnology*, New York, v. 28, no. 7, p. 695-709, Jul 2010.
- MANN, M.; HENDRICKSON, R. C.; PANDEY, A. Analysis of proteins and proteomes by mass spectrometry. *Annual Review of Biochemistry*, Palo Alto, v. 70, no. 1, p. 437-473, Jul 2001.
- O'FARRELL, P. H. High Resolution Two-Dimensional Electrophoresis of Proteins. *The Journal of biological chemistry*, Baltimore, v. 250, no. 10, p. 4007-4021, May 1975.
- OVERALL, C. M. Can proteomics fill the gap between genomics and phenotypes? *Journal of Proteomics*, Amsterdam, v. 100, p. 1-2, Apr 2014.
- PAREEK, C. S.; SMOCZYNSKI, R.; TRETYN, A. Sequencing technologies and genome sequencing. *Journal of Applied Genetics*, Poznań, v. 52, no. 4, p. 413-435, Nov 2011.
- PATEL, R. MALDI-TOF mass spectrometry: transformative proteomics for clinical microbiology. *Clinical Chemistry*, Washington, v. 59, no. 2, p. 340-342, Feb 2013.
- CARVALHO, P. C.; FISHER, J. S. G.; WIM M. DEGRAVE, W. M.; CARVALHO, M. G. C.. Marcadores séricos e espectrometria de massa no diagnóstico do cancer. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, Rio de Janeiro, v. 42, n. 6, p. 6, Dez 2006.
- PAULO, J. A.; KADIYALA, V.; BANKS, P. A.; STEEN, H.; CONWELL, D. L. Mass spectrometry-based proteomics for translational research: a technical overview. *Yale Journal of Biology and Medicine*, New Haven, v. 85, no. 1, p. 59-73, Mar 2012.

- PERRY, R. H.; COOKS, R. G.; NOLL, R. J. Orbitrap mass spectrometry: instrumentation, ion motion and applications. *Mass spectrometry reviews*, New York v. 27, no. 6, p. 661-99, Nov-Dec 2008.
- POMASTOWSKI, P.; BUSZEWSKI, B. Two-dimensional gel electrophoresis in the light of new developments. *Trends in Analytical Chemistry*, Amsterdam, v. 53, p. 167-177, Jan 2014.
- RABILLOUD, T.; LELONG, C. Two-dimensional gel electrophoresis in proteomics: A tutorial. *Journal of Proteomics*, Amsterdam, v. 74, no. 10, p. 1829-1841, Jun 2011.
- SANCHEZ, J.-C. The art of proteomics translation. *Translational Proteomics*, Amsterdam, v. 1, no. 1, p. 1-2, 2013.
- SHEVCHENKO, A.; SUNYAEV, S.; LOBODA, A.; SHEVCHENKO, A.; BORK, P.; ENS, W.; STANDING, K. G. Charting the proteomes of organisms with unsequenced genomes by MALDI-quadrupole time-of-flight mass spectrometry and BLAST homology searching. *Analytical chemistry*, Washington, v. 73, no. 9, p. 1917-1926, May 2001.
- TANAKA, K.; WAKI, H.; IDO, Y.; AKITA, S.; YOSHIDA, Y.; YOSHIDA, T.; MATSUO, T. Protein and polymer analyses up to m/z 100 000 by laser ionization time-of-flight mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, London, v. 2, no. 8, p. 151-153, Aug 1988.
- THOMPSON, J.J.; Rays of Positive Electricity and their Application to Chemical Analysis. London: Longmans, Green and Co. Ltd., 1913.
- WEATHERALL, D. J. Sickle Cell Anemia. In: Hughes, S. M. *Brenner's Encyclopedia of Genetics (Second Edition)*. San Diego: Academic Press, 2013, p.429-431.
- WOLTERS, D. A.; WASHBURN, M. P.; YATES, J. R., 3RD. An automated multidimensional protein identification technology for shotgun proteomics. *Analytical chemistry*, Washington, v. 73, no. 23, p. 5683-5690, Dec 2001.
- YATES, J. R.; RUSE, C. I.; NAKORCHEVSKY, A. Proteomics by Mass Spectrometry: Approaches, Advances, and Applications. *Annual Review of Biomedical Engineering*, Palo Alto, v. 11, no. 1, p. 49-79, Apr 2009.
- YATES, J. R., 3RD. Mass spectral analysis in proteomics. *Annual review of biophysics and biomolecular structure*, Palo Alto, v. 33, no., p. 297-316, Jun 2004.
- ZHANG, Y.; FONSLow, B. R.; SHAN, B.; BAEK, M. C.; YATES, J. R., 3RD. Protein analysis by shotgun/bottom-up proteomics. *Chemical Reviews*, Washington, v. 113, no. 4, p. 2343-2394, Apr 2013.
- ZUBAREV, R. A.; MAKAROV, A. Orbitrap Mass Spectrometry. *Analytical Chemistry*, Washington v. 85, no. 11, p. 5288-5296, Apr 2013.

Enviado em 26/01/2015

Aprovado em 23/04/2015

# ICB

Instituto de Ciências Biológicas



O Instituto de Ciências Biológicas (ICB) foi fundado no ano de 1970, inicialmente abrigando a Graduação em Ciências Biológicas e fornecendo suporte aos períodos iniciais das Graduações da área da Saúde como Educação Física, Enfermagem, Farmácia e Bioquímica, Fisioterapia, Medicina e Odontologia e fornecendo, ainda, algumas disciplinas para as Graduações em Psicologia, Química e mais recentemente, o curso de Nutrição (criado em 2009).

Com relação à Pós-Graduação *stricto sensu*, o ICB aloca três programas: (i) Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Comportamento e Biologia Animal (nível de mestrado); (ii) Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Imunologia e Doenças Infecto-Parasitárias/Genética e Biotecnologia (nível de mestrado e doutorado); e (iii) Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais (nível de mestrado e doutorado). Com relação à Pós-Graduação *lato sensu*, há a Especialização em Parasitologia, Microbiologia e Imunologia (início em 2005).

Atualmente, o ICB é composto por dez departamentos: Anatomia, Biologia, Botânica, Bioquímica, DPMI (Departamento de Parasitologia, Microbiologia e Imunologia), Farmacologia, Fisiologia, Morfologia, Nutrição e Zoologia. Também são integrantes do ICB: Biociclos (empresa júnior dos discentes da Graduação em Ciências Biológicas), Herbário, Museu de Malacologia e Museu de Anatomia. Há também coleções de aves e mamíferos, peixes, herpetólogos, artrópodes, helmintos e anelídeos.

O Instituto possui 118 professores, sendo que destes aproximadamente 90% apresentam o título de Doutor e os demais o título de Mestre e/ou Especialista. É composto por 56 técnicos administrativos em educação. São atendidos aproximadamente 1700 alunos nos diferentes cursos de Graduação e Pós-Graduação. Além disso, o ICB participa ativamente em diversos programas de pesquisa e de extensão proporcionando ao seu corpo discente uma forte interação entre pesquisa, ensino e extensão.

mkt@coresolucoes.com.br

## INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Campus Universitário – Instituto de Ciências Biológicas

Bairro Martelos – Juiz de Fora – MG CEP: 36036-900

E-mail: [contato.icb@ufff.edu.br](mailto:contato.icb@ufff.edu.br)

Site: [www.ufff.br/icb/](http://www.ufff.br/icb/)

Telefone: (32) 2102-3201 / (32) 2102-3202

## Prevalência das diferentes patologias no ambulatório de clínica cirúrgica do Centro de Especialidades Médicas (CEMED) de Barbacena

Dr. João Márcio Prazeres dos Santos\*  
Cibele Barros Glavão\*  
Débora Jardim Vieira\*  
Flávia Andréia Gonçalves Cobucci\*  
Letícia Maria Sodré Maiolini\*  
Luiza Sosa dos Santos\*

### RESUMO

A cirurgia ambulatorial surgiu com o propósito de reduzir os custos de internação dos pacientes, diminuir o tempo de hospitalização e otimizar os leitos hospitalares, e como tal vem sendo utilizada a vários anos na prática médica. A presente pesquisa teve como objetivo determinar a prevalência das patologias atendidas no ambulatório de clínica cirúrgica do Centro de Especialidades Médicas de Barbacena (CEMED), Minas Gerais. Esse estudo foi realizado como corte transversal através de coleta de dados em prontuários de atendimento do CEMED no período de 2009 a 2010. Obtidos os dados e após análise a patologia mais presente foi lesão benigna com 16,8% seguida de cisto com 11,5% e lesão maligna com 8,4% dos casos. O sexo feminino foi o mais prevalente com 57,26%. A faixa etária mais atendida foi de 41 a 60 anos (32,26%). A cor predominante foi leucodérmico com 74,2%. O procedimento mais realizado foi a consulta 59,4% em comparação com 32,6% de procedimentos cirúrgicos. A região mais afetada foi a cabeça e o pescoço (41,3%). Portanto, o estudo conclui que a variedade no perfil de atendimentos do ambulatório cirúrgico do CEMED demonstra a necessidade de se realizarem cada vez mais estudos com a finalidade de otimizar os serviços providos pelo mesmo.

Palavras chaves: Cirurgia ambulatorial. Prevalência. Procedimentos cirúrgicos.

### 1 INTRODUÇÃO

A cirurgia ambulatorial surgiu com o propósito de reduzir o custo de internação do paciente, diminuir o tempo de hospitalização e otimizar os leitos hospitalares. Os incentivos financeiros destinados ao setor são justificáveis pelo fato dos procedimentos realizados em nível ambulatorial serem mais baratos e benéficos aos pacientes (TECHY, 2008).

Para a realidade da saúde pública brasileira, a cirurgia ambulatorial parece ser boa alternativa para resolver as lesões que mantém os pacientes em filas de atendimentos. Tem custo operacional mais baixo, libera os leitos hospitalares para quem deles necessita, o que resulta em diminuição no impacto econômico de forma significativa (CARREIRA, 2004).

O desenvolvimento de novas drogas anestésicas de ação rápida e duração curta viabilizou a cirurgia ambulatorial, desonerando o sistema de saúde do custo de uma permanência hospitalar. O tempo ideal de duração da cirurgia é de no máximo noventa minutos, sendo a técnica anestésica mais usada a regional, pois é custo-efetiva, segura e proporciona recuperação rápida do paciente (NOTICE, 1995).

O CEMED (Centro de Especialidades Médicas) propicia o atendimento ambulatorial cirúrgico – que inclui diagnóstico, tratamento e acompanhamento – para a maioria da população de Barbacena-MG e regiões circunvizinhas.

A população carece de atendimento eletivo para avaliação, sendo encaminhada por outros médicos para intervenção por parte do cirurgião.

Algumas perguntas se fazem presentes no cotidiano do CEMED, tais como quais são os profissionais responsáveis pelo encaminhamento dos pacientes? Quais os procedimentos são realizados neste ambulatório? Quais são as patologias atendidas no ambulatório?

Com a análise dos prontuários, será possível responder aos questionamentos sobre a população atendida, quais os procedimentos realizados, assim como quais patologias mais frequentemente atendidas e frente a estas promover o aperfeiçoamento dos procedimentos ambulatoriais.

Não foram encontrados na literatura consultada registros sobre o perfil epidemiológico de atendimento médico (paciente/procedimento/patologia) na cidade

\* Faculdade de Medicina de Barbacena.

de Barbacena, MG, razão de salientar-se, novamente, a importância do estudo e os seus objetivos - determinar a prevalência das patologias e o perfil da população atendida no Hospital Escola de Barbacena e, com isso, acenar para a otimização dos serviços prestados à esta população.

## 2 MATERIAL E MÉTODO

Este é um estudo de tipo corte transversal realizado com os dados existentes em os prontuários de atendimento médico com objetivo de levantar o perfil clínico-epidemiológico e a prevalência das diferentes patologias relacionada a esses atendimentos. Este estudo também determinou o grau de concordância do diagnóstico e da hipótese diagnóstica dos atendimentos cirúrgicos da mesma série de prontuários.

O estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNIPAC (Universidade Presidente Antônio Carlos), sob o número 745/2010.

O estudo abrangeu o exame de prontuários de os atendimentos do CEMED de Barbacena no período de 2009 a 2010, com exceção de janeiro, julho e dezembro referentes a períodos de férias escolares, após obtida autorização do diretor do referido centro.

O exame dos prontuários consistiu na identificação e seleção dos atendimentos cirúrgicos para obtenção de informações específicas deste tipo de atendimento.

As variáveis avaliadas foram: sexo, idade, cor de pele, estado civil, profissão e procedência do paciente, encaminhamento, localização da lesão, hipótese diagnóstica, procedimento realizado e diagnóstico.

Devido à grande diversidade de profissões atendidas no local as mesmas foram agrupadas em seis grupos. O administrativo engloba auxiliar de serviços gerais, doméstica, professor, motorista e estudante. No aposentado inclui-se pensionista; o comercial reuni profissões como padeiro, manicure, cozinheiro, vendedor, balconista, cabeleireiro, gerente de vendas, sapateiro e auxiliar de vendas. O industrial inclui servente, operário, mecânico, coordenador de montagem, operador de máquinas, metalúrgico, soldador e lanterneiro. O grupo rural engloba lavrador, fazendeiro, granjeiro, agricultor e produtor rural.

As patologias (hipóteses diagnósticas e diagnósticos) foram agrupadas em cisto (sebáceo, epidérmico, dermóide e sinovial), corpo estranho, distopia, hérnia (inguinal e umbilical), lesão benigna (bócio, desvio de septo, hemangioma, ginecomastia e hiperidrose), lesão maligna (CBC, CEC e melanoma), lesão atópica (alergia e dermatite), lesão vascular (varizes e hemorróida), miíase, nevo (melanocítico, verrucoso e azul), onicodistrofia, processo hipertrófico (quelóide, calosidade e cicatriz), processo infeccioso,

processo inflamatório (apendicite, bartholinite, bursite, colelitíase, edema, eritema, foliculite e hidroadenite), queimadura, trauma profundo, trauma superficial, úlcera e outras (alopécia, blefarocalásia, dermatofibroma e fimose).

Foram avaliados 2867 prontuários que corresponde à totalidade dos atendimentos efetuados pelo serviço no período mencionado.

Salienta-se, que a diferença entre o total de informações colhidas e o total de prontuários avaliados deve-se a inclusão dos que continham nove ou dez variáveis quaisquer das onze em estudo.

A análise dos dados foi realizada com recurso de processamentos estatísticos no “software” Stata 9.2. Foram construídas as distribuições de freqüências e calculados os percentuais para cada variável, assim como a média e desvio padrão da variável idade. A aferição do grau de significância estatística (5%) das diferenças observadas nas comparações foram feitas pelo teste  $X^2$  e o teste de Kruskale-Wallis, este somente para a variável idade.

## 3 RESULTADOS

O trabalho realizado baseou-se em dados relativos tanto às características pessoais da população atendida, quanto aos procedimentos realizados no ambulatório de clínica cirúrgica do Hospital Escola estudado.

Entre os 2859 prontuários analisados na avaliação de gênero, 1637 (57,3%) eram de atendimentos do sexo feminino e 1222 (42,7%) do sexo masculino.

A idade média dos pacientes atendidos foi de 42,1 (DP=20,5), estando 440 (15,4%) entre 0 a 18 anos, 903 (31,5%) entre 19 a 40 anos, 927 (32,3%) entre 41 a 60 anos e 597 (20,8%) entre 61 a 99 anos.

Quanto à cor da pele dos pacientes atendidos, 156 (20,7%) eram faiodérmicos, 560 (74,2%) eram leucodérmicos e 39 (5,1%) eram melanodérmicos.

Foram avaliados em 755 prontuários o estado civil, verificando-se que 343 (45,4%) dos pacientes são casados, 35 (4,6%) divorciados, 10 (1,3%) separados, 316 (41,8%) solteiros e 51 (6,7%) viúvos.

Quanto às profissões dos pacientes atendidos, totalizou 751 prontuários. Encontrou-se então 266 (35,5%) da área administrativa, 87 (11,6%) são aposentados, 64 (8,6%) são da área comercial, 203 (27,0%) são da área “do lar”, 56 (7,5%) são da área industrial e 75 (10,0%) são trabalhadores rurais.

A procedência foi dividida em freqüência de atendimentos da cidade de Barbacena com 2021 (70,5%) e outras cidades com 845 (29,5%).

Foram encontrados 30 encaminhamentos ao ambulatório de cirurgia. Sendo 1 (3,4%) pela cirurgia geral; 16 (53,4%) pela clínica médica; 9 (30,0%) pela dermatologia; 1 (3,4%) pela enfermagem; 1 (3,4%)

**TABELA 1**

Frequências de características das pessoas e dos atendimentos segundo o gênero dos pacientes atendidos.

Características Comparadas	Feminino		Masculino		X <sup>2</sup> /F	P
	N	%	N	%		
<b>Idade</b>						
0 a 18	207	12,6	233	19,0	28,7240	<0,001
19 a 40	535	32,6	365	29,8		
41 a 60	569	34,7	356	29,1		
61 a 99	326	19,9	268	21,9		
<b>Cor</b>						
Faiodérmico	101	23,3	55	17,2	4,3183	0,115
Leucodérmico	309	71,3	248	77,7		
Melanodérmico	23	5,3	16	5,0		
<b>Estado civil</b>						
Casado	187	43,1	155	48,5	17,24	<0,001
Divorciado	21	4,8	13	4,0		
Separado	7	1,6	3	0,9		
Solteiro	175	40,4	140	43,8		
Viúvo	43	9,9	8	2,5		
<b>Profissão</b>						
Administrativo	141	32,8	125	39,3	193,5	<0,001
Aposentado	31	7,2	55	17,3		
Comercial	35	8,1	28	8,8		
Do lar	192	44,6	11	3,5		
Industrial	11	2,5	44	13,8		
Rural	20	4,6	55	17,3		
<b>Procedência</b>						
Barbacena	1193	72,8	824	67,4	9,7893	<0,001
Outros	444	27,1	397	32,5		
<b>Encaminhamento</b>						
Cirurgia Geral	1	6,2	0	0,0	5,25	0,83
Clínica	9	56,2	7	50,0		
Dermatologia	5	31,2	4	28,6		
Enfermagem	0	0,0	1	7,1		
Geriatria	1	6,2	0	0,0		
Oncologia	0	0,0	1	7,1		
Plástica	0	0,0	1	7,1		
<b>Localização</b>						
Abdome	9	2,1	8	2,5	9,83	0,080
Cabeça/pescoço	185	43,5	119	38,2		
MMII	95	22,3	61	19,6		
MMSS	77	18,1	56	18,0		
Pelve	8	1,9	15	4,8		
Tórax	51	12,0	52	16,7		
<b>Procedimento</b>						
Cirurgia	543	33,2	387	31,6	0,73	0,69
Consulta	965	58,9	735	60,1		
Outras	129	7,7	100	8,2		

Fonte – Cobucci e outros (2012).

pela geriatria; 1 (3,4%) pela oncologia e 1 (3,4%) pela cirurgia plástica.

Quanto ao local das lesões, 17 (2,3%) estão localizadas no abdome; 305 (41,3%) na região da cabeça e pescoço; 156 (21,2%) nos membros inferiores; 133 (18,0%) nos membros superiores; 23 (3,2%) na pelve e 105 (14,3%) no tórax, totalizando 739 prontuários avaliados, sendo que os dados foram encontrados na análise de 755.

Nas hipóteses diagnósticas foram avaliados 2824 prontuários originando os seguintes resultados, 324 (11,5%) foram identificados como cisto; 34 (1,2%) corpo estranho; 5 (0,1%) distopia; 36 (1,3%) hérnia; 473 (16,8%) lesão benigna; 236 (8,4%) lesão maligna; 29 (1,0%) representando lesão atópica; 1 (0,04%) lesão vascular; 23 (0,8%) miíase; 234 (8,3%) nevo; 145 (5,2%) onicodistrofia; 203 (7,2%) processo hipertrófico; 141 (4,5%) processo infeccioso; 82

(2,9%) processo inflamatório; 39 (1,4%) queimadura; 12 (0,5%) trauma profundo; 122 (4,4%) trauma superficial; 124 (4,4%) úlcera e 561 (19,9%) como outros.

Os procedimentos realizados totalizaram 2867, sendo que 933 (32,6%) foram de cirurgia, 1703 (59,4%) de consulta e 231 (8,0%) outros procedimentos.

Nos diagnósticos definitivos foram caracterizados em 700 prontuários. Desses 85 (12,2%) foram cisto; 13 (1,9%) corpo estranho; 4 (0,6%) hérnia; 135 (19,3%) lesão benigna; 72 (10,3%) lesão maligna; 1 (0,2%) lesão atópica; 16 (2,3%) miíase; 78 (11,2%) nevo; 62 (8,7%) onicodistrofia; 44 (6,3%) processo hipertrófico; 35 (5,0%) processo infeccioso; 19 (2,8%) processo inflamatório; 4 (0,6%) queimadura; 5 (0,8%) trauma profundo; 16 (2,3%) trauma superficial; 8 (1,2%) úlcera e 103 (14,8%) outros diagnósticos.

**TABELA 2**

Frequências das hipóteses diagnósticas discriminadas de acordo com o gênero.

Características Comparadas	Fem		Masc		X2/F	P
	N	%	N	%		
<b>Hipótese diagnóstica</b>						
Cisto	196	12,1	126	10,5	97,4	<0,001
Corpo estranho	15	0,9	19	1,6		
Distopia	0	0,0	5	0,4		
Hérnia	14	0,9	22	1,8		
Lesão benigna	276	17,0	196	16,3		
Lesão maligna	128	7,3	106	8,8		
Lesão atópica	19	1,2	10	0,8		
Lesão vascular	0	0,0	1	0,1		
Míase	7	0,4	16	1,3		
Nevo	185	11,4	48	4,0		
Onicodistrofia	91	5,6	54	4,5		
Processo hipertrófico	102	6,3	101	8,5		
Processo infeccioso	64	4,0	77	6,4		
Processo inflamatório	46	2,8	36	3,0		
Queimadura	24	1,5	15	1,2		
Trauma profundo	2	0,1	10	0,8		
Trauma superficial	72	4,4	49	4,0		
Úlcera	70	4,3	53	4,4		
Outros	303	18,8	258	21,4		

Fonte – Cobucci e outros (2012).

Na tabela 1 são apresentadas as frequências das características dos atendimentos e das pessoas atendidas, discriminadas pelos dois gêneros. Nela são apresentados também os resultados dos testes de significância estatística e valor de p.

A idade média dos atendimentos masculinos foi de 40,9 (DP 21,5) e das mulheres foi igual à 42,9 (DP 19,7). O teste de Kruskale Wallis da comparação apresentou  $H=5,64$  e  $p=0,018$ . Na tabela 2 são apresentadas as frequências das hipóteses diagnósticas dos atendimentos discriminadas pelos dois gêneros. Nela são apresentados também os resultados dos testes de significância estatística e valor de p.

Na tabela 3 são apresentadas as frequências dos diagnósticos dos atendimentos discriminados pelos

dois gêneros. Nela são apresentados também os resultados dos testes de significância estatística e valor de p.

Na tabela 4 são apresentadas as frequências dos atendimentos que apresentaram concordância ou discordância entre hipótese diagnóstica e diagnóstico dos atendimentos discriminadas pelos dois gêneros. Nela são apresentados também os resultados dos testes de significância estatística e valor de p

Na verificação da concordância da hipótese diagnóstica com o diagnóstico é importante notar que ela foi realizada apenas para os atendimentos cirúrgicos que apresentaram 699 (24,7%) dos 2825 atendimentos. Entre os 755 atendimentos cirúrgicos houve concordância entre diagnóstico e a hipótese

**TABELA 3**

Frequências dos diagnósticos definitivos discriminados de acordo com o gênero.

Características Comparadas	Feminino		Masculino		X2/F	P
	N	%	N	%		
<b>Diagnóstico</b>						
Cisto	54	13,2	30	10,3	40,95	<0,001
Corpo estranho	6	1,4	7	2,4		
Hérnia	2	0,5	2	0,7		
Lesão benigna	75	18,3	59	20,4		
Lesão maligna	37	6,0	35	12,1		
Lesão atópica	1	0,2	0	0,0		
Míase	5	1,2	11	3,8		
Nevo	61	14,9	16	5,5		
Onicodistrofia	36	8,8	26	9,0		
Processo hipertrófico	22	5,4	22	7,6		
Processo infeccioso	15	3,7	20	6,9		
Processo inflamatório	8	1,9	11	3,8		
Queimadura	2	0,5	2	0,7		
Trauma profundo	0	0,0	5	1,7		
Trauma superficial	12	2,9	4	1,3		
Úlcera	5	1,2	3	1,0		
Outros	67	16,4	36	12,4		

Fonte – Cobucci e outros (2012).

**TABELA 4**

Concordância entre hipótese diagnóstica e diagnóstico discriminada de acordo com o gênero.

Características comparadas	Feminino		Masculino		X <sup>2</sup> /F	P
	N	%	N	%		
<b>Concordância entre HD e D</b>						
Não	19	4,6	12	4,1	0,09	0,75
Sim	389	95,3	276	95,8		

Fonte: COBUCCI, F.A.G., BARROS, C.G., MAIOLINI, L.M.S., et al, 2012

diagnóstica em 665(95,4%) atendimentos, completa discordância entre 31 (4,6%) e o restante não foi evidenciado pelo prontuário.

#### 4 DISCUSSÃO

Este trabalho baseia-se em informações de prontuários de serviço feitos na rotina de atendimentos de um CEMED de Barbacena. A interpretação da letra dos médicos atendentes, sendo estas muitas vezes próximas de ilegíveis, a inexistência de um padrão para o preenchimento dos prontuários e a falta de dados, como resultados de exames patológicos, são possíveis fatores de restrição do estudo, podendo contribuir para alteração dos resultados obtidos. Entretanto, a amostra estudada foi de número expressivo, contribuindo para uma análise de dados estatisticamente válida, embora somente a variável idade esteve presente em todos prontuários analisados.

Os prontuários avaliados no presente trabalho mostram que há predominância do sexo feminino, com quase 60%. Quanto a idade, o maior número de atendimentos foi de pessoas na faixa etária de 41 a 60 anos, com pouco mais de 30%. Quando comparado com outros estudos, estes também mostraram uma predominância do sexo feminino (BLOMQVIST, 1982, HOSSMES, 2005; SANTOS, 2008) e da faixa etária dos quarenta anos (BLOMQVIST, 1982; SANTOS, 2001; TECHY, 2008). A idade média encontrada neste estudo foi de 42 anos, divergindo de outro estudo, no qual a idade média foi de 35.

<sup>10</sup> Quanto à cor, houve uma predominância de leucodérmicos com mais de 70% da amostra. Metade dos pacientes atendidos são casados, como encontrado em um estudo que também apresentou esta maior prevalência (68,9%) (PINTO, 2005). Das profissões atendidas, a área administrativa mostrou maior prevalência com mais de 30% do total. Embora a população rural de Barbacena seja significativa, segundo o DataSUS, (Ministério da Saúde), a categoria rural na avaliação das profissões foi a quarta mais presente com quase 10%. Houve predomínio de pacientes de Barbacena com aproximadamente 70% e o restante de pacientes de outras cidades circunvizinhas. Em face da organização do SUS,

Barbacena é uma cidade de referência dentro da Zona da Mata, explicando a quantidade de atendimentos de cidades circunvizinhas realizados nesse Hospital. De um total de 30 encaminhamentos, mais de 50% foram da clínica médica e cerca de 3% da enfermagem. Ressalta-se a importância do serviço de enfermagem sistematizado, já que além de básico para o amparo dos pacientes e atuar na marcação das consultas, também é responsável pelo encaminhamento de pacientes ao serviço de cirurgia ambulatorial (FLORIO, 2003; PINTO, 2005). Em relação à localização das lesões, a maior parte encontrava-se na categoria cabeça/pescoço com aproximadamente 40%. Dentre as 19 categorias de hipótese diagnóstica, a mais encontrada foi lesão benigna com mais de 15%, sendo que, na categoria outros foram agrupadas diversas patologias que individualmente não apresentavam número significativo, correspondendo a quase 20% do total. O presente estudo distingue-se dos estudos encontrados (SANTOS, 2001; SANTOS, 2008; TECHY, 2008) no que se refere ao número de categorias criadas para agrupar os diagnósticos e as hipóteses diagnósticas. Optou-se por um número maior para evitar a perda de detalhes. O procedimento mais realizado foi consulta com quase 60% do total dos atendimentos, seguido pela cirurgia com aproximadamente 30%. Este número no procedimento cirúrgico demonstra a existência de uma pré-avaliação na distribuição das patologias nos diferentes ambulatórios do Hospital, ou seja, uma parcela dos pacientes que procuram ou são encaminhados ao ambulatório de clínica cirúrgica, efetivamente realizam algum procedimento na área (cirurgia). Em diagnóstico, preponderou o grupo de lesões benignas com quase 20%, concordando com um estudo no qual a lesão benigna representou mais de 50% da amostra (SANTOS, 2005). Já as lesões malignas representadas por carcinoma basocelular (CBC), carcinoma espinocelular (CEC) e melanoma, tiveram uma porcentagem de aproximadamente 10% , quando relacionada às outras patologias. Isto pode ser explicada pela maior exposição solar diária da população.

A comparação de homens e mulheres quanto às freqüências dos grupos etários mostrou que o grupo entre 19 e 60 anos é maior nas mulheres, enquanto que os mais jovens e mais idosos são mais freqüentes

nos homens. A comparação das idades médias dos atendimentos mostra que as mulheres são mais idosas quando comparado aos homens. Ambos os modos de comparar os gêneros são significativos,  $p < 0,001$  e  $p = 0,018$ . Isso pode demonstrar que mulheres na idade adulta tendem a procurar esse tipo de serviço mais que homens. A relação dos sexos com o estado civil, demonstrou que a maioria das mulheres e dos homens eram casados, mas que a diferença entre eles era significativa nesta questão, com aproximadamente 40% e 50% do total, respectivamente. A profissão quando comparada ao sexo, evidenciou que no sexo feminino predominou a categoria do lar com aproximadamente 45% e no sexo masculino a categoria administrativo com 40%. Os dois grupos são diferentes quanto ao padrão de profissão ( $p < 0,001$ ). Já na comparação dos sexos com as frequências das procedências notou-se que entre os atendimentos oriundos de Barbacena, o sexo feminino apresentou mais de 70% e o masculino com quase 70% ( $p < 0,001$ ).

O artigo de Santos e colaboradores evidenciou predomínio na prevalência de atendimentos do sexo feminino ao final de seis anos de estudo, entretanto a mesma variou de acordo com o ano avaliado, sendo que em dois desses seis anos, houve um predomínio do sexo masculino. Essa prevalência do gênero pode ser explicada pelo maior número do sexo feminino na população de Barbacena e do Brasil.

Outro estudo demonstrou um predomínio de casados com quase 70% da amostra, além de aposentados/pensionistas com mais de 40% e donas-de-casa com quase 20% também apresentarem uma porcentagem significativa da população (PINTO, 2005), com resultados semelhantes ao estudo agora realizado.

A comparação de homens e mulheres quanto às frequências da cor de pele, encaminhamento, localização da lesão e procedimento, não evidenciou diferenças significativamente importantes entre os dois grupos comparados e todas as comparações apresentam  $p < 0,05$ , não se pode detectar portanto, relações entre as variáveis mencionadas.

Em outro estudo, a cabeça/pescoço teve alta prevalência (33,4%), assim como no estudo agora realizado, porém não foi demonstrado uma comparação da localização mais encontrada e os sexos (SANTOS, 2008). O predomínio nessa região pode ser explicado pelo fato da maior facilidade de visualização das mesmas e por uma maior preocupação com a estética pelo paciente e ainda por uma maior exposição da região a diversos fatores desencadeantes.

A comparação das frequências das hipóteses diagnósticas quanto ao gênero mostra que os dois gêneros apresentam frequências semelhantes, exceto

nevo que é mais freqüente entre mulheres do que em homens ( $p < 0,001$ ), embora existam pequenas diferenças entre os dois gêneros quanto às demais hipóteses diagnósticas. A comparação dos gêneros quanto ao diagnóstico mostra quase o mesmo padrão com os nevos, sendo mais freqüentes também no grupo feminino. Mostram também que as lesões malignas são bem mais freqüentes entre os homens do que em mulheres, e que a categoria outros é mais freqüente entre mulheres que homens, apesar das pequenas diferenças encontradas nessas comparações, pode-se afirmar que a hipótese diagnóstica e diagnóstico estão relacionados com o gênero dos atendimentos.

Na literatura já foi demonstrada uma maior prevalência de cirurgias na área de oftalmologia geral, com quase 60% do total (PINTO, 2005), ao contrário do presente estudo onde a maioria das hipóteses diagnósticas e diagnósticos encontrados eram dermatológicos. No estudo antes citado as patologias dermatológicas corresponderam a aproximadamente 8%, entretanto no mesmo estudo não houve comparação das patologias entre os gêneros. No ambulatório do CEMED de Barbacena, não são realizadas cirurgias de algumas especialidades médicas como oftalmologia, o que justifica a não existência de dados nesta área quando comparado ao estudo acima.

As comparações dos dois sexos quanto ao diagnóstico e hipótese diagnóstica mostram ainda que as lesões benignas representam 20% dos atendimentos.

A comparação dos dois sexos quanto à frequência das concordâncias e discordâncias entre diagnóstico e hipótese diagnóstica, mostra que ambos os gêneros apresentam frequência idêntica dos dois eventos ( $p = 0,758$ ). Não há evidência de relação entre concordâncias do diagnóstico e hipótese diagnóstica com o gênero.

Essa comparação foi importante na avaliação da eficiência e eficácia do atendimento médico do ambulatório, porém não foram encontradas na literatura comparações semelhantes, evidenciando assim a relevância do presente estudo.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados exibidos neste estudo permitiram evidenciar que a população atendida no CEMED de Barbacena é predominantemente do sexo feminino, na faixa dos 40 anos de idade, leucodérmicos, casados, trabalhadores da categoria administrativa ou do lar. Os atendimentos eram oriundos na maior parte das vezes da cidade de Barbacena e sua totalidade de regiões da Zona da Mata. São encaminhados de forma pouco significativa quando comparados a todos os atendimentos realizados, porém principalmente pela especialidade de clínica médica. As regiões anatômicas

mais acometidas foram cabeça/pescoço, membro inferior e membro superior. As lesões benignas, os cistos, os nevos e lesões malignas se destacaram em prevalência em ambos os gêneros tanto como hipóteses diagnósticas, como diagnósticos. Destacam-se a consulta e a cirurgia entre os procedimentos mais realizados no ambulatório, porém outros também podem ser evidenciados como punção, infiltração, drenagem e realização de curativos. A eficiência

na relação hipótese diagnóstica/diagnóstico foi evidenciada, uma vez, que houve concordância em mais de 90% dos casos.

A variedade no perfil dos atendimentos desse ambulatório demonstra a necessidade de se realizarem cada vez mais estudos com a finalidade a longo prazo de otimizar os serviços providos pelo mesmo, resultando em um atendimento eficiente, voltado para às necessidades da população.

## Prevalence of different diseases treated in the outpatient surgical clinic of CEMED, Barbacena

### ABSTRACT

The ambulatory surgical procedures has been used for several years in medical practice and came up with the aim of reducing the costs of hospital stay, reduce hospitalization time and optimize hospital beds. This research is performed to determine the prevalence of diseases treated at the outpatient surgical clinic of the CEMED in Barbacena, Minas Gerais, and was designed as a cross-sectional study, done by collecting data from patient records of the V.U.H in the period 2009 to 2010. The most incident disorder was benign lesion, present with 16.8% followed by cyst with 11.5% and malignant lesions with 8.4%. The female was the most prevalent with 57.26%. The age group that was in the highest amount was 41 to 60 years (32.33%). The predominant color was caucasians with 74.2%. The most common procedure consultation with more than 59.4% compared to surgery with 32.6%. The area most affected was predominantly head / neck (41.3%). Therefore the variety in the profile of visits to the outpatient surgical CEMED demonstrates the need to carry out more studies in order to optimize the services provided by it.

Key-words: Ambulatory surgical procedures. Epidemiology. Surgical procedures.

### REFERÊNCIAS

- BLOMQVIST, G., ERIKSSON, E., LAURITZEN, C. Surgical results in 477 basal cell carcinomas. **Plastic Reconstructive Surgery**, v.16, no. 2, p. 283-285, 1982, Baltimore.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **População Brasil 2010**. Acesso em: 25 ago. 2011. Disponível em:<[www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br)>, Brasília, 2011.
- CARRERA, E.F. et al. Cirurgia ambulatorial: experiência em 769 procedimentos no ombro e cotovelo. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 19, n.1, p.679-684, Rio de Janeiro, 2004.
- CAVALCANTI, J.B., PAGLIUCA, L.M.F., ALMEIDA, P.C.. Cancelamento de cirurgias em um hospital-escola: um estudo exploratório. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 8, n. 4, p. 234-239, 2000, Ribeirão Preto.
- FLORIO, M.S.C.S., GALVÃO, C.M.. Cirurgia ambulatorial: identificação dos diagnósticos de enfermagem no período perioperatório. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 11, n. 5, p. 630-637, 2003, Ribeirão Preto.
- GURGEL, C.N.C. et al.. Estudo comparativo de dois modelos de campos cirúrgicos utilizados em cirurgia bucal ambulatorial. **Revista de Ciências Médicas**, v. 15, n. 3, p.205-210, 2006, Campinas.
- HOSSNE, R.S., PRADO, R.G., BAKONYI-NETO, A.. Cirurgia ambulatorial em proctologia: análise retrospectiva de 437 casos. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 42, n. 3, p. 50-58, 2005, São Paulo.
- NOTICE, J.R.. Anestesia geral e condutiva em cirurgia ambulatorial. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 45, n. 1, p. 7-14, 1995, Rio de Janeiro.
- ORTIZ, J., ABREU, A.D.. Tratamento cirúrgico das hérnias discais lombares em regime ambulatorial. **Revista Brasileira de Ortopedia**. Acesso em 02 set. 2011. Disponível em:<[www.rbo.org.br](http://www.rbo.org.br)>, Rio de Janeiro, 2011.
- PINTO, T.V., ARAÚJO, I.E.M., GALLANI, M.C.B.J.. Enfermagem em cirurgia ambulatorial de um hospital escola: clientela, procedimentos e necessidades biológicas e psicossociais. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 13, n. 2, p.208-215, 2005, Ribeirão Preto.
- REIS, R.J., PINHEIRO, T.M.M., NAVARRO, A., et al. Perfil da demanda atendida em ambulatório de doenças profissionais e a presença de lesões por esforços repetitivos. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 3, p. 292-298, 2000, São Paulo.
- SANTOS, J.S., SANKARANKUTTY, A.K., LEONEL, E.P., et al. Cirurgia ambulatorial: do conceito à organização de serviços e seus resultados. **Revista de Medicina de Ribeirão Preto**, v. 41, n. 3, p. 274-286, 2008, Ribeirão Preto.

SANTOS, J.S., SILVA, M.B., ZAMPAR, A.G., SANKARANKUTY, et al. Mutirões de colecistomia por videolaparoscopia em regime de cirurgia ambulatorial. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 16, n. 1, p. 130-136, 2001, São Paulo.

TECHY, A.M., SAKAE, T.M., BIANCHINI, N.. Perfil das cirurgias ambulatoriais realizadas em hospital no sul do estado de Santa Catarina. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 37, n. 3, p. 53-57, 2008, Florianópolis.

Enviado em 01/10/2012

Aprovado em 18/09/2015

## Adesão ao Programa Suspirar nas Unidades Atenção Primária à Saúde do município de Juiz de Fora

Thaís Barbosa de Souza\*  
Dayana Mendes Ribeiro\*  
Thaís Alvarenga Lopes\*  
Fernanda Castro Barros\*  
Tereza Cristina Ribeiro Lopes\*\*  
Marta Cristina Duarte\*\*

### RESUMO

A asma é a doença crônica de maior prevalência na infância, responsável por 2000 óbitos anualmente. Nesse contexto, em outubro de 2004 foi iniciado em Juiz de Fora, o Programa Suspirar, englobando crianças e adolescentes de zero a 19 anos. O objetivo do estudo foi analisar a adesão das Unidades de Atenção Primária de Saúde de Juiz de Fora (UAPS) ao Programa Suspirar, dentre as quais 65,5% possuíam crianças e adolescentes cadastradas no Suspirar. Com relação à capacitação dos profissionais, 77,3% dos médicos envolvidos se consideravam plenamente capacitados para execução do programa. Houveram relatos de dificuldade no acesso ao nível secundário de saúde (encaminhamento ao pneumopediatra) para 23% dos questionários respondidos. Em relação à formação de grupos educativos, 86,4% das equipes de saúde não realizaram nenhuma atividade com esta finalidade. O cartão Suspirar foi distribuído somente por 42,9% das equipes. Através da análise de diversos fatores essenciais para o sucesso do Suspirar, constatou-se que a sua prática não é uniforme entre as unidades de saúde de Juiz de Fora. Portanto, ações devem ser instituídas para o desenvolvimento pleno do programa, contribuindo, assim, para melhorar a qualidade de vida da população asmática, como também para a otimização de custos do Sistema Único de Saúde.

**Palavras-chave:** Asma, Prevenção de Doenças, Avaliação em Saúde, Atenção Primária à Saúde.

### 1 INTRODUÇÃO

A Asma é a doença crônica mais prevalente na infância (ROSA et al., 2009), acarretando grandes impactos econômicos e sociais. Segundo o Ministério da Saúde (2011), somente em 2011, a asma foi responsável por 177,8 mil internações do Sistema Único de Saúde, das quais 77,1 mil foram de crianças de 0 a 6 anos, correspondendo ao terceiro maior gasto do SUS (KINCHOKU et al., 2011). Além disso, a asma é responsável por dois mil óbitos anualmente (SANTOS et al., 2008) e por 5% a 10% das mortes por causa respiratória no país. No Brasil, segundo dados do International Study for Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) (CASSOL et al., 2005), a estimativa da prevalência da asma situa-se em torno de 20%. Em Juiz de Fora, em 2002/2003, a asma aguda foi responsável por 11,1% do total de consultas pediátricas e 2,7% dos atendimentos de clínica médica (EZEQUIEL; GAZETA; FREIRE, 2007).

Conhecendo a importância de um tratamento individualizado do asmático em nível primário, é desejável que todos os pacientes sejam acompanhados regularmente por uma equipe multiprofissional capacitada composta por médico, enfermeiro, fisioterapeuta, assistente social e farmacêutico e que seu tratamento seja baseado em um plano de ação escrito específico para o seu quadro. Espera-se também, que o paciente e seus cuidadores tenham conhecimento sobre a doença, visto a importância de alcançar a educação em saúde (SIGN, 2014).

No Brasil, existem programas em diversas cidades (ROCHA, 2008) que buscam a capacitação dos profissionais e alertam sobre a importância da adesão ao tratamento para o controle efetivo da doença, totalmente possível de ser conseguido com as medidas de tratamento conhecidas. Neste contexto, em outubro de 2004 foi iniciado, em Juiz de Fora, o Programa Suspirar – Programa de Prevenção

\* Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Juiz de Fora – MG.

\*\* Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Departamento Materno Infantil, Juiz de Fora-MG

da Asma Pediátrica – com o objetivo de promover uma abordagem integral da doença através de uma educação continuada das equipes das Unidades de Atenção Primária à Saúde (UAPS's) e da construção de vínculo do paciente com os profissionais da unidade. O Suspirar procurou incentivar o registro dos asmáticos nas UAPS's e a adoção de um cartão individual, onde dados sobre as medicações em uso e a dispensação das mesmas eram anotados. Este cartão ficava sob a responsabilidade do paciente e, nele, ficavam registradas a dispensação dos medicamentos, bem como orientações sobre o uso de espaçadores, controle ambiental e como proceder em caso de crise. O programa surgiu visando otimizar o tratamento da asma com o intuito de reduzir o número de crises e impacto social e psicológico da doença no dia-a-dia da criança.

O presente estudo foi elaborado com o objetivo de verificar a adesão das UAPS's do município de Juiz de Fora ao Programa Suspirar e suas particularidades, permitindo, em um segundo momento, sugerir planos de ação efetivos.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal realizado no período de dezembro de 2009 a agosto de 2010, onde foram incluídas todas as 57 UAPS's, à época, e suas respectivas 107 equipes, situadas no município de Juiz de Fora, incluídas as zonas urbana e rural, não havendo a exclusão de nenhuma unidade.

Os questionários de pesquisa padronizados foram elaborados e enviados às respectivas UAPS's, através de malote via Prefeitura de Juiz de Fora (PJF). Cada unidade foi informada, individualmente, por telefone, sobre o envio do material contendo um questionário por equipe para as UAPS's com Programa de Saúde da Família (PSF) e para as UAPS's tradicionais foi enviado um questionário para os pediatras. Nas unidades que contavam com PSF o questionário poderia ser respondido por qualquer membro da equipe de PSF e nas unidades tradicionais poderia ser respondido pelo pediatra. O questionário, composto por perguntas qualitativas e quantitativas, abordou as seguintes questões: identificação da UAPS, prevalência de pacientes de zero a 19 anos com asma persistente, disponibilidade de medicamentos preventivos, capacitação dos profissionais quanto ao Programa Suspirar, facilidade de acesso ao nível secundário de atenção à saúde, formação de grupos educativos, uso do cartão do programa e existência de óbitos decorrentes de asma.

Os participantes foram devidamente informados sobre o objetivo da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os pesquisadores

se comprometeram a manter sigilo absoluto da identidade dos mesmos.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora sob o protocolo nº 0174/2009.

O cálculo do percentual de respostas obtidas (frequência relativa) foi o método utilizado para a análise dos dados. O software EpiInfo, versão 3.2.2 (CDC, 2005) foi utilizado para a entrada dos dados e análise estatística.

## 3 RESULTADOS

Dos 107 questionários enviados às 57 Unidades de Atenção Primária, 45 foram respondidos e representaram 42% das UAPS's de Juiz de Fora. Desses, 68,9% corresponderam às UAPS's com PSF e o restante, 31,1%, às tradicionais (Tabela 1).

**TABELA 1**

Porcentagem de questionários respondidos de acordo com o tipo de UAPS

UAPS*	n**	%
PSF	14	68,9%
Tradicional	31	31,1%
Total	45	100%

Fonte: Os autores (2010). \*UAPS: Unidade de Atenção Primária à Saúde. \*\*n: Frequência absoluta

Um total de 68,6 % dos participantes se identificou com relação à categoria profissional (Tabela 2).

**TABELA 2**

Relação dos profissionais da saúde participantes da pesquisa.

Função exercida	n*	%
Médico	28	62,2%
Enfermeiro	2	6,4%
Outros	1	3,5%
Não informaram	14	27,9%
Total	45	100%

Fonte: Os autores (2010). \* n: Frequência absoluta

Em relação ao número de crianças de zero a 19 anos cadastradas no Programa Suspirar, 35,5% (16 equipes) revelou não fazer cadastro das crianças no programa; 64,5% (29 equipes) informou o cadastro de 361 crianças. Dentre as 29 equipes de UAPS que realizaram o cadastro, 28 foram responsáveis por 261 cadastros e os demais cadastros foram todos realizados por uma única UAPS.

Sobre a aquisição da beclometasona inalada nas UAPS's, 75,6% das equipes responderam que houve

facilidade para obtenção do medicamento. Em relação ao salbutamol inalado, apenas 34,1% revelaram ter facilidade para adquiri-lo.

Quanto à realização do treinamento realizado pelo Departamento da Criança e do Adolescente, o qual visa à capacitação profissional para o Programa Suspirar, foi observado divergências entre os integrantes da equipe. Um total de 95,6% de médicos participou do treinamento e 77,3% dos mesmos se consideraram capacitados plenamente para desenvolver o programa. Com relação às equipes de enfermagem, 47,6% participaram da capacitação e destas, somente 23,1% se sentiam aptas para o exercício do Suspirar.

Das 45 unidades participantes, 31 (68,8%) possuíam agentes comunitários de saúde (ACS's). Dentre eles, a porcentagem de treinamento foi baixa, 25,8%, como também, nenhum ACS afirmou se sentir plenamente capacitado para o desenvolvimento do Suspirar.

Adicionalmente, foi abordada a facilidade de acesso ao nível secundário de atenção (ambulatório de pneumopediatria) no Departamento de Saúde da Criança e Adolescente (DSCA). Entre os participantes, 76,7% responderam que não havia dificuldade para encaminhamento. Dos 23,3% que relataram que havia dificuldades, 70% justificaram que seus pacientes não conseguiam atendimento imediato, outros 20% disseram que o acesso ao local era difícil e havia demora para a marcação de consultas, como também, 10% pontuaram a falta de contra - referência. Em relação à formação de grupos educativos específicos para os pacientes, 86,4% não realizaram nenhuma atividade com esta finalidade. As justificativas foram diversas e cada equipe apresentou mais de um argumento (Tabela 3).

Quanto à existência de um espaço para a explicação da técnica do uso do spray para o paciente e cuidador responsável, 73,8% das equipes responderam que havia um espaço sendo que, na maioria das vezes, a explicação era feita pelos médicos (93,8%), individualmente, dentro do consultório.

Quando a explicação não era realizada pelo médico, cabia a tarefa à equipe de enfermagem (6,3%). Os que não ensinavam o procedimento alegaram haver falta de espaço físico e de tempo. Foi constatado que somente 42,9% das equipes distribuíram o cartão do Programa Suspirar. No entanto, apenas 45% dessas anotavam a dispensação dos sprays de beclometasona e salbutamol. O responsável pelas anotações era, em sua maioria, a equipe de enfermagem correspondendo a 57,9%, cabendo esta tarefa ao médico em 31,6% dos casos e a 10,5% por outros funcionários. As UAPS's que não utilizavam o cartão do Suspirar informaram que o controle da dispensação dos sprays, em 68,8% era anotado em outro local que não o cartão e 31,3% não possuíam nenhum controle dos medicamentos dispensados.

Não foi registrado nenhum óbito por asma nas unidades avaliadas.

## 4 DISCUSSÃO

A importância de programas voltados para o controle da asma já foi constatada em diversos trabalhos no país, mostrando que, após a implementação destes, houve uma queda das internações e inúmeros outros benefícios.

Em Belo Horizonte houve redução significativa do atendimento de crises de asma de crianças e adolescentes no setor de urgência/ emergência (FONTES et al., 2011). Em Salvador, o Programa para o Controle da Asma e Rinite Alérgica na Bahia (ProAR), diminuiu em 85% o número de atendimentos de emergência, em 90% o número de internações hospitalares e em 86% o número de dias de ausência da escola ou do trabalho de pacientes com idade superior a doze anos (PONTE et al., 2007). Já o Programa de Asma e Rinite Alérgica de Feira de Santana (ProAR-FS), após cinco anos de sua implementação, reduziu 74,4% o número de internações (BRANDÃO et al., 2010).

### TABELA 3

Justificativas apresentadas pelas equipes das UAPS, para não realização de grupos educativos de asma.

Justificativas	%
1. Falta de tempo devido à grande demanda.	21
2. Falta de treinamento da equipe.	10,5
3. Falta de espaço físico.	5
4. População pequena que não justifica formação de grupos.	2,6
5. População não é orientada.	2,6
6. População não se interessa pelos grupos educativos.	2,6
7. Paciente já está em tratamento no setor secundário.	2,6
8. Este grupo educativo não é prioridade.	2,6

Fonte: Os autores (2010).

A principal limitação encontrada no presente estudo, foi o baixo percentual de resposta aos questionários da pesquisa (42%), apesar de tentativas de contatos terem sido refeitas. Mesmo não existindo o registro de devolução de nenhum questionário no serviço de malote, o baixo percentual de respostas obtido permite questionar se a abordagem via malote, escolhida pelos pesquisadores, foi a mais apropriada. Porém, cabe ressaltar que essa foi a alternativa encontrada para contemplar o estudo em todas as UAPS's do município. Entretanto, destaca-se que as informações captadas pelos pesquisadores permitiram a realização de um estudo para a reflexão da situação local. Outras possíveis causas que podem ter contribuído para tamanha ausência de resposta aos questionários pode ser reflexo de uma adesão parcial ao Programa Suspirar por parte das UAPS's ou a falta de integração política e estrutural, que pode ter interferido nas atividades do programa. Levantase também a possibilidade de férias ou licença de profissionais de saúde terem ocorrido em algumas UAPS's durante a pesquisa. De acordo com o presente estudo, o número de asmáticos cadastrados foi 361. Segundo uma pesquisa realizada em Juiz de Fora no período de 2002/2003, foram realizados 20.335 atendimentos por crises asmáticas para crianças e adolescentes de seis meses a 18 anos (EZEQUIEL; GAZETA; FREIRE, 2007). Entretanto, face a este número expressivo de crianças e adolescentes em crise, esperar-se-ia uma população infinitamente maior inserida no Programa Suspirar.

Inicialmente o treinamento oferecido pela Prefeitura Municipal de Juiz de Fora aos profissionais de saúde das unidades era restrito aos pediatras, médicos da família e enfermeiros das UAPS. Os técnicos de enfermagem e alguns agentes comunitários foram treinados para desenvolver o programa após o período de coleta da pesquisa. Essa diferença nos períodos em que foram desenvolvidos os treinamentos pode justificar a baixa adesão ao Programa por parte de alguns profissionais da saúde. Dentre aqueles que receberam o treinamento, não foram todos que se consideraram capacitados para tal ato, o que pode ter contribuído para o desenvolvimento restrito do Suspirar. A equipe de saúde que não se sente plenamente preparada para executar as suas ações pode interferir na qualidade do atendimento proporcionado aos pacientes e na relação estabelecida com os mesmos, dificultando assim, a indicação e adesão dos asmáticos ao tratamento objetivado pelo programa. O interesse e a capacitação dos profissionais são pontos-chave para o bom desenvolvimento do programa, sendo um dos fatores norteadores que marcaram a escolha das unidades de saúde para terem o Programa

de Atenção Integrada a Crianças e Adolescentes com Asma (PROAICA) implementado (CASTRO, 2006). No Programa Respira Londrina (PRL), a importância da capacitação profissional também foi demonstrada quando até mesmo a quantidade de diagnósticos de asma aumentou após o aperfeiçoamento dos profissionais (NETO et al., 2008).

Em Juiz de Fora uma UAPS tradicional foi responsável pelo cadastro de 100 crianças e as 261 crianças restantes, estavam distribuídas entre as demais 28 equipes, sinalizando uma disparidade em relação ao número de crianças cadastradas por UAPS. No entendimento dos autores, isso demonstrou o comprometimento e a capacitação dos profissionais daquela unidade, como também sua integração e adesão total as metas do Programa Suspirar.

Sobre a facilidade de se encaminhar o paciente para a consulta com o pneumopediatra, destaca-se que 76,7% dos entrevistados relataram não ter problemas, o que é positivo, mostrando que melhorias podem ocorrer, mas que o acesso é real. Já em relação aos 23,3% que responderam ter alguma dificuldade, 70% desses afirmaram que os seus pacientes não conseguiam consultas imediatas. Essa realidade pode ser alterada a partir do momento que, com a prática plena do Suspirar, mais crianças serão beneficiadas com um maior controle de sua doença, diminuindo assim a necessidade de acesso ao nível secundário, priorizando este nível de atenção para casos específicos. Deste modo crianças, que mesmo seguindo as orientações do médico de sua UAPS, não alcançarem o controle de sua doença, terão um acesso facilitado ao especialista. Destaca-se que a prática de contra-referência, que algumas UAPS's (10%) afirmaram que não ocorria, é uma real preocupação e deve ser corrigida. Quanto à dificuldade de acesso geográfico apontada por 20%, pacientes muitas vezes percorrem distâncias maiores em busca de atendimento especializado de qualidade pelo seu médico de referência (RAMOS; LIMA, 2003).

A realização de um grupo para educação em asma é de extrema importância, uma vez que é o momento ideal para pacientes e cuidadores entenderem melhor a doença, esclarecerem possíveis dúvidas sobre a mesma e sobre o seu tratamento, como também para os profissionais de saúde terem conhecimento do resultado de suas ações. Este grupo, exige certa estrutura física e dedicação de profissionais capacitados semelhante a grupos existentes de hipertensos, diabéticos e gestantes já difundidos na Atenção Primária, porém, não justifica o seu baixo exercício. O impacto de tal prática, a educação das crianças e seus cuidadores, podem reduzir a frequência aos setores de emergência (BOYD et al., 2010).

O cartão do Programa Suspirar, que seria uma forma indireta de mensurar a adesão ao tratamento, como proposto por Lasmare colaboradores (2007), foi distribuído por apenas 42,9% das equipes. O registro da farmácia, feito no cartão é considerado uma forma mais precisa de avaliar a adesão, uma vez que os pais tendem a superestimá-la (LASMAR et al., 2007). No cartão constam orientações ao tratamento, como também a dispensação dos medicamentos utilizados. Segundo Jentzsch&Camargos (2008), a adesão inadequada à corticoterapia prejudica o controle da doença, além de aumentar a morbi-mortalidade e os custos. Por meio do cartão, consegue-se avaliar o controle da doença de cada paciente cadastrado, pois é possível estimar quando o mesmo deverá retornar para buscar o corticóide inalatório, utilizado como medicação preventiva, bem como a frequência com que o salbutamol, medicação de resgate, está sendo utilizada.

Uma pesquisa envolvendo o ProAR constatou que pacientes que apresentavam uma menor regularidade no recebimento de medicamentos e no comparecimento na consulta das farmácias, cometeram erros, em etapas iniciais, na técnica do uso da medicação, o que interfere no controle da doença (COELHO et al., 2011). Além disso, o momento da entrega da medicação ao paciente se torna importante por si só, uma vez que as informações fornecidas, pelos médicos ou enfermeiros, durante a consulta sobre o uso da medicação inalatória podem ser reiteradas, se realizadas por um profissional capacitado.

O cartão do Programa Suspirar, é um meio das UAPS's se organizarem para requererem, com antecedência, a medicação do almoxarifado central fornecedor dos municípios e com isso solicitar o número adequado de fármacos, evitando desperdícios e aumento de custos que podem refletir em faltas. A falta de medicamentos a serem dispensados aos pacientes faz perpetuar a tríade ausência de medicamento, exacerbação e morbi-mortalidade da asma.

O registro da dispensação de todos os fármacos para asma da unidade permite também ações como a busca ativa de crianças asmáticas que fazem o uso da medicação, mas que não estão cadastradas, o que poderia acarretar um tratamento menos efetivo. Destaca-se que tal processo poderia ser facilitado por um cadastro informatizado na farmácia, como ocorre em uma unidade de saúde do Programa da Asma de Porto Alegre (BUENO, 2010). Entretanto, os possíveis benefícios citados acima não ocorreram de forma plena na prática, uma vez que o cartão do Programa Suspirar não foi amplamente utilizado, como constatado no estudo.

Apesar de não terem sido registrados óbitos decorrentes de asma, o que é extremamente importante e positivo, visto que a morbidade da doença é elevada (CAMARGOS et al., 2008) admite-se a possibilidade de viés de memória ou até mesmo a morte por asma de crianças não cadastradas no Suspirar.

## 5 CONCLUSÃO

Conclui-se que houve baixa adesão ao Programa Suspirar nas UAPS's de Juiz de Fora; não houve uniformidade na aquisição de medicamentos pelas unidades; a capacitação profissional deve ser permanente e incluir todos os profissionais da área da saúde; não houve obstáculo significativo para o encaminhamento ao especialista; a prática de grupos educativos e o uso de ferramentas extremamente úteis e disponíveis como o cartão não ocorreram de forma plena.

Algumas práticas devem ser estimuladas como capacitar profissionais, planejar e organizar ações, estimular o uso do cartão e formar grupos educativos.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados em todas as UAPS's de Juiz de Fora, objetivando demonstrar a prevalência real da asma, analisar a efetividade de programas de prevenção através da redução do número de visitas à emergência e internações.

O Programa Suspirar é uma real e excelente alternativa para lidar com a asma e promover qualidade de vida, como já demonstrado por diversos estudos.

É reconhecida a dificuldade de implantação de programas de prevenção da asma, entretanto, as vantagens, definitivamente, superam os desafios.

# Adhesion to the Sigh Program at the Primary Attention Health Care Units of the municipality of Juiz de Fora

## ABSTRACT

Asthma is the most prevalent chronic disease in childhood, responsible for 2000 deaths annually. In this context, in 2004 was started in Juiz de Fora, the program targeted to Sigh, children and adolescents in the age group from 0 to 19 years. The objective of this study was to analyze the adhesion of primary health Units to the program Sigh. This is a cross-sectional study with data obtained from standardized questionnaire sent to all primary care units of health of the municipality. The descriptive analysis of the data was performed in the software Epi Info. It was observed the participation of 42% of health units, of which 65.5% had children and adolescents registered with the Sigh. With regard to the training of professionals, 77.3% of the doctors involved considered themselves fully qualified to run the program. There have been reports of difficulty in access to secondary health level (forwarding to pulmonariopediatrician) for 23% of questionnaires answered. In relation to the formation of educational groups, 86.4% of health teams carried out activities for this purpose. The Sigh was distributed only by card 42.9% of the teams. Through the analysis of several factors critical to the success of the Sigh, it was found that its practice is not uniform between health units in Juiz de Fora. Therefore, actions should be instituted for the full development of the programme, thus contributing to improve the quality of life of asthmatic population, as well as for the cost optimization of the Single Health System.

**Key Words:** Asthma, Disease Prevention, Health Evaluation, Primary Attention to Health.

## REFERÊNCIAS

- BOYD, M. et al.: Interventions for educating children who are at risk of asthma-related emergency department attendance. Londres, 2010.
- Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, (2):CD001290.
- BRANDÃO, H. V. et al. Fatores preditores de hospitalização por asma em crianças e adolescentes participantes de um programa de controle da asma. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, DF, v. 36, n. 6, p. 700-706, 2010.
- BUENO, D. Utilização de Medicamentos no Programa da Asma em uma Unidade Básica de Saúde em Porto Alegre- Brasil. *Revista APS*, Juiz de Fora, v. 13, n. 3, p. 386-390, 2010.
- CASSOL, V. M. et al. Prevalência de asma em adolescentes urbanos de Santa Maria (RS). Projeto ISAAC- International study of asthma and allergies in childhood. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, DF, v. 31, n. 3, p. 191-196, 2005.
- CASTRO, P.M. E. B. Características clínicas e assistenciais de crianças com sibilância/asma atendidas na rede de saúde do município de Fortaleza. 2006. 104 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br:8080/ri/handle/123456789/1335>> Acesso em: 26 out. 2012.
- COELHO, A. C. C. et al. Manuseio de dispositivos inalatórios e controle da asma em asmáticos graves em um centro de referência em Salvador. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, DF, v. 37, n. 6, p. 720-728, 2011.
- EZEQUIEL, O. S.; GAZETA, G. S.; FREIRE, N. M. S. Prevalência dos atendimentos por crises de asma nos serviços públicos do Município de Juiz de Fora (MG). *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, DF, v. 33, n. 1, p. 20-27, 2007.
- FONTES, M. J. F. et al. Impacto de um programa de manejo da asma sobre as hospitalizações e os atendimentos de urgência. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v. 87, n. 5, p. 412-418, 2011.
- JENTZSCH, N. S.; CAMARGOS, P. A. M. Métodos empregados na verificação da adesão à corticoterapia inalatória em crianças e adolescentes: taxas encontradas e suas implicações para a prática clínica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, DF, v. 34, n. 8, p. 614-621, 2008.
- KINCHOKU, V. M. et al. Fatores associados ao controle da asma em pacientes pediátricos em centro de referência. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 591-598, 2011.
- LASMAR, L. M. L. B. F. et al. Adesão ao uso de corticóide inalatório na asma: taxas relatadas pelos responsáveis e mensuradas pela farmácia. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v.83, n. 5, p. 471-476, 2007.
- M.S. Ministério da Saúde. Portal da Saúde. Brasília, DF, 2011.
- Disponível em: <<http://www.portalsaude.saude.gov.br>>. Acesso em: jun. 2012.
- NETO, A. C. et al. Redução do número de internações hospitalares por asma após a implantação de programa multiprofissional de controle da asma na cidade de Londrina. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, DF, v. 34, n. 9, p. 639-645, 2008.

PONTE, E. et al. Impacto de um programa para o controle da asma grave na utilização de recursos do Sistema Único de Saúde. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, DF, v. 33, n. 1, p. 15-19, 2007.

RAMOS, D. D.; LIMA, M. A. D. S. Acesso e acolhimento aos usuários em uma unidade de saúde de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 27-34, 2003.

ROCHA, R. G. M. Prevenção em asma: Com o controle da doença evitando crises e os programas existentes. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização), Escola de Saúde do Exército, Programa de Pós-Graduação em Aplicações Complementares às Ciências Militares, Rio de Janeiro, 2008.

Disponível em: <[http://www.essex.ensino.eb.br/doc/PDF/PCC\\_2008](http://www.essex.ensino.eb.br/doc/PDF/PCC_2008)> Acesso em: 12 out. 2012.

ROSA, A. M. et al. Prevalência de asma em escolares e adolescentes em um município na região da Amazônia brasileira. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, DF, v. 35, n. 1, p. 7-13, 2009.

SANTOS, P. M. et al. Preditores da adesão ao tratamento em pacientes com asma grave atendidos em um centro de referência na Bahia. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, DF, v. 34, n. 12, p. 995-1002, 2008.

SIGN. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. British Guideline on the Management of Asthma- A national clinical guideline. Londres, 2014. Disponível em: <<http://www.sign.ac.uk/pdf/SIGN141.pdf>> Acesso em: 26 ago. 2015.

Enviado em 26/07/2013

Aprovado em 16/12/2015

# Medicina

A Faculdade de Medicina da UFJF concluiu a construção de uma nova unidade, com ampla e moderna estrutura, para melhor acomodar seus alunos e oferecer novos recursos que beneficiem o aprendizado.

Desde os primeiros períodos do curso, através do seu processo de formação, permite que seus alunos exerçam atividades junto à comunidade, no Hospital Universitário e nas Unidades Básicas de Saúde da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora e em várias cidades da Zona da Mata Mineira, com enfoque especial para a saúde pública, consolidando o Sistema Único de Saúde.

O Programa de Pós-Graduação em Saúde (PPgS) - Mestrado e Doutorado, é uma iniciativa da Faculdade de Medicina e está estruturado nos Núcleos de Pesquisa (NPs) multidisciplinares, onde são desenvolvidas investigações científicas referentes aos problemas da Saúde Brasileira no âmbito da UFJF.

A criação do Núcleo de Apoio Pedagógico, em 2002, tem permitido uma capacitação docente com a implementação de novos métodos pedagógicos e o desenvolvimento de ações na educação continuada e permanente dos médicos.

mkt@coresolucoes.com.br



## FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Campus Universitário – Faculdade de Medicina

Bairro Martelos – Juiz de Fora – MG CEP: 36036-300

E-mail: [direcao.medicina@ufjf.edu.br](mailto:direcao.medicina@ufjf.edu.br)

Site: [www.medicina.ufjf.br](http://www.medicina.ufjf.br)

Telefone: (32) 2102-3845

## Retinopatia proliferativa em paciente com Anemia Falciforme: relato de caso

Daniela de Oliveira Werneck Rodrigues\*  
Luiz Oscar Machado Martins\*\*  
Felipe Affonsêca Pedreira\*\*  
Carlos Marcelino de Oliveira\*\*\*  
Mônica de Albuquerque Costa\*\*\*  
Luis Cláudio Ribeiro\*\*\*

### RESUMO

A Anemia Falciforme é uma anemia hemolítica que resulta da mudança estrutural na molécula de hemoglobina, devido à mutação no gene de globina no cromossomo 11. Esta mutação causa uma substituição de ácido glutâmico por valina na posição 6, com a formação da hemoglobina S. A hemoglobina S exposta à desoxigenação desencadeia fenômenos de vaso-oclusão na microcirculação com isquemia e injúria aos tecidos. As alterações oftalmológicas mais importantes relacionadas à Anemia Falciforme ocorrem principalmente pela obstrução dos vasos da retina. A retinopatia falciforme apresenta várias manifestações fundoscópicas, podendo, inclusive, levar à amaurose. Os autores relatam caso de paciente com retinopatia proliferativa falciforme severa e baixa acuidade visual que evoluiu com resposta favorável após intervenção terapêutica. Os autores discutem as opções terapêuticas disponíveis e a necessidade da avaliação oftalmológica periódica aos pacientes com Anemia Falciforme, visando o diagnóstico e monitoramento de progressão ou regressão das lesões da retina.

Palavras-chaves: Anemia Falciforme. Manifestações Oculares. Retina. Fotocoagulação. Hidroxiuréia.

### 1 INTRODUÇÃO

A Anemia Falciforme (AF) é uma desordem hematológica hereditária que se caracteriza por uma substituição do ácido glutâmico pela valina na posição 6 do segmento A da cadeia polipeptídica beta do cromossoma 11, com conseqüente modificação físico-química na molécula da hemoglobina originando a Hemoglobina S anômala (HbS). (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009; VILELA; BANDEIRA; SILVA, 2007; BISOL, et. al., 2000; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012; REES; WILLIAMS; GLADWIN, 2010). No Brasil, a prevalência de AF é estimada ente 25.000 a 30.000 casos, com 3.500 novos casos a cada ano. (Figura 1) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012; CANÇADO; JESUS, 2010). A AF é uma doença hemolítica crônica com grande variabilidade clínica, determinada pelos fenômenos de vaso-oclusão, ativação de substâncias pró-inflamatórias e hiperviscosidade sanguínea. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009; VILELA;

BANDEIRA; SILVA, 2007; BISOL, et. al., 2000; REES; WILLIAMS; GLADWIN, 2010).

As manifestações oculares da AF podem afetar conjuntiva, úvea, retina, coróide, região periorbitária e câmara anterior do olho (LIM, 2012). A retinopatia falciforme é classificada em não-proliferativa e proliferativa (RP) (HOANG, et. al., 2011; FREITAS, 2011) e ambas possuem a mesma gênese. Segundo DOWNES et al., 2005, a RP desenvolveu-se em 14% dos pacientes. A RP pode ocorrer em crianças, mas a faixa etária mais acometida pela doença é entre 20 e 39 anos (BISOL, et. al., 2000; FREITAS, 2011; LUTTY, et. al., 1994; ELAGOUZ, 2010; BONANOMI; LAVEZZO, 2013).

Este artigo relata o caso de um paciente com AF com diagnóstico tardio que evoluiu com RP com perda de campo visual, sua evolução após intervenção oftalmológica e seu controle com a utilização de Hidroxiuréia (HU) conforme protocolo estabelecido pela Portaria SAS/MS nº 872 de 2002

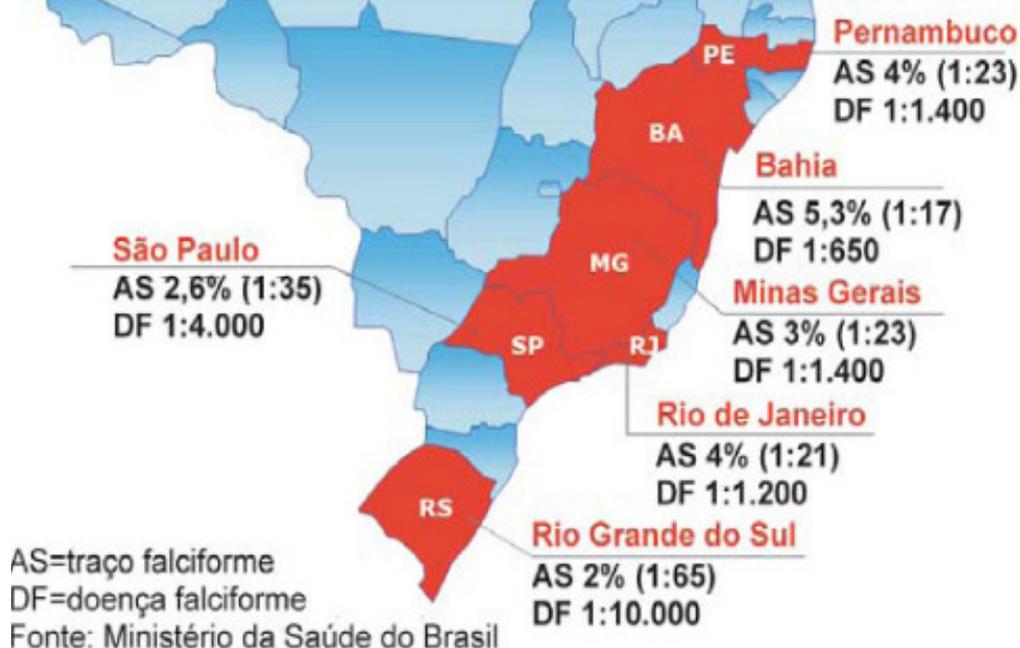
\* Universidade Federal de Juiz de Fora; Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC)/FAME- Departamento de Hematologia, Juiz de Fora, MG; E-mail: danielawerneckhemato@hotmail.com

\*\* Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Juiz de Fora – MG.

\*\*\* Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Departamento de Medicina da Criança-Juiz de Fora, MG.

## Frequência do gene S no Brasil

População  
186,7 milhões



Ano 2012

(MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002; CANÇADO, et al., 2009). Os autores fazem uma revisão de literatura e discutem a necessidade de avaliação oftalmológica periódica nos pacientes com hemoglobinopatias e as opções terapêuticas disponíveis como fotocoagulação com laserterapia (LUTTY, et. al., 1994; BONANOMI; LAVEZZO, 2013; FARBER, et. al., 1991) e utilização da HU, potente droga indutora da síntese da Hemoglobina Fetal (HbF), como também redutora dos fenômenos inflamatórios e de vaso-oclusão. Discutem a necessidade de intercâmbio entre as diversas áreas da Medicina para diagnóstico precoce de lesões severas e incapacitantes como a retinopatia grave com amaurose.

## 2 RELATO DO CASO CLÍNICO

Paciente de 46 anos, feminina, afrodescendente sabidamente portadora de AF e Hipertensão Arterial Sistêmica, natural e residente em Juiz de Fora – Minas Gerais com controle no Serviço de Hemoglobinopatia da Fundação Hemominas desde 1996. Em Março de 2001 procurou a Hemominas com queixas de

borramento visual, dor aguda retrocular à esquerda e escotomas visuais com diminuição da acuidade. Foi encaminhada com urgência à Oftalmologia quando foi realizado mapeamento de retina que evidenciou área de hemorragia vítrea em olho esquerdo (OE), realizado fotocoagulação e indicado angiofluoresceinografia.

A retinografia e angiofluoresceinografia, em Junho de 2001, evidenciaram papila bem delimitada em olho direito (OD), com palidez, aumento da tortuosidade vascular, diminuição dos reflexos foveal e perimacular, e trânsitos coroidal e retiniano sem anormalidades significativas. No OE não foi possível à visualização da retina. A ecografia ocular em Setembro de 2001 revelou deslocamento incompleto posterior do vítreo (Fotografias 1 e 2) e hemorragia vítrea tênue no OE, confirmando o diagnóstico de retinopatia proliferativa falciforme estágio IV, conforme classificação de Goldberg (Tabela 1). A paciente foi submetida a sessões de fotocoagulação/laserterapia com melhora da acuidade visual e redução da dor. Foi decidido manter controle rigoroso com a Oftalmologia e a introdução da HU conforme preconizado pelo

protocolo do Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002; CANÇADO, et. al., 2009).

O controle da retinografia e angiografias, em Novembro de 2001, mostraram no OD (Fotografia 3) papila bem delimitada, com palidez temporal, aumento da tortuosidade vascular, diminuição dos

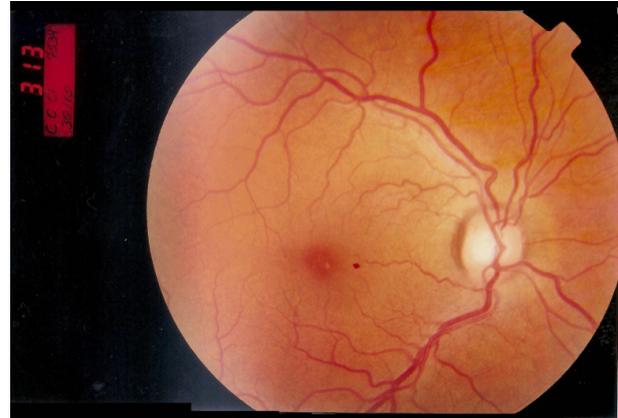


Fotografias 1 e 2: OE: Descolamento incompleto posterior do vítreo.  
Fonte: Os autores (2001).

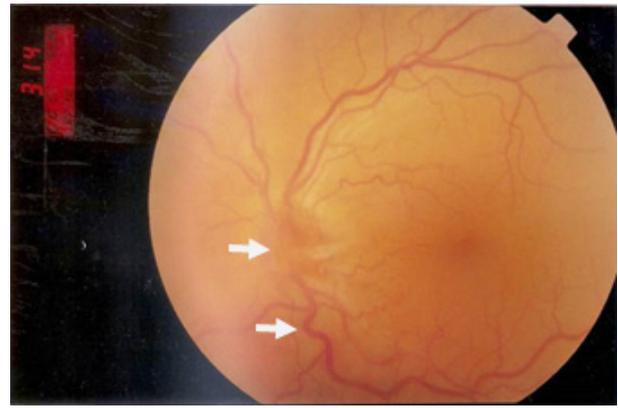
reflexos foveal e perimacular, além de trânsitos coroidal e retiniano sem anormalidades significativas. No OE (Fotografia 4) havia hiperemia com acentuada hipofluorescência, presença de tecido fibroso, hemorragia vítrea, acentuada tortuosidade vascular, aumento do reflexo luminoso dorsal, cruzamentos vasculares com desvio e ocultamento e rarefação do epitélio pigmentar em polo posterior. A equipe médica optou por nova sessão de laserterapia.

Paciente evoluiu com melhora importante do quadro oftalmológico com recuperação quase completa dos campos visuais. Em Dezembro de 2002 foi realizada nova angiografias que revelou acentuada hiperfluorescência papilar no OE com congestão e grande aumento da tortuosidade vascular sugerindo neovascularização. Foi mantido o procedimento de fotocoagulação em OE.

A retinografia e angiografias em Fevereiro de 2004 mostrou resíduo fibroso na papila em OE com traves em região macular inferior, rarefação difusa do epitélio pigmentar, áreas de isquemia em



Fotografia 3: OD: Aumento da tortuosidade vascular.  
Fonte: Os autores (2001).



Fotografia 4: OE: Hiperemia com acentuada hipofluorescência e presença de tecido fibroso. Presença de hemorragia vítrea e acentuada tortuosidade.  
Fonte: Os autores (2001).

região temporal, aumento da tortuosidade vascular e do reflexo luminoso dorsal. As sessões de laserterapia foram suspensas considerando a resposta clínica e melhora das lesões oftalmológicas.

A retinografia de Maio de 2007 permitiu a visualização da escavação papilar, no OD (Fotografia 5), e vasos retinianos com aumento da tortuosidade e da turgência em ambos os olhos sobretudo em OE. A mácula e a coriorretina do OD tinham aspecto fisiológico. No OE (Fotografia 6), a mácula apresentava lesão hiperpigmentada arredondada e com bordos regulares sugestiva de buraco macular. A coriorretina do OE mostrou uma periferia temporal que apresentava exsudatos duros e hemorragias.

A angiografias em Maio de 2007 visualizou trânsitos coroidal e retiniano normais no OD. No OE teve diminuição da afluorescência macular e hiperfluorescência temporal periférica relacionada às fases do exame por extravasamento do corante.

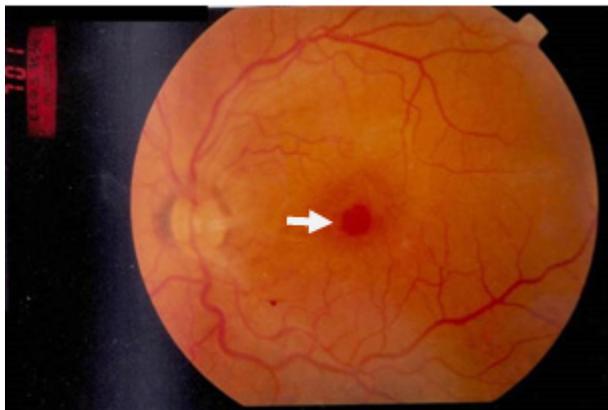
Em Outubro de 2013 foi realizada retinografia de controle que evidenciou em OD (Fotografia 7)



Fotografia 5: OD: Discreto aumento da tortuosidade e da turgência nos vasos retinianos.  
Fonte: Os autores (2007).



Fotografia 7: OD: Disco óptico com escavação de 0,5 e contornos regulares. Vasos com aumento da tortuosidade e turgência.  
Fonte: Os autores (2013).



Fotografia 6: OE: Lesão hiperpigmentada arredondada e com bordos regulares sugestiva de buraco macular.  
Fonte: Os autores (2007).



Fotografia 8: OE: Mácula com lesão hiperpigmentada e arredondada. Retina com exsudatos duros e hemorragias. Vasos com aumento da tortuosidade e turgência.  
Fonte: Os autores (2013).

a permanência da escavação no disco óptico de 0,5 com contornos regulares e presença de discreto aumento da tortuosidade e turgência dos vasos. O vítreo encontrava-se limpo e a retina sem alterações significativas. No OE (Fotografia 8), o disco óptico apresentava escavação 0,2 com contorno mal delimitado e presença de tecido fibroso. A mácula mostrou lesão hiperpigmentada e arredondada. A periferia da retina evidenciava exsudatos duros e hemorragias. Os vasos do OE apresentavam aumento da tortuosidade e turgência. O vítreo encontrava-se limpo.

Em Março de 2014 a paciente foi submetida à nova avaliação oftalmológica e apresentava acuidade visual com correção em OD de 20/25 e vultos em OE resultante do buraco macular. Do ponto de vista hematológico a paciente segue em uso de HU com elevação dos níveis de Hemoglobina Média e Fetal, controle trimestral e sem outras intercorrências.

O estudo do caso encontra-se autorizado pelo CEP e autorizado pelo paciente através de documento de consentimento livre esclarecido assinado.

### 3 DISCUSSÃO

As lesões oculares mais frequentes da AF ocorrem na retina (FREITAS, 2011) e caracterizam-se pela tortuosidade e dilatação das vênulas. Em 1930, (COOK, 1930) foi descrito pela primeira vez as alterações fundoscópicas na AF que foram confirmadas por outros pesquisadores em 1954 (HENRY; CHAPMAN, 1954). A retinopatia falciforme é classificada em não-proliferativa e proliferativa (FREITAS, 2011). A retinopatia falciforme apresenta incidência de 3% na AF, já a retinopatia falciforme proliferativa se desenvolve em 14% dos pacientes. Além disso, a incidência da RP aumenta proporcionalmente com a idade e sua regressão espontânea foi observada em 32% dos casos (DOWNES, et. al., 2005).

A perda da acuidade visual nos pacientes com AF não tratados da retinopatia ocorre em mais de 10%, com uma incidência estimada de perda visual em RP de 31/1000 olhos/anos comparada com 1.4/1000 olhos/anos nos pacientes sem RP (FADUGBAGBE, et. al., 2010).

A evolução dos eventos oculares pode ser acompanhada pela análise da angiofluoresceinografia (BISOL, et. al., 2000; BONANOMI; LAVEZZO, 2013; GOLDBERG, 1971; GOLDBERG, 1971). Os principais achados da fase não-proliferativa são: as hemorragias pré-retinianas do tipo “salmon patch” e hiperpigmentações retinianas tipo “black sunburst”. A RP foi classificada em cinco estágios segundo Goldberg, em 1971 (Tabela 1) (FREITAS, 2011; FADUGBAGBE, et. al., 2010; SOBRINHO, et. al., 2011; CURY, et. al., 2010).

**TABELA 1**  
Estágios da retinopatia falciforme proliferativa

Estágios	Achados
I	Obstrução Arteriolar
II	Anastomoses artériovenosas
III	Proliferação neovascular
IV	Hemorragia Vítrea
V	Deslocamento de Retina

Fonte: Goldberg et al, 1971

O estágio I é caracterizado pela oclusão arteriolar definitiva, com consequente hipóxia retiniana e rearranjo dos capilares adjacentes. No estágio II, inicia-se eventos angiogênicos, com dilatação vascular, na tentativa nutrir a retina avascular. Os estágios I e II ocorrem em dois terços dos pacientes (LUTTY, et. al., 1994; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002). No estágio III ocorre a neovascularização pré-retiniana, formando uma imagem em leque (sea fan) (FREITAS, 2011; FADUGBAGBE, et. al., 2010; BONANOMI; LAVEZZO, 2013; GOLDBERG, 1971; GOLDBERG, 1971). As neoformações vasculares, desenvolvidas a partir de alças ou cruzamentos arteriovenosos, podem sofrer processos isquêmicos (LUTTY, et. al., 1994; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002; CONDON; SERJEANT, 1980). Os novos vasos são frágeis, imaturos e aderentes ao gel vítreo, com possibilidade de hemorragia vítrea que caracteriza o estágio IV da RP na AF. Quando esta hemorragia atinge o eixo visual, causa sintomas de “moscas volantes” e de diminuição ou perda da visão. A repetição destes fenômenos hemorrágicos potencializa a tração, criada pelo tecido fibrogliar, e a adesão do vítreo à neovascularização, levando à rutura, descolamento da retina e perda da visão (estágio V), estágio final da RP (BISOL, et. al., 2000; FREITAS, 2011; LUTTY, et. al., 1994; FADUGBAGBE, et. al., 2010; GOLDBERG, 1971; GAGLIANO; GOLDBERG, 1989).

Os eventos oclusivo-neovascular-hemorrágicos na RP ocorrem em associação inicial com um evento necrótico e terminam com uma atrofia severa da

retina periférica. A cegueira é rara devido à localização periférica desses eventos. A complicação que mais frequentemente leva à cegueira é o descolamento de retina (LUTTY, et. al., 1994; BONANOMI; LAVEZZO, 2013; FARBER, et. al., 1991). Os neovasos devem ser submetidos à fotocoagulação com laser assim que detectados (LUTTY, et. al., 1994; BONANOMI; LAVEZZO, 2013; FARBER, et. al., 1991; FADUGBAGBE, et. al., 2010).

A prevenção das complicações oculares pode ser atingida através da utilização de drogas que modificam a fisiopatologia da AF. A natureza multifacetada da AF predispõe às alterações embólicas e isquêmicas da microcirculação. As novas opções terapêuticas que são empregadas incluem drogas como a HU que estimula a síntese da HbF, promove a diminuição do número dos neutrófilos, reduz a expressão de moléculas de adesão dos eritrócitos, aumenta da síntese e biodisponibilidade de óxido nítrico pela ativação da guanilil ciclase e consequente aumento da GMP cíclico intraeritrocitária e endotelial (ELAGOUZ et. al., 2010; CANÇADO, et. al., 2009), outros tratamentos que modulam a densidade eritrocitária (clotrimazol, pidolato magnésio), drogas com efeito antiinflamatório e com redução da adesividade plaquetária (anticorpos anti-adesão, anticorpos antiintegrina, anti Fator Willebrand, sulfassalazina e estatinas), terapia antioxidante (glutamina, deferiprona), agentes antitrombóticos (heparina, ticlopidina, warfarina), vasodilatadores (óxido nítrico e arginina), aférese ou exsanguíneo terapêutica, utilização de células tronco hematopoéticas e terapia gênica estão sendo validados e ainda requerem mais estudos para serem introduzidos na prática médica com o objetivo de reduzir ou tratar a retinopatia falciforme proliferativa (BONANOMI; LAVEZZO, 2013; SIQUEIRA, 2012).

O protocolo clínico e as diretrizes terapêuticas para o uso de HU na AF esclarece a vantajosa relação aos riscos a curto e longo prazos da terapia com essa droga. A RP é um dos critérios clínicos de indicação da utilização dessa droga. Observou-se que o uso de HU está associado com o aumento da produção intracelular e intra-eritrocitária de óxido nítrico o que facilita a vasodilatação e aumento dos níveis de HbF ((MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002; CANÇADO, et. al., 2009).

A prevenção da retinopatia falciforme é o tratamento mais efetivo. Em 2009, o Ministério da Saúde, ciente da necessidade da prevenção e diagnóstico precoce das alterações retinianas publicou o Manual de Saúde Ocular em Doença Falciforme (DF) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009; VILELA; BANDEIRA; SILVA, 2007) que orienta a conduta a

ser seguida. O protocolo define que os indivíduos com DF devem ser submetidos ao exame oftalmológico a cada dois anos, até os dez anos de idade e, anualmente, a partir de então. Caso seja identificado alguma alteração ocular, a periodicidade do controle e o tratamento devem ser reestabelecidos de acordo com a situação de cada paciente e discutida pela equipe médica. Os pacientes com retinopatia moderada e grave devem ser submetidos à angiofluoresceinografia e devem ser acompanhados pelo oftalmologista ((LUTTY, et. al., 1994; EMERSON; LUTTY, 2005; NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH, 1995; YAWN, 2014).

A integração entre a Hematologia e Oftalmologia é muito importante para os cuidados de prevenção, promoção e reabilitação dos pacientes com AF considerando que as complicações podem culminar com a redução da acuidade visual, muitas vezes, irreversível (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009; VILELA; BANDEIRA; SILVA, 2007).

Os autores através deste relato de caso mostraram a efetividade do tratamento conjunto com laserterapia e HU em um paciente com AF culminando com a recuperação importante das lesões retinianas.

## **Proliferative retinopathy in a patient with Sickle Cell Anemia: case report**

### **ABSTRACT**

Sickle Cell Anemia is a hemolytic anemia that results from structural changes in the hemoglobin molecule due to a mutation in the globin gene on chromosome 11. This mutation causes a substitution of glutamic acid for valine in position 6, with the formation of hemoglobin S. Deoxygenation of hemoglobin S triggers phenomena of vascular occlusion in the microcirculation with ischemia and injury to tissues. The most important ocular changes related to Sickle Cell Anemia occur mainly by obstruction of retinal vessels. Sickle cell retinopathy presents various fundus manifestations, and may even lead to blindness. The authors report a case of a patient with severe sickle cell retinopathy and low visual acuity who developed a favorable response to therapeutic intervention. The authors discuss the treatment options available and the need for periodic ophthalmologic evaluation for patients with Sickle Cell Anemia, targeting the diagnosis and the monitoring of progression or regression of retinal lesions.

**Keywords:** Sickle cell anemia. Eye Manifestations. Retina. Light Coagulation. Hydroxyurea.

### **REFERÊNCIAS**

- BISOL, T.; FIOR, O.; ESTEVES, J.F.; FRIDERICH, J.R. Influencia do genótipo da hemoglobinopatia falciforme nas manifestações retinianas em pacientes de um hospital universitário. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* 2000; 63(4):273-6.
- BONANOMI, M.T.B.C.; LAVEZZO, M.M. Sickle cell retinopathy: diagnosis and treatment. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* 2013;76(5):320-7.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Portaria nº 872, de 06 de novembro de 2002. Estabelece o uso de Hidroxiúreia. Disponível em <[www.saude.gov.br/sas/dsra/protocolos/do\\_d14\\_01.pdf](http://www.saude.gov.br/sas/dsra/protocolos/do_d14_01.pdf)> Acesso em: 10 dez. 2013.
- CANÇADO, R.D.; JESUS, J.A. A doença falciforme no Brasil. *Revista Brasileira de Hematologia Hemoterapia* 2007; 29(3):203–206.
- CANÇADO, R.D.; LOBO, C.; ÂNGULO, I.L.; ARAÚJO, P.I.C.; JESUS, J.A. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para uso de hidroxiureia na doença falciforme. *Revista Brasileira de Hematologia Hemoterapia* 2009;31(5):361-66.
- CONDON, P.I.; SERJEANT, G.R. Behaviour of untreated proliferative sickle retinopathy. *British Journal of Ophthalmology* 1980;64:404-11.
- COOK, W.C. A case of sickle cell anemia with associated subarachnoid hemorrhage. *J Med* 1930;11:541.
- CURY, D.; SORTE, N.B.; LYRA, I.M.; ZANETTE, A.D.; LIMAT, H.C.; CASTRO, B.G. et al. Lesões oculares em pacientes com doença falciforme da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Oftalmologia* 2010; 69 (4): 259-63.
- DOWNES, S.M.; HAMBLETON, I.R.; CHUANG, E.L.; LOIS, N.; SERJEANT, G.R.; BIRD, A.C. Incidence and natural history of proliferative sickle cell retinopathy: observations from a cohort study. *Ophthalmology* 2005;112(11):1869-75.
- ELAGOUZ, M.; JYOTHI, S.; GUPTA, B.; SIVAPRASAD, S. Sickle cell disease and the eye: old and new concepts. *Survey of Ophthalmology* 2010;55(4):359-77.
- EMERSON, G.G.; LUTTY, G.A. Effects of sickle cell disease on the eye: clinical features and treatment. *Hematology/Oncology Clinics of North America* 2005;19(5):957-73.

- FADUGBAGBE, A.O.; GURGEL, R.Q.; MENDONÇA, C.Q.; CIPOLOTTI, R.; SANTOS, A.M.; CUEVAS, L.E. Ocular manifestations of sickle cell disease. *Annals of Tropical Paediatrics* 2010; 30: 19–26.
- FARBER, M.D.; JAMPOL LM, F.O.X.P.; MORIARTY, B.J.; ACHESON, R.W.; RABB, M.F. et al. A randomized clinical trial of scatter photocoagulation of proliferative sickle cell retinopathy. *Archives of Ophthalmology* 1991;109:363-7.
- FREITAS, L.G.A.; ISAAC, D.L.C.; TANNURE, W.T.; LIMA, E.V.S.; ABUDI, M.B.; TAVARES, R.S.; FREITAS, C.A.; ÁVILA, M.P. Alterações retinianas apresentadas em pacientes portadores de hemoglobinopatia falciforme atendidos em um Serviço Universitário de Oftalmologia. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* 2011;74(5):335-7.
- GAGLIANO, D.; GOLDBERG, M.F. Evolution of the salmon patch in sickle cell retinopathy. *Archives of Ophthalmology* 1989;107:1814-5.
- GALLO, H. Anemia falciforme e complicações oculares. Disponível em <[www.fglaboratorio.com.br/artigo\\_02.htm](http://www.fglaboratorio.com.br/artigo_02.htm)> Acessado em 15 jan. 2013.
- GOLDBERG, M.F. Classification and pathogenesis of proliferative sickle retinopathy. *American Journal of Ophthalmology* 1971;71:649-65.
- GOLDBERG, M.F. Natural history of untreated proliferative sickle retinopathy. *Archives of Ophthalmology* 1971;85:428-37.
- HENRY, M.D.; CHAPMAN, A.Z. Vitreous hemorrhage and retinopathy associated with sickle cell disease. *American Journal of Ophthalmology* 1954;38:204-9.
- HOANG, Q.V.; CHAU, F.Y.; SHAHIDI, M.; LIM, J.I. Central Macular Splaying and Outer Retinal Thinning in Asymptomatic Sickle Cell Patients by Spectral Domain Optical Coherence Tomography. *American Journal of Ophthalmology* 2011; 151(6): 990–994.
- LIM, J.I. Ophthalmic manifestations of sickle cell disease: update of the latest findings. *Current Opinion in Ophthalmology* 2012; 23:533–536.
- LUTTY, G.A.; GOLDBERG, M.F.; EMBURY et. al. Ophthalmologic complications in: Sickle cell disease: basic principles and clinical practice. Ed Raven Press; 1994; p 703-24.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Doença falciforme: condutas básicas para tratamento. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada. Brasília; 2012.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Manual de Saúde Ocular em Doença Falciforme. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada. Brasília; 2009.
- NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH (USA). Management and therapy of sickle cell disease. 3 ed. 1995.
- REES, D.C.; WILLIAMS, T.N.; GLADWIN, M.T. Sickle-cell disease. *Lancet* 2010; 376: 2018–31.
- SIQUEIRA, R.C. Stem cell therapy in retinal diseases. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia* 2012;34(3):222-6.
- SOBRINHO, E.F.A.; SARAIVA, J.C.P.; SILVA, J.N.; SILVA, A.P.S.; LIMA, R.C. Manifestações retinianas em pacientes portadores de anemia de células falciformes. *Rev Bras Oftalmol* 2011; 70 (5): 284-9.
- VILELA, R.Q.B.; BANDEIRA, D.M.; SILVA, M.A.E.; Alterações oculares nas doenças falciformes. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia* 2007;29(3):285-287.
- YAWN, B.P.; BUCHANAN, G.R.; AFENYI-ANNAN, A.N.; BALLAS, S.K.; HASSELL, K.L.; et. al. Management of sickle cell disease: summary of the 2014 evidence-based report by expert panel members. *JAMA* 2014;312:1033–1048.

Enviado em 28/04/2014

Aprovado em 06/11/2015

# Enfermagem



A Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Juiz de Fora vem ao longo da sua história contribuindo com a manutenção da saúde da população. Com a missão de formar enfermeiros generalistas, incorpora em seu processo de formação atributos que permitem a atuação competente deste profissional no Sistema Único de Saúde. Comprometida com a geração e disseminação de conhecimentos, desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão. Em parceria com o Hospital Universitário, oferece programa pioneiro, em Minas Gerais, de Pós-Graduação Lato sensu - Residência de Enfermagem em Saúde do Adulto. Integrando o NATES, oferece programa de Residência em Saúde da Família e, atualmente, participa do Programa de Residência Multiprofissional do HU.

Disponibiliza ainda aos enfermeiros cursos de Especialização e cursos de Licenciatura. Atendendo mais uma vez a necessidade de formação dos profissionais da área, iniciou no ano de 2010 o Mestrado em Enfermagem, com o objetivo de orientar ações no campo da pesquisa, zelar pela execução das mesmas, estimular sua produção e permitir o fortalecimento do saber em enfermagem.

mkt@coresolucoes.com.br

## FACULDADE DE ENFERMAGEM DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Campus Universitário – Faculdade de Enfermagem  
Bairro Martelos – Juiz de Fora – MG CEP: 36036-300  
E-mail: [direcao.enfermagem@ufjf.edu.br](mailto:direcao.enfermagem@ufjf.edu.br)  
Site: [www.ufjf.br/enfermagem](http://www.ufjf.br/enfermagem)  
Telefone: (32) 2102-3821

## Prevalência de colelitíase em portadores de cirrose hepática. Disfunção hepática é um fator de risco?

Diego de Matos Silveira\*  
Ana Elisa Telles Pires Dias\*\*  
Fábio Heleno de Lima Pace\*\*  
Paula Falci Loures\*\*  
Breno Alves de Souza Vaz\*\*

### RESUMO

Aproximadamente 10% da população ocidental adulta apresentam colelitíase. A frequência entre os portadores de cirrose hepática parece ser maior e os fatores associados são incertos. O presente estudo tem por objetivo determinar a prevalência de colelitíase e os possíveis fatores associados em portadores de cirrose hepática. Foram incluídos 101 portadores de cirrose hepática em seguimento no Ambulatório de Hepatologia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (HU-UFJF) e o diagnóstico de colelitíase foi estabelecido pela Ultrassonografia. As seguintes variáveis foram analisadas: idade, sexo, Índice de Massa Corporal (IMC), grau de disfunção hepática (Meld/Child-Pugh), presença de varizes esofágicas e nível de aminotransferases. Entre os pacientes avaliados 58 (62%) foram classificados como Child-Pugh A e a média observada do escore Meld foi  $11,5 \pm 3,6$ . A presença de colelitíase foi observada em 21 (20,8%) pacientes. Não foi possível demonstrar associação entre a presença de colelitíase e as variáveis analisadas. Conclui-se que a prevalência de colelitíase entre portadores de cirrose hepática é elevada, porém não foi possível demonstrar associação entre disfunção hepática e presença de cálculos biliares.

Palavras-chave: Colelitíase. Cirrose Hepática. Prevalência.

### 1 INTRODUÇÃO

Diversos estudos têm demonstrado a relação entre colelitíase e cirrose hepática. De modo geral, a prevalência de litíase vesicular em pacientes com cirrose hepática é 2 a 3 vezes maior que na população em geral (FRANÇA et al., 1994). Aproximadamente 30% dos pacientes com cirrose hepática apresentam litíase vesicular, sobretudo aqueles Child C e de etiologia alcoólica (FONTES et al., 2002). De acordo estudos publicados a prevalência de colelitíase em portadores de cirrose hepática varia de 17,91% (ICHIYANAQUI et al., 1995) a 46% (IBER; CARUSO; POLEPALLE, 1990), enquanto na população geral esta se situa entre 4,9% (FRANÇA et al., 1994) e 20,7% (FORNARI et al. 1994).

O mecanismo através do qual os pacientes cirróticos desenvolvem litíase biliar ainda é incerto. Os fatores mais provavelmente relacionados são: a hemólise crônica intravascular e a secundária ao hiperesplenismo presente nos pacientes com hipertensão portal (IBER; CARUSO; POLEPALLE, 1990; FORNARI et al., 1994), o acúmulo de bilirrubina indireta decorrente da conjugação deficiente (IBER; CARUSO; POLEPALLE, 1990), e o aumento nos níveis séricos de estrogênio que ocasiona hipomotilidade vesicular (CONTE et al., 2001).

Os fatores de risco associados a litíase parecem diferir em indivíduos com e sem cirrose hepática. Em pacientes não cirróticos há uma maior prevalência de litíase biliar entre mulheres (MAURER; EVERHART; EZZARTI, 1989; JORGERNSEN, 1987), enquanto

\* Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Departamento de Clínica Médica, Serviço de Gastroenterologia e Hepatologia – Juiz de Fora, MG. E-mail: diego\_msilveira@hotmail.com

\*\* Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Departamento de Clínica Médica, Serviço de Gastroenterologia e Hepatologia – Juiz de Fora, MG.

que nos portadores de cirrose hepática, a frequência de colelitíase é semelhante entre os sexos (FRANÇA et al., 1994; FONTES; NECTOUXLL; EILERSLL, 1998). Na população em geral, a prevalência da doença tende a aumentar linearmente com a idade (BARBARA et al., 1997; COELHO; BONILHA; PITAKI, 1999); por outro lado, entre os pacientes com cirrose essa relação não é nitidamente observada (ICHIYANAQUI et al., 1995; CONTE et al., 1993).

A secreção de ácidos biliares está reduzida em pacientes com cirrose hepática, assim como a secreção de colesterol e fosfolipídios. Logo, os cálculos formados são, na maioria das vezes, do tipo pigmentar enquanto na população geral a maioria dos cálculos é de colesterol. A consistência friável e o tamanho reduzido dos cálculos pigmentares podem explicar porque a colelitíase em pacientes com cirrose hepática é habitualmente assintomática (CHAWLA; PUTHUMANA; THULUVATH, 2001)

Alguns estudos têm demonstrado associação entre a presença de litíase biliar e a gravidade da doença hepática, sendo significativamente mais frequente em pacientes Child C (IBER; CARUSO; POLEPALLE, 1990; FORNARI et al., 1994; BENVEGNÚ; NOVENTA; CHEMELLO, 1997; IBER; CARUSO; POLEPALLE, 1990); entretanto, há resultados discordantes (CONTE et al., 2001; CONTE et al., 1993; BARANDA et al., 1996; GENZINI; MIRANDA; SOUZA, 1996). Com relação a etiologia, de acordo com a literatura a etiologia alcoólica é mais frequentemente associada a litíase biliar (FORNARI et al., 1994; BENVEGNÚ; NOVENTA; CHEMELLO, 1997; GRASSI; ALLEVATO, 2012), mas tal fato não é observado em todos os estudos (GENZINI; MIRANDA; SOUZA, 1996; FORNARI et al., 1990).

Estudos, no Brasil, que busquem determinar os fatores de risco envolvidos no surgimento de cálculos biliares em pacientes com cirrose hepática são importantes pois quando estes se tornam sintomáticos nesta população o tratamento é frequentemente seguido de complicações e identificar o grupo de pacientes cirróticos com maior risco de apresentar litíase biliar pode auxiliar o desenvolvimento de formas de tratamento mais apropriadas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo do tipo transversal, retrospectivo e não intervencionista. Incluídos portadores de cirrose hepática, baseados em critérios clínicos, laboratoriais, histológicos e imageológicos em seguimento no ambulatório de Hepatologia do HU-UFJF. A presença de colelitíase foi determinada pela ultrassonografia. Foram analisadas as seguintes variáveis: idade, sexo, IMC, grau de disfunção

hepática (MELD/Child-Pugh), etiologia da doença hepática, presença de varizes esofagianas e níveis de aminotransferases. A análise estatística foi realizada com o programa SPSS versão 16.0. Para a análise das variáveis categóricas foram utilizados os testes de qui-quadrado e exato de Fisher, quando necessário. Para comparação de variáveis numéricas entre dois grupos foram utilizados os testes “t” de student e o de Mann-Whitney. Um  $p < 0.5$  foi considerado significativo do ponto de vista estatístico.

## 3 RESULTADOS

Foram incluídos 101 pacientes. A média de idade foi  $57,3 \pm 10,8$  anos e 69 pacientes (68,3%) foram do sexo masculino. O álcool (40/39,6%) foi o principal agente etiológico, seguido pelo vírus da hepatite C (34/33,7%). Entre os pacientes avaliados 58 (57,4%) (62%) foram classificados como Child-Pugh A. A análise das características gerais da população pode ser observada na Tabela 1.

O escore Meld foi obtido em 94 pacientes e a média observada foi  $11,5 \pm 3,6$ . A presença de colelitíase foi observada em 21 (20,8%) pacientes. Destes, 8 (38,1%) foram do sexo feminino e a média de idade foi de  $58,8 \pm 10,5$  anos. Dos paciente com colelitíase o IMC foi obtido em 9 e destes, 4 (44,4%) foram obesos (IMC  $\geq 30$ ). Não foi possível demonstrar associação entre a presença de colelitíase e as variáveis analisadas. A relação entre as variáveis e a presença de colelitíase está demonstrada na Tabela 2.

### TABELA 1

Análise das características gerais da população em estudo (n = 101)

Características	Dados estatísticos
Idade (média $\pm$ DP)	57,3 $\pm$ 10,8
Sexo Feminino (n/%)	32 (31,7%)
Sexo Masculino (n/%)	69 (68,3%)
Peso (média $\pm$ DP)	76,1 $\pm$ 16,6
Álcool (n/%)	40 (39,6%)
Hepatite C (n/%)	34 (33,7%)
Child A (n/%)	58 (57,4%)

FONTE: Silveira, D.M.; Dias, A.E.T.P.; Vaz B.A.S.; Pace F.H.L.; Loures, P.F.

## 4 DISCUSSÃO

Estudos ultrassonográficos têm demonstrado uma prevalência maior de litíase biliar em pacientes com cirrose hepática quando comparados à população geral. Neste estudo, a prevalência de litíase biliar entre os pacientes avaliados foi de 20%, índice maior que da população geral (ICHIYANAQUI et al., 1995)

**TABELA 2**

Análise dos fatores associados à presença de colelitíase entre portadores de cirrose hepática (n=101)

	Presença colelitíase (n = 21)	Ausência colelitíase (n = 80)	P
Idade anos (média ± DP)	58,8 ± 10,5	56,9 ± 11	ns
Sexo feminino (n/%)	8 (38,1%)	24 (30%)	ns
IMC (média ± DP)	30,8 ± 6,6	27,5 ± 4,8	ns
CHILD (média ± DP)	6,6 ± 1,5	6,4 ± 1,8	ns
MELD (média ± DP)	11,3 ± 3,1	11,6 ± 4	ns
ALT (média ± DP)	51,6 ± 43,8	52,6 ± 50	ns
Varizes esofágicas (n/%)	19 (90,5%)	59 (73,8%)	ns
Álcool (n/%)	9 (42,8%)	31 (38,7%)	ns
Hepatite C (n/%)	5 (23,8%)	29 (36,2%)	ns

\* n = 9.

FONTE: Silveira, D.M.; Dias, A.E.T.P.; Vaz B.A.S.; Pace F.H.L.; Loures, P.F.

e próximo aos observados em estudos anteriores (FRANÇA et al., 1994).

Sabe-se que a prevalência de colelitíase tende a aumentar com a idade em pacientes não cirróticos (BARBARA et al., 1997; COELHO; BONILHA; PITAKI, 1990). Tal relação não é encontrada em portadores de cirrose hepática (ICHIYANAQUI et al., 1995; CONTE et al., 1993), assim como foi observado neste estudo.

De forma geral, a colelitíase é diagnosticada em proporções significativamente maiores em mulheres que em homens na população (MAURER; EVERHART; EZZATI, 1989; JORGENSEN, 1987). Apesar de algumas controvérsias na literatura (FRANÇA et al., 1994; FONTES; NECTOUXLL; EILERSLL, 1998; CONTE et al., 1999), a prevalência de litíase em portadores de cirrose hepática é semelhante entre os sexos na maior parte dos estudos. Os achados deste estudo não demonstram diferença significativa na prevalência da doença entre os sexos.

Tais índices sugerem que sexo e idade, fatores de risco importantes associados a colelitíase na população, não são de importância significativa em pacientes cirróticos. Uma causa para esta diferença pode estar relacionada ao mecanismo de formação de cálculos na presença de cirrose hepática, que se refere à hemólise crônica intravascular e secundária ao hiperesplenismo (IBER; CARUSO; POLEPALLE, 1990; FORNARI et al., 1994), e ao acúmulo de bilirrubina indireta decorrente da conjugação deficiente (IBER; CARUSO; POLEPALLE, 1990). Tais alterações fazem com que o tipo de cálculo mais freqüente em pacientes cirróticos sejam os pigmentares enquanto no restante da população se apresentam com maior

freqüência os cálculos de colesterol (CHAWLA; PUTHUMANA; THULUVATH, 2001). Os fatores responsáveis pela formação de cálculos de colesterol são dependentes do sexo e da idade, entre outros (COELHO; SLONGO; DAMBROSKI, 2010).

No que se refere à etiologia da cirrose hepática, estudos anteriores verificaram que a etiologia alcoólica é a mais associada a litíase biliar (FORNARI et al., 1990; BENVENÚ; NOVENTA; CHEMELLO, 1997; GRASSI; ALLEVATO, 2012). Neste estudo, as principais causas de cirrose hepática foram o VHC e consumo excessivo de álcool. Não foi observado relação entre freqüência de litíase biliar e etiologia alcoólica.

A maior parte dos trabalhos anteriores encontrou maior prevalência de litíase biliar em pacientes cirróticos Child C (CHAWLA; PUTHUMANA; THULUVATH, 2001; FORNARI et al., 1994; BENVENÚ; NOVENTA; CHEMELLO, 1997; IBER; CARUSO; POLEPALLE, 1990). Entretanto, alguns resultados discordantes são encontrados na literatura (BARANDA et al., 1996; CONTE et al., 1993; GENZINI; MIRANDA; SOUZA, 1996). GENZINI et al (1996), em estudo semelhante com 110 pacientes cirróticos, não encontrou relação entre a presença da doença biliar e a classificação funcional da cirrose. O presente estudo também não demonstrou relação entre a presença de litíase biliar e a grau de comprometimento da função hepática.

## 5 CONCLUSÃO

A prevalência de colelitíase entre portadores de cirrose hepática é maior que a encontrada na população geral, porém não foi possível encontrar relação entre as variáveis analisadas e a prevalência da doença biliar. A patogênese da colelitíase nesses pacientes e os fatores de risco implicados permanecem ainda controversos e estudos com maior casuística são aguardados para maior esclarecimento.

## Cholelithiasis's prevalence in patients with liver cirrhosis. Liver dysfunction is a risk factor?

### ABSTRACT

Approximately 10 % of the adult western population have cholelithiasis. The frequency among patients with liver cirrhosis seems to be higher and associated factors are uncertain . This study aims to determine the cholelithiasis's prevalence and risk factors in patients with liver cirrhosis . It consists of a cross-sectional retrospective study. 101 patients with cirrhosis were included in the follow-up Hepatology Outpatient, University Hospital, Federal University of Juiz de Fora (HU – UFJF) and the cholelithiasis's presence was documented by Ultrasound. The following variables were analyzed: age, sex, Body Mass Index (BMI), degree of liver dysfunction ( Meld / Child - Pugh ) , esophageal varices and transaminases. Among the 58 patients evaluated ( 62 % ) were classified as Child - Pugh A and the observed mean MELD score was  $11.5 \pm 3.6$  . The cholelithiasis's prevalence was noted in 21 (20.8%) patients. Could not demonstrate an association between the cholelithiasis's presence and the variables analyzed . It follows that the cholelithiasis's prevalence among patients with liver cirrhosis is higher than that found in the general population, but it has not been possible to find a relation for the following variables analyzed and the prevalence of biliary disease . The cholelithiasis's pathogenesis in these patients and the risk factors involved remain controversial.

Keywords: Cholelithiasis. Liver Cirrhosis. Epidemiology.

### REFERÊNCIAS

- BARANDA, J. et al. Apolipoprotein A1 and biliary lithiasis in hepatic cirrhosis. *Acta Med Port.*, v. 9, n. 7, p. 203-206, Jul. 1996. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9005697>>. Acesso em: 06 jul. 2014.
- BARBARA, L. et al. A population study on the prevalence of gallstone disease: the Sirmione study. *Hepatology*, v. 7, n.5, p. 913-917, Set. 1997. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3653855>>. Acesso em: 06 jul. 2014.
- BENVEGNÚ, L.; NOVENTA, F.; CHEMELLO, L. Prevalence and incidence of cholecystolithiasis in cirrhosis and the etiology of liver disease. *Digestion.*, v. 58, n. 3, p. 293-298, 1997. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9243126>>. Acesso em: 06 jul. 2014.
- CHAWLA, A.; PUTHUMANA, L.; THULUVATH P.J. Autonomic dysfunction and cholelithiasis in patients with cirrhosis. *Dig Dis Sci.*, v. 46, n. 3, p. 495-498, Mar. 2001. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11318521>>. Acesso em: 06 jul. 2014.
- COELHO, J.C.; BONILHA, R; PITAKI, S.A. Prevalence of gallstones in a Brazilian population. *Int Surg.*, v. 84, n.1 p. 25-28, Mar. 1999. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10421013>>. Acesso em: 06 jul. 2014.
- COELHO, J.C.; SLONGO, J.; DAMBROSKI, A. Prevalence of cholelithiasis in patients subjected to liver transplantation for cirrhosis. *J Gastrointest Liver Dis.*, v.19, n.4, p. 405-408, Dez. 2010. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21188332>>. Acesso em: 06 jul. 2014.
- CONTE, D. et al. Cholelithiasis in cirrhosis: analysis of 500 cases. *Am J Gastroenterol.* v. 86, n. 11, p. 1629-1632, Nov. 2001. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1951241>>. Acesso em: 06 jul. 2014
- CONTE, D. et al. Close relation between cirrhosis and gallstones: cross-sectional and longitudinal survey. *Arch Intern Med.*, v. 159, p. 49-52. 1999. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9892330>>. Acesso em: 06 jul. 2014.
- CONTE, D. et al. Prevalence of cholelithiasis in alcoholic and genetic haemochromatotic cirrhosis. *Alcohol.*, v. 28, n. 5, p.581-584, Set. 1993. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8274182>>. Acesso em: 06 jul. 2014.
- FONTES, P. R. et al . Colectomia laparoscópica em cirróticos. *Arq. Gastroenterol.*, São Paulo , v. 39, n. 4, Out. 2002 . Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-28032002000400002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032002000400002&lng=en&nrm=iso)> . Acesso em: 06 jul. 2014.
- FONTES, P.R.; NECTOUXLL, M.; EILERSLL, R.J. Colelitíase e cirrose hepática. *Rev. Col. Bras. Cir.*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, Abr. 1998 . Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-69911998000200011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69911998000200011&lng=en&nrm=iso)> . Acesso em: 06 jul. 2014.

FORNARI, F. et al. A risk factor for development of cholelithiasis in males. *Dig Dis Sci.*, v. 35, n. 11, p.1403-1408, Nov. 1990. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2226102>>. Acesso em: 06 jul. 2014.

FORNARI, F. et al. Cirrhosis of the liver. A risk factor for development of cholelithiasis in males. *Dig Dis Sci.* v. 35, n.11, p. 1403-1408, Nov. 1990. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2226102>>. Acesso em: 06 jul. 2014.

FORNARI, F. et al. Incidence of gallstones in a population of patients with cirrhosis. *J Hepatol.* v. 20, n. 6, p. 797-801, Jun. 1994. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7930481>>. Acesso em: 06 jul. 2014.

FRANÇA, L.A et al. Prevalence of biliary lithiasis in cirrhotics: necropsy evaluation. *Arq Gastroenterol, São Paulo*, v 31, n. 3, p. 92-96, Jul-Set. 1994. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7748105>>. Acesso em: 06 jul. 2014.

GENZINI, T.; MIRANDA, M.P.; SOUZA C.P. Cholelithiasis in cirrhotic patients. (Analysis of cholelithiasis among patients with liver cirrhosis in Sao Paulo, Brazil). *Arq Gastroenterol.*, v. 33, n. 2, p.52-59, Abr. 1996. Disponível em: < <http://europepmc.org/abstract/MED/9109969>>. Acesso em: 06 jul. 2014.

GRASSI, M.; ALLEVATO, C. The prevalence of gallstones in patients suffering and non - cirrhotic portal hypertension: a clinico-statistical study of 350 patients. *Ital J Gastroenterol.*, v. 24, n.6, p. 342-346, Jul. 2012. Disponível em: < <http://www.docstoc.com/docs/77141729/Gallstones-and-Liver-Disease-an-Overview>>. Acesso em: 06 jul. 2014.

IBER, F.L.; CARUSO, G.; POLEPALLE, C. Increasing prevalence of gallstones in male veterans with alcoholic cirrhosis. *Am J Gastroenterol*, v. 85, n. 12, p. 1593-1596, Dez. 1990. Disponível em: < <http://europepmc.org/abstract/MED/2252023>>. Acesso em: 06 jul. 2014.

ICHIYANAQUI, C. et al. Cholelithiasis in patients with liver cirrhosis. *Rev Gastroenterol, Peru*, v. 31, n.1, p. 43-47, Jan-Abr. 1995. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/MED/8664486>>. Acesso em: 06 jul. 2014.

JORGENSEN, T. Prevalence of gallstones in a Danish population. *Am J Epidemiol.*, v. 126, n. 5, p.912-921, Nov. 1987. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3310613>>. Acesso em: 06 jul. 2014.

MAURER, K.R.; EVERHART, J.E.; EZZATI, T.M. Prevalence of gallstone disease in hispanic population in the United States. *Gastroenterology.* v. 96, n.2, p. 487-492, Fev. 1989. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2642879>>. Acesso em: 06 jul. 2014

Enviado em 16/07/2014

Aprovado em 10/04/2015

# Farmácia

A Faculdade de Farmácia (FF) conta com mais de 100 anos de história. Atualmente, possui dois programas de pós-graduação *Stricto sensu*: Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados em parceria com a Embrapa e a Epamig e Mestrado Acadêmico em Ciências Farmacêuticas; além de três cursos de pós-graduação *Lato sensu*: Controle de Qualidade de Medicamentos, Cosméticos e Correlatos; Análises Clínicas e Gestão da Assistência Farmacêutica. Com o HU-UFJF, tem participação efetiva nos programas de residência nas áreas de Análises Clínicas, Farmácia e Multiprofissional em Saúde. A implantação do Centro de Pesquisas Farmacêuticas vai impulsionar o desenvolvimento científico da Faculdade.

Na extensão, a FF presta serviços à comunidade, por meio dos Laboratórios de Análises Clínicas HU/CAS, do Laboratório de Análises de Alimentos e Águas (LAAA) e das duas unidades da Farmácia Universitária, situadas uma no campus e outra no centro da cidade. Os acadêmicos também podem atuar na empresa júnior Ecofarma, que possibilita o exercício do empreendedorismo.



mkt@coresolucoes.com.br

## FACULDADE DE FARMÁCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Campus Universitário – Faculdade de Farmácia

Bairro Martelos – Juiz de Fora – MG CEP: 36036-300

E-mail: [diretoria.farmacia@ufjf.edu.br](mailto:diretoria.farmacia@ufjf.edu.br)

Site: [www.ufjf.br/farmacia](http://www.ufjf.br/farmacia)

Telefone: (32) 2102-3802

## O impacto do peso flutuante sobre fatores de risco cardiovascular em mulheres obesas

Josevaldo Rodrigues Campos \*  
Márcia Ferreira Cândido de Souza \*\*  
Karinne Maria Oliveira Araújo \*\*  
Sheila Garcia Olmo \*\*  
Amanda Azevedo Lima \*\*  
Carolina Prado De Oliveira Bergamini \*\*

### RESUMO

O Peso Flutuante tem como principal característica um ciclo constituído de perda de peso intencional e ganho de peso não intencional, geralmente observado entre indivíduos obesos. O objetivo do estudo foi identificar a prevalência de Peso Flutuante e verificar a evolução das variáveis clínicas, antropométricas e bioquímicas analisadas na população que apresentou flutuação de peso corporal. Foram coletados os dados clínicos (patologias associadas e antecedentes familiares), antropométricos e bioquímicos (glicemia, colesterolemia e trigliceridemia) de 64 mulheres atendidas no ambulatório de nutrição do Hospital Universitário de Sergipe, que se encaixaram nos critérios de inclusão da pesquisa. Foi considerado Peso Flutuante uma oscilação de 5% do peso inicial, entre perda e ganho ou vice-versa. O Peso Flutuante foi identificado em 32,8% das pacientes, sendo a maioria classificada como obesa e sedentária. As pacientes que não apresentaram oscilação do peso corporal praticaram mais atividade física e tiveram maior percentual de antecedentes familiares para obesidade. Foi observado que as mulheres obesas que apresentaram flutuação de peso não obtiveram melhora nas variáveis clínicas, antropométricas e bioquímicas analisadas.

Palavras-chave: Alterações do peso corporal. Fatores de risco. Saúde da mulher. Obesidade.

### 1 INTRODUÇÃO

O excesso de peso em adultos no Brasil vem aumentando continuamente desde meados da década de 1970, sendo encontrado em cerca de metade dos brasileiros. Dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 mostraram que o excesso de peso e a obesidade foram diagnosticados em 48% e 16,9% das mulheres, respectivamente (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

Estudos indicam que a gordura corporal acima dos valores aceitáveis de referência representa maiores riscos para doenças crônicas não transmissíveis como cardiopatias, acidentes vasculares cerebrais, hipertensão, dislipidemias, diabetes, aterosclerose, entre outras (SCHERER; VIEIRA, 2010). O excesso

de gordura na região abdominal tem sido associado ao aumento da incidência de acometimentos cardiovasculares e a maiores riscos de doenças cardíacas e coronarianas (ALMEIDA; ALMEIDA; ARAÚJO, 2009).

O Peso Flutuante (PF), também referido popularmente como “iô-iô” ou “efeito sanfona”, refere-se ao fenômeno em que ocorre a redução do peso corporal mediante o seu controle, com posterior restauração rápida para o peso inicial ou mesmo maior e, frequentemente, é observado entre indivíduos obesos que tentam controle rápido de peso (YOO et al., 2010). O PF tem sido associado com o aumento do risco para a síndrome metabólica, doença cardíaca coronariana e com a redução da qualidade de vida,

\* Hospital Universitário de Sergipe – Aracaju, SE. E-mail: josevaldo.campos@gmail.com

\*\* Hospital Universitário de Sergipe – Aracaju, SE

independente do índice de massa corporal (IMC) (STRYCHAR et al., 2009).

Apesar de não existir uma definição uniforme, o PF mostra-se como um fenômeno prevalente, acometendo cerca de 10% a 40% da população em países ocidentalizados. A perda de peso repetitiva, seguida pela sua recuperação, também tem sido relacionada a resultados fisiológicos e psicológicos desfavoráveis, incluindo efeitos sobre a composição corporal, taxa metabólica, função imunológica e baixa autoestima (MASON et al., 2013).

Fjeldsoe e colaboradores (2011) realizaram uma revisão sistemática para avaliar quais as características de intervenções que tiveram bons resultados na manutenção do peso em longo prazo e concluíram que estudos com amostra composta exclusivamente por mulheres foram os que menos alcançaram a manutenção de peso.

Considerando os aspectos abordados, o presente trabalho teve como objetivo identificar a prevalência do PF e verificar a evolução das variáveis clínicas, antropométricas e bioquímicas analisadas na população que apresentou flutuação de peso corporal.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal com dados de uma população de mulheres com excesso de peso e obesidade, assistidas no ambulatório de nutrição do Hospital Universitário de Sergipe (HU) entre os anos de 2010 e 2013.

### 2.1 Amostra

A amostra foi composta pelos dados das pacientes que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: paciente do gênero feminino, com excesso de peso (IMC > 24,9 kg/m<sup>2</sup>), de acordo com os pontos de corte da Organização Mundial da Saúde (1998), idade igual ou superior a 19 anos e o mínimo de três consultas e dois exames bioquímicos.

Foram excluídos os dados das pacientes que realizaram menos de três consultas ou que apresentaram um intervalo entre consultas superior a doze meses, assim como os dados das pacientes que possuíam menos de dois resultados de exames bioquímicos e daquelas que eram portadoras de deficiência física.

### 2.2 Coleta dos dados

No período de agosto a outubro de 2013 foram coletados do protocolo de nutrição e do prontuário médico de atendimento das pacientes, os dados clínicos (história clínica e comorbidades associadas à obesidade), bioquímicos (colesterol total, triglicérides, HDL-colesterol, LDL-colesterol e glicemia de

jejum), antropométricos (peso, altura, circunferências abdominal e do quadril) e referentes ao estilo de vida (atividade física).

Coletaram-se os dados de três consultas de cada paciente, constituindo-se três momentos, e dois resultados de exames bioquímicos, os quais correspondiam à primeira e à terceira consultas. Para aquelas que compareceram ao ambulatório mais de três vezes, foram coletados os dados das consultas em que houve flutuação ponderal em relação ao peso inicial, sem que necessariamente essa variação significasse a ocorrência de Peso Flutuante.

As medidas antropométricas coletadas do protocolo de nutrição foram realizadas pela equipe de nutricionistas do ambulatório do HU. As avaliações bioquímicas foram realizadas no próprio hospital, seguindo-se os protocolos estabelecidos para tais tipos de exames. Os diagnósticos das patologias foram coletados do prontuário médico das pacientes.

No presente estudo, considerou-se peso flutuante um ciclo de perda e ganho ou ganho e perda de peso superior a 5% do peso inicial (ANDRADE et al., 2004).

Foram definidos como fatores de risco para doenças cardiovasculares valores de triglicérides  $\geq$  150 mg/dl, níveis de colesterol total  $\geq$  200 mg/dl, níveis de LDL  $\geq$  130 mg/dl, níveis de HDL < 50 mg/dl (NCEP – ATP III, 2001) e valores de glicemia  $\geq$  100 mg/dl (ADA, 2004).

Foram usados os índices RCQ (Relação Cintura/Quadril) e RCEst (Relação Cintura/Estatura) para avaliação do risco cardiometabólico das pacientes estudadas. Utilizaram-se os pontos de corte propostos pela OMS (1998) para RCQ ( $>$  0,85), Circunferência da Cintura (CC > 88 cm) e IMC ( $>$  24,9 kg/m<sup>2</sup>). Para a RCEst, considerou-se os pontos de corte para mulheres ( $>$  0,53) encontrados no estudo de Haun, Pitanga, Lessa (2009).

### 2.3 Análises estatísticas

Para a análise estatística dos dados da amostra foi utilizado o programa SPSS (Statistical Package for the Social Science for Windows), versão 18.0. Foi realizada a análise descritiva das variáveis do estudo pelo cálculo de médias e desvios-padrão.

Após análise da distribuição através do Teste de Kolmogorov-Smirnov foi verificado que todas as variáveis apresentaram distribuição normal, com exceção da variável bioquímica glicemia de jejum. Para avaliação da evolução das variáveis antropométricas e bioquímicas entre os três momentos de consultas analisados, para os dados paramétricos utilizou-se o teste “T” pareado de Student e para os dados não paramétricos o Teste de Wilcoxon. Para comparação

**TABELA 2**

Alterações antropométricas relacionadas ao Peso Flutuante da população do estudo. Aracaju, Sergipe, 2013

VARIÁVEL	Média ± DP			pa		
	Consulta 1	Consulta 2	Consulta 3	p1,2	p2,3	p1,3
Peso (kg)	102,3 ± 21,6	97,0 ± 21,5	101,5 ± 25,4	<0,01*	0,01*	0,57
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	41,9 ± 8,2	39,8 ± 8,4	41,6 ± 9,6	<0,01*	0,01*	0,53
CC (cm)	122,5 ± 15,1	119,2 ± 14,5	123,8 ± 16,5	0,04*	0,04*	0,45
RCQ	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	0,08	0,07	0,67
RCEst	0,8 ± 0,1	0,7 ± 0,1	0,8 ± 0,1	<0,01*	0,02*	0,38

a: Teste "T" pareado

p1,2: valor de p entre as consultas 1 e 2

p2,3: valor de p entre as consultas 2 e 3

p1,3: valor de p entre as consultas 1 e 3

\* p &lt; 0,05

Fonte: Os autores (2013)

dos dados antropométricos com distribuição normal entre o grupo peso flutuante e o grupo peso não flutuante foi utilizado o Teste "T" Independente de Student e para comparação das variáveis categóricas entre os dois grupos citados foi realizado o Teste do Qui Quadrado de Pearson. Para todas as análises estatísticas foi adotado um nível de significância estatística de 5%, isto é,  $p \leq 0,05$ .

O presente trabalho teve parecer aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe (606.496/2014).

### 3 RESULTADOS

Foram selecionados e analisados os protocolos de atendimento de 64 mulheres assistidas no ambulatório de nutrição. A média de idade foi de  $49,3 \pm 10,7$  anos. O PF foi identificado em 32,8% da população do estudo, sendo que, 76,20% destas pacientes eram sedentárias e 90,48% eram obesas.

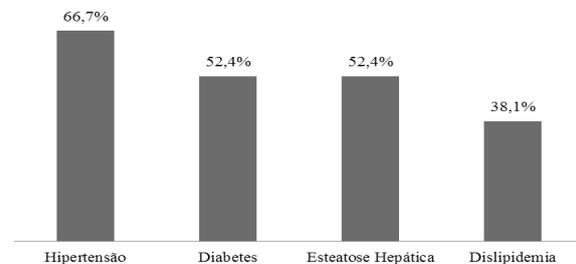
Foi encontrado um maior número ( $p = 0,03$ ) de indivíduos pouco ativos no grupo de pacientes que não oscilaram o peso (PNF), assim como um maior

percentual ( $p = 0,04$ ) de antecedentes familiares para obesidade nesse mesmo grupo (Tabela 1).

A Tabela 1 descreve e compara as características gerais das pacientes que apresentaram PF e das que não apresentaram essa variação (PNF).

A Doença Crônica Não Transmissível (DCNT) mais frequente no grupo de pacientes que apresentaram flutuação de peso foi a hipertensão arterial (Gráfico 1).

Gráfico 1. Frequência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis entre as pacientes com Peso Flutuante. Aracaju, Sergipe, 2013



Fonte: Os autores (2013)

**TABELA 1**

Caracterização e comparação das características gerais dos grupos, classificados de acordo com a variação de peso na população do estudo.

Aracaju, Sergipe, 2013

VARIÁVEIS	GRUPO PF (n=21)	GRUPO PNF (n=43)	p
Peso Inicial (kg)	102,3 ± 21,6	92,7 ± 19,4	a 0,08
IMC inicial (kg/m <sup>2</sup> )	41,9 ± 8,2	38,3 ± 7,8	a 0,09
Circunferência da Cintura inicial (cm)	122,5 ± 15,1	115,9 ± 15,2	a 0,10
<b>NAF (%)</b>			
Sedentários	76,2	51,2	b 0,06
Pouco Ativos	23,8	48,8	b 0,03*
Antecedentes Familiares de Obesidade (%)	26,6	35,4	b 0,04*

a: Teste "T" Independente de Student

b: Teste do Qui Quadrado de Pearson

\* p &lt; 0,05

Fonte: Os autores (2013)

Quando comparadas as medidas antropométricas das pacientes que apresentaram PF, observou-se que houve uma oscilação estatisticamente significativa para as variáveis peso, IMC, CC e RCEst, tanto entre as consultas 1 e 2, quanto entre as consultas 2 e 3, o que não aconteceu entre os momentos inicial e final (Tabela 2).

Quanto aos dados bioquímicos, não houve diferença estatisticamente significativa para os

e prática regular de atividade física é considerada uma estratégia efetiva na prevenção e no tratamento da obesidade, havendo também indicações de que o exercício físico possui um papel relevante na manutenção da perda de peso em longo prazo (MEDIANO et al., 2007; OKAY et al., 2009).

No presente estudo, as pacientes que não apresentaram PF foram as que mais tiveram histórico familiar de obesidade. Dado semelhante

**TABELA 3**

Comparação da evolução do perfil bioquímico das pacientes com Peso Flutuante. Aracaju, Sergipe, 2013

VARIÁVEL	Consulta 1	Média ± DP Consulta 3	p a,b
Glicemia de Jejum (mg/dL)	110,9 ± 61,5	100,2 ± 58,3	0,74a
Colesterol Total (mg/dL)	196,1 ± 33,5	200,6 ± 40,2	0,66b
LDL-c (mg/dL)	122,7 ± 33,2	127,3 ± 35,2	0,63 b
HDL-c (mg/dL)	48,2 ± 10,1	47,5 ± 11,1	0,75 b
Triglicérides (mg/dL)	123,2 ± 56,6	127,0 ± 54,2	0,71 b

a Teste de Wilcoxon

b Teste "T" pareado

Fonte: Os autores (2013).

parâmetros analisados, quando foram comparados os dois resultados de exames obtidos das pacientes, os quais corresponderam às consultas 1 e 3 (Tabela 3).

#### 4 DISCUSSÃO

A prevalência de PF no presente estudo foi semelhante à encontrada no trabalho de Andrade, Mendes, Araújo (2004). Esses autores utilizaram uma definição similar de PF e encontraram uma prevalência de 28,4% numa população de 218 mulheres obesas.

Nesse estudo, a maioria das pacientes que apresentaram PF perdeu peso e depois o recuperou. Uma das razões para a recuperação do peso se constitui num mecanismo fisiológico. O emagrecimento parece causar um estímulo do apetite e uma queda nas taxas metabólicas – basal e induzida pelo exercício. Esses mecanismos de conservação de energia podem explicar parcialmente a dificuldade na manutenção do peso perdido (RICHELSEN; VRANG, 2006).

O acúmulo de gordura na região do tronco e abdome, chamada de obesidade abdominal ou central, é mais frequente em homens. Entretanto, tem havido um aumento desse padrão androide em mulheres, devido às mudanças ocorridas nas últimas décadas, relacionadas aos hábitos alimentares e de vida, indicando uma exposição cada vez mais intensa a riscos cardiovasculares (ALMEIDA et al., 2011).

A maior parte das mulheres identificadas no grupo PF era sedentária, tendo apenas a modificação do padrão alimentar como ferramenta para o alcance do peso ideal. A combinação entre restrição alimentar

foi encontrado no trabalho realizado por Oliveira e outros (2007), no qual a história familiar positiva para obesidade foi mais prevalente no grupo dos pacientes sem PF. Os autores colocam que esse achado pode estar relacionado ao fato de o paciente obeso com história familiar positiva ter um exemplo a não seguir, esforçando-se mais em emagrecer e manter o peso perdido.

Das morbidades associadas ao excesso de peso, encontradas entre as pacientes que apresentaram oscilação ponderal, a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) se apresentou como a mais prevalente. O aumento do peso corporal representa fator de risco para a hipertensão arterial (MONTANI et al., 2006) e se associa com uma maior prevalência dessa patologia já nos indivíduos mais jovens. Nos adultos, um aumento de 2,4 kg/m<sup>2</sup> no IMC acarreta maior risco de desenvolver HAS, mesmo entre indivíduos fisicamente ativos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010).

Alguns estudos buscaram quantificar o PF na população através de auto-relato (LAHTI-KOSKI, 2005; STEVES et al., 2012). No presente estudo, o PF foi investigado a partir da observação e análise direta das variáveis antropométricas contidas nos protocolos de atendimento das pacientes, possibilitando a eliminação do viés de memória.

A Relação Cintura/Estatura tem sido utilizada em estudos populacionais devido à sua viabilidade metodológica e bom poder de predição para risco cardiovascular, podendo ser feita apenas com uma

fito métrica. É calculada pela divisão entre as medidas da cintura e da estatura (HAUN; PITANGA; LESSA, 2009). Estes autores buscaram comparar a RCEst com indicadores de obesidade já existentes (CC, RCQ) e concluíram que a mesma se trata de uma medida com um bom poder preditivo para risco cardiovascular.

As medidas antropométricas tiveram uma diferença estatisticamente significativa entre os momentos em que houve variação ponderal, o que não foi observado quando se considerou os momentos inicial e final. Esse achado, juntamente com a recuperação do peso e retorno das demais medidas antropométricas para os valores iniciais, que já se encontravam acima do recomendado, pode ter influenciado negativamente nos fatores de risco cardiovascular associados ao perfil antropométrico.

Shimano e outros (2008) verificaram que pacientes com concentrações séricas aumentadas de colesterol não HDL apresentavam valores significativamente mais elevados de circunferência da cintura, das concentrações séricas de CT, LDL, TG, e menores concentrações de HDL, confirmando a influência da obesidade abdominal nas concentrações de lipídeos.

OLDL-c é considerado fator causal e independente de aterosclerose, sendo que valores abaixo de 130 mg/dl reduzem a morbimortalidade, ao passo que baixas concentrações de HDL-c circulante constituem fator

de risco para doença arterial coronariana (COELHO et al., 2005; ASSMANN; NOFER, 2003).

O efeito antiaterogênico do HDL-c está baseado, principalmente, na sua propriedade de transportar lipídeos dos tecidos periféricos para o fígado, no qual serão metabolizados (LIMA; COUTO, 2006).

Os triglicérides contidos na VLDL, em especial naqueles pacientes com hipertrigliceridemia (maior tempo plasmático de residência plasmática de VLDL), vêm sendo citados como agressores do endotélio vascular (VIEIRA et al., 2011).

Segundo Komaroff (2013), apesar de não existir um consenso quanto aos efeitos das flutuações de peso, alguns estudos sugerem que o PF pode estar associado à hipertensão, colesterol elevado, doenças da vesícula biliar e alguns tipos de câncer.

## 5 CONCLUSÃO

No presente estudo foi encontrada uma prevalência de 32,8% de Peso Flutuante na população estudada e foi observado que as mulheres obesas que apresentaram flutuação de peso não obtiveram melhora nas variáveis clínicas, antropométricas e bioquímicas analisadas.

Mais estudos serão necessários para um maior esclarecimento dos efeitos do PF sobre os fatores de risco cardiovascular.

## The impact of weight cycling on cardiovascular risk factors in obese women

### ABSTRACT

The Weight Cycling has as main characteristic a cycle of deliberate weight loss and unintended weight gain, usually observed between obese individuals. The purpose of the study was to identify the prevalence of weight cycling and check the progress of clinical, anthropometric and biochemical variables in the population who presented body weight fluctuation. Clinical (associated diseases and family history), anthropometric and biochemical (blood glucose, cholesterol and triglycerides) data were collected from 64 women assisted at the Nutrition Ambulatory of Sergipe University Hospital, whom fulfilled the inclusion criteria for the study. Weight Cycling was considered a 5% fluctuation of de beginning weight, between loss and gain or vice-versa. The Weight Cycling was identified in 32,8% of the patients, being the most rated as obese and sedentary. The patients that did not present fluctuation of body weight practiced more physical activities and had higher percentage of family history for obesity. It was observed that obese women who had weight fluctuation did not obtain improvement in clinical, anthropometric and biochemical analyzed.

**Keywords:** Body weight changes. Risk factors. Women's health. Obesity.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. T. et al. Prevalência de obesidade abdominal e fatores associados em trabalhadoras de uma instituição de ensino superior. *Revista Baiana de Saúde Pública, Feira de Santana*, v. 35, n. 4, p. 911-931, out./dez., 2011.

ALMEIDA, R. T.; ALMEIDA, M. M. G.; ARAUJO, T. M.

Obesidade abdominal e risco cardiovascular: desempenho de indicadores antropométricos em mulheres. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia, São Paulo*, v. 92, n. 5, May, 2009.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care, Alexandria*, v. 27, no. 1, p. 5-10, 2004.

- ANDRADE, B. M. C.; MENDES, C. M. C.; ARAÚJO, L. M. B. Peso Flutuante no Tratamento de Mulheres Obesas. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, Salvador, v. 48, n. 2, p. 276-281, 2004.
- ASSMANN, G.; NOFER, J. R. Atheroprotective effects of high-density lipoproteins. *Annual Review of Medicine*, Münster, v. 54, p. 321-341, 2003.
- COELHO, V. G., et al. Perfil lipídico e fatores de risco para doenças cardiovasculares em estudantes de medicina. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, São Paulo, v. 85, n. 1, Jul, 2005.
- FJELDSOE, B. et al. Systematic review of maintenance of behavior change following physical activity and dietary interventions. *Health Psychology*, Washington DC, v. 30, no. 1, p. 99-109, 2011.
- HAUN, D. R.; PITANGA, F. J. G.; LESSA, I. Razão cintura/estatura comparado a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevado. *Revista da Associação Médica Brasileira*, Salvador, v. 55, n. 6, p. 705-11, 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro, 2010.
- LAHTI-KOSKI, M. et al. Prevalence of weight cycling and its relation to health indicators in Finland. *Obesity Research*, Finland, v. 13 no. 2, p. 333-341, 2005.
- LIMA, E. S.; COUTO, R. D. Estrutura, metabolismo e funções fisiológicas da lipoproteína de alta densidade. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, Rio de Janeiro, v. 42, n. 3, June, 2006.
- MASON, C. et al. History of weight cycling does not impede future weight loss or metabolic improvements in postmenopausal women. *Metabolism and Experimental*, Seattle, v. 62, p. 127-136, 2013.
- MEDIANO, M. F. F. et al. Efeito do exercício físico na sensibilidade à insulina em mulheres obesas submetidas a programa de perda de peso. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, São Paulo, v. 51, n. 6, p. 993-999, 2007.
- MONTANI, J. P. et al. Weight cycling during growth and beyond as a risk factor for later cardiovascular diseases: the 'repeated overshoot' theory. *International Journal of Obesity*, Fribourg, v. 30, no. 4, p. 58-66, 2006.
- NCEP-ATP III. National Institute of Health. Third Report of the National Cholesterol Education Program. Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). N° 01-3670. Washington, D.C.: National Institute of Health; 2001. KOPELMAN, P. G. Obesity as a medical problem. *Nature*, 404(6778), p. 635-643, 2000.
- OKAY, D. M. et al. Exercise and obesity. *American Journal of Preventive Medicine*, Midlothian, v. 36, no. 2, p. 379-393, 2009.
- OLIVEIRA, S. P. S. G. et al. Flutuação de peso nos pacientes em tratamento de obesidade atendidos no ambulatório de endocrinologia do Hospital Nossa Senhora da Conceição entre 2002 e 2005. *Revista da AMRIGS*, Porto Alegre, v. 51 n. 3, p. 190-197, jul./set., 2007.
- RICHELSEN, B.; VRANG, N. Why is weight loss so often followed by weight regain? Basal biological response as a possible explanation. *Ugeskr Laeger*, København, v. 168, no. 2, p. 159-63, Jan, 2006.
- SCHERER, F.; VIEIRA, J. L. C. Estado nutricional e sua associação com risco cardiovascular e síndrome metabólica em idosos. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 23, n. 3, June, 2010.
- SHIMANO, H. et al. Proposed guidelines for hypertriglyceridemia in Japan with non-HDL cholesterol as the second target. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, Tsukuba, v. 15, no. 3, p. 116-121, 2008.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*; Rio de Janeiro, v. 95 (1 supl.1), p. 1-51, 2010.
- STEVENS, V. L. et al. Weight Cycling and Risk of Endometrial Cancer. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, Atlanta, v. 21, p. 747-752, 2012.
- STRYCHAR, I. et al. Anthropometric, Metabolic, Psychosocial, and Dietary Characteristics of Overweight/Obese Postmenopausal Women with a History of Weight Cycling: A MONET (Montreal Ottawa New Emerging Team) Study. *Journal of the American Dietetic Association*, Montreal, v. 109, p. 718-724, 2009.
- VIEIRA, E. A. et al. Razão triglicérides/HDL-C e proteína C reativa de alta sensibilidade na avaliação do risco cardiovascular. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, Salvador, v. 47, n. 2, p. 113-118, Abril, 2011.
- YOO, H. J. et al. Difference of body compositional changes according to the presence of weight cycling in a community-based weight control program. *Journal of Korean Medical Science*, Anyang, v. 25, p. 49-53, 2010.
- World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the global epidemic – Report of a WHO consultation on obesity. WHO Global Report. Geneva, 1998.

Enviado em 23/05/2014

Aprovado em 20/11/2015

## Processo cirúrgico cardíaco e suas implicações no cuidado de enfermagem: revisão/reflexão

Thaís Vasconcelos Amorim\*  
Anna Maria de Oliveira Salimena\*

### RESUMO

Este artigo tem por objetivo refletir sobre o processo cirúrgico de origem cardíaca e suas implicações para os pacientes e profissionais de enfermagem. Trata-se de um estudo revisão e reflexão que revisou publicações congruentes com a temática. Encontramos que as doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de morte, sendo as intervenções cirúrgicas indicadas a partir de resultados clínicos, laboratoriais e angiográficos. O perioperatório do paciente cirúrgico cardíaco demanda do enfermeiro constante atualização e perícia clínica, a fim de gerenciar com excelência os cuidados de enfermagem que contemplem integralmente o indivíduo, minimizando a ocorrência de complicações e contribuindo para a restauração da saúde. Consideramos que compreender a necessidade de envolvimento técnico e científico, agrega valor à Sistematização da Assistência de Enfermagem Perioperatória, sendo esta ferramenta do cuidar em enfermagem imprescindível para a efetivação da prática do enfermeiro.

**Palavras-Chave:** Cirurgia torácica. Cuidados de enfermagem. Enfermagem cirúrgica.

### 1 INTRODUÇÃO

Esta reflexão emerge da vivência das autoras no cuidado ao paciente cirúrgico cardíaco nos períodos pré, trans e pós-operatório, ao considerar a especificidade dos aspectos emocionais e técnicos envolvidos nestas etapas, bem como o saber-fazer profissional.

Os dados do Ministério da Saúde publicados em 2008 apontam que as doenças do aparelho circulatório estão entre as principais causas de morte (BRASIL, 2009). Portanto, repercute como problema de Saúde Pública e requer do Sistema Único de Saúde (SUS) uma gestão que alcance vários aspectos de atenção, quer no âmbito da prevenção, proteção, promoção e recuperação da saúde. A mobilização dos profissionais deve estar voltada à aquisição de conhecimentos inerentes às condições da patologia e da dinâmica que afeta a vida do portador de cardiopatia.

A Doença Arterial Coronariana (DAC) decorre da interação complexa de vários fatores e tem como principais causas a hipercolesterolemia, resistência à insulina, tabagismo, hipertensão arterial sistêmica, entre outras (BAHIA et al., 2006). Quanto maior o número de fatores de risco, maior a chance de apresentar um evento isquêmico cardíaco (ALVES; MARQUES, 2009).

Há uma diversidade de terapêuticas à disposição dos profissionais de saúde e dos usuários acometidos pelas patologias de origem cardíaca e a partir de resultados clínicos, laboratoriais e angiográficos as intervenções cirúrgicas são indicadas.

As atividades que envolvem o cuidado de enfermagem na alta complexidade cardiovascular devem fundamentar-se nos princípios da Sistematização da Assistência de Enfermagem (OLIVEIRA et al., 2012) norteados por um referencial teórico da profissão, substanciando com propriedade científica todas as ações que envolvem o profissional, paciente e familiares.

Neste sentido, o perioperatório do paciente cirúrgico cardíaco demanda do enfermeiro constante atualização e perícia clínica, a fim de gerenciar com excelência os cuidados de enfermagem que contemplem aspectos integrais minimizando a ocorrência de complicações e contribuindo para a restauração da saúde do indivíduo em menor tempo possível. O objetivo deste artigo consiste em refletir acerca do processo cirúrgico de origem cardíaca e suas implicações para os pacientes e profissionais de enfermagem que adotou como premissa a reflexão sobre os aspectos emocionais e técnicos do processo mencionado.

\* Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Enfermagem, Departamento de Enfermagem Aplicada. Mestrado em Enfermagem – Juiz de Fora, MG

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A alteração do endotélio é concebida como uma resposta vasomotora anormal ao relaxamento vascular que ocorre na presença de fatores de risco contribuindo com o surgimento de patologias cardiovasculares (BEHRENDT; GANZ, 2002). Quanto maior o número destes fatores, maior a chance de apresentar um evento isquêmico cardíaco.

Atualmente, diversas alternativas terapêuticas estão disponíveis no mercado. Porém, quando as intervenções clínicas e farmacológicas são insuficientes no controle e manutenção da saúde do indivíduo cardiopata, a correção cirúrgica invasiva surge como alternativa.

Dentre as intervenções cirúrgicas torácicas destacam-se as cirurgias cardíacas, considerado de alta complexidade. O procedimento incorreu em avanços tecnológicos e científicos nas últimas décadas com o uso da robótica, da telemedicina e dos fármacos de última geração, tornando-se método reparador seguro e eficiente (PENICHE; CHAVES, 2000).

Na literatura especializada é conferido destaque a três tipos de cirurgia cardíaca: corretoras (fechamento de canal arterial, de defeito de septo atrial e ventricular), reconstrutoras (revascularização do miocárdio, plastia de valva aórtica, mitral ou tricúspide) e substitutivas (trocas valvares e transplantes), sendo a Revascularização do Miocárdio (RVM) o tipo mais comum de cirurgia reconstrutora. Nela, um vaso sanguíneo (geralmente a veia safena e/ou a artéria mamária interna) sofre anastomose distal ao ponto de oclusão à aorta ascendente, de maneira a isolar o local do vaso obstruído e restabelecer a perfusão arterial (GALDEANO et al., 2003).

O perioperatório de todo ato cirúrgico é dividido em três fases: o pré-operatório que inicia com a indicação cirúrgica até o transporte do paciente para a mesa de cirurgia; o transoperatório que contempla a cirurgia em si e termina com a entrada do paciente na Sala de Recuperação Pós-Anestésica (SRPA) e por fim o pós-operatório que vai desde a assistência na SRPA até os cuidados na enfermaria de origem ou em domicílio (SMELTZER; BARE, 2009).

Todo o conhecimento técnico, da anatomia e fisiologia cardíacas é importante para o enfermeiro. É a partir destes que tem a possibilidade de identificar e avaliar o significado clínico e as implicações que subsidiam os diagnósticos e intervenções de enfermagem.

As emoções envolvidas em uma experiência cirúrgica têm sido referenciadas por meio de estudos relativos ao temor da morte, da anestesia, da deformação, da dor, as incertezas relacionadas ao prognóstico, ao tratamento, as preocupações com

a família, com o emprego entre outras. Em função destas considerações é antiga a preocupação, na área de saúde, com a influência do estado emocional do paciente e as consequentes variações que repercutem diretamente nas funções básicas de seu organismo (PENICHE; CHAVES, 2000).

## 3 DISCUSSÃO

A ansiedade e o estresse do paciente em relação a um procedimento cirúrgico são condições esperadas e experienciadas pelos profissionais de saúde em suas práticas diárias. A ambiguidade se faz presente. Se por um lado a possibilidade de uma intervenção reduz o risco de um novo infarto por outro se tem o temor da morte, da anestesia e da cirurgia em si.

Além dos impactos biológicos expressados pela dor física há que se considerar a ruptura, ainda que temporária, com os vínculos sociais estabelecidos pelo usuário. As respostas emocionais também são múltiplas e permeadas por significativas expressões individuais (SANTANA et al., 2010).

O vínculo do coração ao sentimento e emoção é representativo do padrão sociocultural e emocional do ser humano funcionando como uma herança da mente que influencia nas ações diante de acontecimentos que abalam estruturas orgânicas, especialmente se vivenciou doenças com alto risco de morte (PORTO, 2005).

Nesse sentido, estar em pré-operatório de cirurgia cardíaca confere ao ser humano um desgaste emocional para si e para seu círculo de convívio, uma vez que se sente ameaçado em suas perspectivas e metas anteriormente traçadas, além de toda a necessidade de reestruturação do cotidiano imposta pela possibilidade de intervenção cirúrgica.

Estas transformações implicam na busca de estratégias de enfrentamento por parte dos pacientes. Este processo é conceituado como *coping* e apresenta variações consideráveis de acordo com os movimentos existenciais individuais (UMANN; GUIDO; LINCH, 2010).

Sabe-se que na prática diária, o enfermeiro incumbe-se de diversas atividades administrativo-burocráticas que o afastam da assistência direta ao cliente e que este hiato é preenchido por vezes pela equipe técnica, bem como pelos familiares e acompanhantes que tentam à sua maneira, improvisar meios de alívio de sentimentos negativos.

É considerável o número de teorias de enfermagem que embasam o holismo necessário ao ato de cuidar. Destacando-se neste contexto a Teoria do Cuidado Transpessoal de Jean Watson e a Teoria da Adaptação segundo Callista Roy, entre outras. A apropriação destes referenciais com vistas

à sustentação da Sistematização da Assistência de Enfermagem Perioperatória pode ser considerada a etapa final de um processo decisório que envolve questões institucionais, educacionais e filosóficas. Elas precisam ser pensadas em conjunto a partir de um levantamento das necessidades dos pacientes que são aqueles que significam o existir profissionais do enfermeiro na rede de atenção em saúde.

Expressando fragilidades a partir do diagnóstico e indicação/aceitação cirúrgica, a pessoa deve receber cuidados direcionados aos aspectos emocionais, por serem estes determinantes no processo de recuperação da cirurgia cardíaca.

Compreendendo que o perioperatório de cirurgia cardíaca inicia-se no instante da indicação cirúrgica e vai até a alta médica é precípua a assistência do enfermeiro como participante ativo de todas as etapas deste processo. Assim, na avaliação do pré-operatório, com a identificação de fatores de risco cirúrgico e adoção de comportamento e atitude para o desenvolvimento de medidas que os minimize ou até mesmo os neutralize, propicia redução da morbimortalidade operatória (FERNANDES, ALÍTI; SOUZA, 2009).

Neste período que antecede o ato cirúrgico, o enfermeiro deve atentar para a dimensão da educação/orientação como instrumentos de assistência direta ao cliente cirúrgico que desconhece informações pertinentes ao seu estado de saúde, minimizando assim o desconforto do desconhecimento por ausência de informação.

A visita pré-operatória é a primeira etapa da Sistematização da Assistência de Enfermagem Perioperatória (SAEP) e de fundamental importância no levantamento individual das necessidades dos clientes que serão submetidos à cirurgia. Representa um valioso instrumento para a humanização do cuidado perioperatório, no qual o enfermeiro atua de maneira expressiva, a fim de proporcionar ao paciente cirúrgico apoio emocional, atenção e orientações neste momento em que experimentará os mais diversos sentimentos (GRITTEM; MÉIER; GAIEVICZ, 2006).

As concepções à luz de Paulo Freire incitam o ensinar como uma especificidade humana que respeita a liberdade e discute as próprias posições. A educação e a troca de saberes relativos devem ser à base das relações educativas entre enfermeiro e cliente. Nesta acepção, constatou-se a grande necessidade que o paciente tem de atenção e diálogo como medida redutora do estresse da hospitalização (SOUZA; SOUZA; FENILI, 2005).

A orientação pré-operatória de cirurgia cardíaca configura-se como possibilidade de expressão

autêntica do cuidado sistematizado ao paciente cirúrgico, uma vez que o existir como profissional acontece em presença do outro (CELICH, 2004).

Em muitas instituições hospitalares por não ser permitida a presença de acompanhantes durante a internação, o paciente busca estabelecer vínculos com os profissionais de saúde e em especial com a Equipe de Enfermagem por estar mais próxima a ele, espacial e temporalmente. Esse encontro compartilhado permite o estabelecer de uma relação (REAL – AÇÃO) em que os sentimentos vivenciados e experienciados pelo ser-no-mundo estão presentes (CELICH, 2004).

O transoperatório de cirurgia cardíaca acontece em ambiente especialmente destinado para este fim. O Centro Cirúrgico é um cenário estranho para a maioria dos clientes tornando-se ameaçador por todo o aparato tecnológico de que dispõe. A proximidade empática e a demonstração de afeto da equipe profissional são de natureza restrita neste setor, pois a atenção central ao órgão a ser operado norteia as ações profissionais (SILVA; ALVIM, 2010). Existe um “tempo cirúrgico” para a relação enfermeiro-paciente que se bem aproveitado pode interferir positivamente na recuperação pós-operatória.

Apoia-se na Teoria Ambientalista de Florence Nightingale no que tange à influência do ambiente físico, psicológico e social sobre a saúde de alguém que se encontra enfermo. O dispêndio de energia vital com algum aspecto não conforme do ambiente, tolhe o indivíduo em sua restauração celular. A Teoria considera que o (a) enfermeiro (a) deve colocar o paciente na melhor posição possível para que o ambiente o favoreça (NIGHTINGALE, 1989). Neste âmbito, a Sistematização da Assistência de Enfermagem Perioperatória construída a partir do paciente, traz a possibilidade de ser uma ferramenta de cuidado capaz de proporcionar a melhor ambientalização possível.

No transcorrer da cirurgia cardíaca o paciente sob anestesia geral tem suas funções vitais monitoradas por equipamentos diversos. Alguns diagnósticos desta fase incluem os riscos para infecção, desequilíbrio de volume de líquidos, troca de gases prejudicada, aspiração, proteção alterada e ansiedade (GALDEANO et al., 2003).

Ao pesquisar sobre os cuidados de enfermagem que deve ser dispensados ao paciente no período transoperatório observou-se que a literatura é reduzida e remonta em sua maioria a atividades de cunho técnico-administrativo, que apesar de fundamentais, são pouco resolutivos na atenção aos aspectos psicológicos e emocionais.

O pós-operatório imediato dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca acontece em Unidades de Tratamento Intensivo (UTI). Esta Unidade deve possuir recursos que promovam segurança para os clientes e colaboradores em condições normais ou de emergência (CHEREGATTI; AMORIM, 2010).

O padrão de crenças da maior parte da população indica que estar em um setor intensivo na condição de receptor do cuidado é encontrar-se entre a vida e a morte. A reunião de tubos, drenos, conectores diversos, infusões medicamentosas e alarmes de bombas e monitores tornam o despertar do paciente um momento peculiar, onde a equipe de enfermagem tem que estar presente, orientando o cliente a fim de minimizar suas angústias e inquietações. Este cuidado que tem considerado a manutenção da vida sob aspectos técnicos, traz inquietudes e sentimentos de angústia aos clientes que o experienciam (CAVALCANTI; COELHO, 2011).

A equipe de saúde intensivista lida com a máxima atenção às mudanças de parâmetros vitais, dada a labilidade do paciente cardiopata após intervenção de tal magnitude. Às necessidades fisiológicas e psicossociais estão mais afetadas no pós-operatório de cirurgia cardíaca como o conforto, sono e repouso, alívio da dor, manutenção do equilíbrio eletrolítico, regulação da temperatura, eliminação urinária, movimentos, exercícios, alimentação e evacuação. Nos aspectos psicossociais destacam-se a necessidade de segurança e autoestima, além do temor da morte e da incapacidade para o trabalho (SAMPAIO; FREITAS; PEDREIRA, 2005).

Reflete-se então quanto à necessidade de humanização durante todo o perioperatório do paciente em cirurgia cardíaca no que concerne ao direito a informação. Ser visitado pelos profissionais de enfermagem e terem suas dúvidas esclarecidas durante o pré-operatório tem repercussão positiva no momento do despertar.

A alta hospitalar constitui-se peculiar por toda a representação biopsicossocial que possui para o paciente, familiares e equipe de saúde. Geralmente os profissionais de saúde não aderem ao plano de alta hospitalar que deve ser executado a partir do momento da internação, relegando as informações para o último dia, nos últimos instantes de contato com o cliente e familiares. Nessa oportunidade, as orientações oferecidas são múltiplas e verbais trazendo óbices ao entendimento e compreensão, contribuindo para a ocorrência de erros (POMPEO et al., 2007).

Destaca-se a necessidade de reflexão por parte dos enfermeiros quanto ao desempenho de seus papéis junto àqueles que traduzem o seu existir na rede de saúde e como subsidiador de ações promotoras de

saúde, este deve conscientizar-se quanto à importância da educação em uma perspectiva dialógica e considerar a unicidade do ser.

Estudos apontam o déficit a até mesmo a ausência de informação do enfermeiro relacionada aos cuidados domiciliares após cirurgia cardíaca (POMPEO et al., 2007; CARVALHO et al., 2008).

O conhecimento da origem dos recursos que o usuário dispõe tais como: o mundo-vida anterior a internação, a possibilidade de acompanhamento e visita em domicílio pelo profissional de saúde constituem fatores agregadores da ação profissional do enfermeiro no planejamento da alta hospitalar permeando com maior eficácia e eficiência o direcionamento do ser que volta para casa.

## 4 CONCLUSÃO

Refletir acerca do processo cirúrgico de origem cardíaca e suas implicações para a prática clínica do enfermeiro suscitam considerações em nuances que podem passar despercebidas no cotidiano laboral. Os pacientes submetidos às cirurgias de alta complexidade cardiovascular têm suas vidas permeadas de sentimentos variados, destacando-se o medo e a insegurança quanto ao porvir. Nesse ínterim, o enfermeiro como subsidiador de ações promotoras de saúde deve conscientizar-se quanto à importância da construção de uma relação de cuidado moderado pelo diálogo, considerando a unicidade do ser.

Ao compreender a necessidade de envolvimento técnico e científico para atuar nas dimensões gerenciais e assistenciais, sob a ótica das particularidades fisiológicas e emocionais de cada cliente, o enfermeiro agrega valor à Sistematização da Assistência de Enfermagem Perioperatória como ferramenta do cuidar em enfermagem imprescindível para a efetivação do binômio cliente-cuidador cirúrgico.

Acredita-se que apoiados na atenção primária, os enfermeiros do nível secundário e terciário deveriam utilizar com maior frequência o intercâmbio de informações traduzidas pela proposta governamental de referência e contra-referência, permitindo maior conhecimento da realidade vivenciada pelo paciente e familiar. Ao trocar informações concernentes ao Processo de Enfermagem desenvolvido nos ambientes de atenção à saúde valorizamos o saber/fazer da profissão o que contribui para maior autonomia e reconhecimento social.

Este artigo não encerra as reflexões referentes à temática abordada, mas aponta questões pertinentes ao processo de trabalho do enfermeiro através do olhar da integralidade em saúde considerando-o no escopo da formação profissional almejada pelo sistema Único de Saúde.

# CARDIAC SURGICAL PROCEDURE AND ITS IMPLICATIONS IN NURSING CARE: REFLECTION

## Abstract

This article aims to reflect on the process of cardiac surgery and its implications for patients and nurses. It is a review reflective reviewed publications congruent with the theme between. We found that cardiovascular diseases are among the leading causes of death, being surgical interventions are indicated from clinical, angiographic and laboratory. The perioperative cardiac surgical patient demands constant updating of nurses and clinical expertise in order to manage with excellence in nursing care that address fully the individual, minimizing the occurrence of complications and contributing to the restoration of health. We believe that understanding the need for scientific and technical involvement, adds value to the Care System of Perioperative Nursing, this tool is for nursing care essential for effective nursing practice.

**Keywords:** Thoracic surgery. Nursing care. Perioperative nursing

## REFERÊNCIAS

- ALVES, A.; MARQUES, I.R. Fatores relacionados ao risco de doença arterial coronariana entre estudantes de enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 62, n. 6, p. 883-888, nov./dez. 2009.
- BAHIA, L. et al. O Endotélio na Síndrome Metabólica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 291-303, abr. 2006.
- BEHRENDT, D.; GANZ, P. Endothelial function: from vascular biology to clinical applications. **The American Journal of Cardiology**, v. 90, n. 10, p. 40-48, nov. 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002914902029636>>. Acesso em: 8 set. 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Saúde Brasil 2008: 20 anos de Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil**. Brasília, 2009. 416p. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/saude\\_brasil\\_2008\\_web\\_20\\_11.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/saude_brasil_2008_web_20_11.pdf)>. Acesso em: 8 set. 2011.
- CARVALHO, A.R.S. et al. Investigando as orientações oferecidas ao paciente em pós-operatório de revascularização miocárdica. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v. 10, n. 2, p. 504-512, 2008. Disponível em: <<http://www.fen.ufg.br/revista/v10/n2/v10n2a21.htm>>. Acesso em: 16 set. 2011.
- CAVALCANTI, A.C.D.; COELHO, M.J. As Reações ao Cuidado de Enfermagem em Cirurgia Cardíaca. **Rev Enferm UFPE**, Recife, v. 5, n. 8, p. 1891-1897, 2011. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/view/1808>>. Acesso em: 12 mar. 2012.
- CELICH, K.L.S. **Dimensões no processo de cuidar**. Petrópolis: Epub. 2004. 96p.
- CHEREGATTI, A.L.; AMORIM, C.P.E.C. **Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva**. São Paulo: Martinari. 2010. 520p.
- FERNANDES, M.V.B.; ALITI, G.; SOUZA, E.N. Perfil de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica: implicações para o cuidado de enfermagem. **Rev. Eletr. Enf.**, Goiânia, v. 11, n. 4, p. 993-999, 2009. Disponível em: <<http://www.fen.ufg.br/revista/v11/n4/pdf/v11n4a25.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2011.
- GALDEANO, L.E. et al. Diagnóstico de enfermagem de pacientes no período transoperatório de cirurgia cardíaca. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 2, p. 199-206, mar./abr.2003.
- GRITTEM, L.; MÉIER, M.J.; GAIEVICZ, A.P. Visita pré-operatória de Enfermagem: Percepções dos Enfermeiros de um Hospital de Ensino. **Cogitare Enfermagem**, Paraná, v. 11, n. 3, p. 245-251, out./dez. 2006.
- NIGHTINGALE, F. **Notas sobre enfermagem: o que é e o que não é**. São Paulo: Cortez. 1989. 174p.
- OLIVEIRA, S.K.P. et al. Diagnósticos de Enfermagem presentes em adultos no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Revista de Enfermagem da UFPI**, Piauí, v. 1, n. 2, p. 95-100, 2012. Disponível em: <[http://revistas.ufpi.br/index.php/reufpi/article/view/734/pdf\\_1](http://revistas.ufpi.br/index.php/reufpi/article/view/734/pdf_1)>. Acesso em: 17 out. 2012.
- PENICHE, A.D.C.G.; CHAVES, E.C. Algumas considerações sobre o paciente cirúrgico e a ansiedade. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 8, n. 1, p. 45-50, jan.2000.
- POMPEO, D.A. et al. Atuação do enfermeiro na alta hospitalar: reflexões a partir dos relatos dos pacientes. **Acta Paul Enf**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 345-350, jul./set. 2007.
- PORTO, C.C. **Doenças do Coração – Prevenção e Tratamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2005. 1118 p.
- SAMPAIO, E.E.S.; FREITAS, M.A.M.; PEDREIRA, L.C. Reações apresentadas pelo paciente submetida à cirurgia cardíaca ao despertar na UTI: visão dos enfermeiros. **Revista Nursing**, São Paulo, v. 85, n. 8, p. 282-286, jun. 2005.

SANTANA, J.J.R.A. et al. Grupo educativo de cirurgia cardíaca em um Hospital Universitário: impacto psicológico. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 31-39, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/estpsi/v27n1/v27n1a04.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2012.

SILVA, D.C.; ALVIM, N.A.T. Ambiente do centro cirúrgico e os elementos que o integram: implicações para os cuidados de enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 63, n. 3, p. 427-434, mai./jun. 2010.

SMELTZER, S.C.; BARE, B.G. **Tratado de Enfermagem Médico-Cirúrgica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2009.

SOUZA, A.A.D.; SOUZA, Z.C.D.; FENILI, R.M. Orientação pré-operatória ao cliente – uma medida preventiva aos estressores do processo cirúrgico. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v. 7, n. 2, p. 215-220, 2005. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/fen>>. Acesso em: 16 set. 2011.

UMANN, J.; GUIDO, L.A.; LINCH, G.F.C. Estratégias de enfrentamento à cirurgia cardíaca, **Cienc Cuid Saúde**, Maringá, v. 9, n. 1, p. 67-73, Jan./Mar. 2010.

Enviado em 05/04/2013

Aprovado em 18/09/2015

## Análise da prevalência e correlações por gênero, faixa etária, raça e classificação dos terceiros molares.

Dione Gonçalves Pinto\*  
Hanny Reis Mockdeci\*\*  
Luiz Eduardo de Almeida\*\*  
Neuza Maria Souza Picorelli Assis\*\*  
Eduardo Machado Vilela\*\*

### RESUMO

As inclusões dentárias mais frequentes ocorrem em dentes que fazem erupção tardiamente, ou seja, os terceiros molares, sendo a falta de espaço no arco dentário a principal causa de sua inclusão. A classificação dos terceiros molares proposta por George Winter reúne todos os requisitos necessários ao planejamento do tratamento, porém, para o aprimoramento, a associação com a classificação de Pell e Gregory é de imensa utilidade. Através de um estudo retrospectivo dos prontuários dos pacientes atendidos no Serviço Especial de Cirurgia Oral - Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Juiz de Fora (SECO-FO-UFJF), visou-se estimar a prevalência, classificação e associação dos terceiros molares com gênero, faixa etária e raça dos pacientes. Tomando como base 603 prontuários dos pacientes atendidos pelo referido serviço entre os anos de 2003 até o primeiro semestre de 2011, foi selecionada uma amostra de 202 pacientes. Constatou-se a prevalência de pacientes do gênero feminino, leucodermas, com idade entre 22 e 25 anos, apresentando para os dentes 18 e 28, segundo Pell & Gregory maior prevalência da profundidade A e para George Winter a posição vertical. Para o dente 38, segundo Pell & Gregory, maior prevalência da posição I, profundidade A e, para George Winter, a posição vertical e mesioangular com igual prevalência. Para o dente 48, segundo Pell & Gregory, houve maior prevalência da posição I, profundidade A e, para George Winter, a posição vertical. Conclui-se que apesar de não terem sido encontradas correlações estatísticas expressivas entre as variáveis, foi possível traçar o perfil dos pacientes assistidos pelo SECO-FO-UFJF.

**Palavras-chave:** Terceiro molar. Classificação. Prevalência.

### 1 INTRODUÇÃO

Considera-se como inclusos todos os dentes que, chegada sua época normal de erupção, permanecem imersos no interior dos tecidos. Dentre eles, o terceiro molar representa 98% dos casos de inclusão (DIAS-RIBEIRO et al., 2008; FARIAS et al., 2003; GREGORI, 1996; NERY et al., 2006; NICODEMO FILHO, LOUZADA, ARISAWA, 2006; PEREIRA, FERREIRA, 2008; SANTOS, QUESADA, 2009; XAVIER et al., 2010). Isto se justifica pelo fato de serem os últimos dentes a completarem sua formação e realizarem o processo de erupção, ficando susceptíveis à falta de espaço e conseqüentemente à inclusão dentária (CERQUEIRA et al., 2007; FARIAS et al., 2003; NERY et al., 2006; NICODEMO FILHO, LOUZADA, ARISAWA, 2006; PETERSON, 2005). Relatos na literatura destacam a associação de fatores como raça, sexo, hábitos alimentares e faixa etária, na variação da incidência das inclusões dos terceiros molares (BATAINEH, ALBASHAIREH, HAZZA,

2002; TRENTO et al., 2009). Vale ainda destacar que a inclusão pode estar associada a fatores sistêmicos e filogenéticos (CERQUEIRA et al., 2007; NERY et al., 2006; SANTOS JUNIOR et al., 2007; TRENTO et al., 2009).

Embora possam permanecer assintomáticos, quando inclusos, frequentemente podem ser observados associados com a má-oclusão e processos patológicos que vão desde desconfortos dolorosos, cáries, até complicações mais graves como processos infecciosos, cistos ou lesões neoplásicas (FARIAS et al., 2003; GREGORI, 1996; MARQUÉS, BERINI-AYTÉS, GAY-ESCODA, 2005; SAGLAN E TÜZÜM, 2003; SASANO et al., 2003). Nestes casos, podem comprometer a qualidade das atividades de rotina do indivíduo, como lazer, alimentação e trabalho (GREGORI, 1996; VENTÃ, TURTOLA, YLIPAAVALNIEMI, 1993). Sendo assim, a remoção desses dentes visa uma melhora na saúde bucal dos pacientes que apresentam sintomatologia ou patologias

\* Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora E-mail: dione\_gp@hotmail.com

\*\* Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

que justifiquem tal procedimento (GREGORI, 1996; VASCONCELLOS et al., 2003).

Com a intenção de ordenar as várias posições em que os terceiros molares podem ocupar têm sido apresentadas diversas classificações, destacando-se as de George Winter (1926) e Pell & Gregory (1933) (PEREIRA, FERREIRA, 2008). O grau de dificuldade da exodontia de um dente incluso pode ser definido por estas classificações, visando intervenções menos traumáticas e prevenção de acidentes e complicações no trans e pós-operatório como: hemorragias, traumas, comprometimento de estruturas nervosas, fraturas radiculares, danos aos dentes vizinhos, fraturas ósseas, dor, edema e infecção (SANTOS, QUESADA, 2009; TRENTO et al., 2009). A classificação dos terceiros molares inclusos é um importante auxílio na comunicação entre profissionais, proporciona informações que estabelecem critérios mais precisos no diagnóstico, planejamento cirúrgico e prognóstico, contribuindo inclusive sobre a decisão de remover ou não o dente incluso (COSTA et al., 2010; NERY et al., 2006; SANTOS, QUESADA, 2009; VASCONCELLOS et al., 2002; XAVIER et al., 2010).

Dentro dessa dialética, o estudo propôs verificar, através de uma retrospectiva dos prontuários dos pacientes atendidos no SECO-FO-UFJF, a estimativa da prevalência, classificação e associação dos terceiros molares com a participação de gênero, faixa etária e raça dos pacientes assistidos pelo referido serviço.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Tendo em vista a natureza desta investigação, este estudo desenvolveu-se segundo um desenho descritivo-correlacional de estratégia preditiva, inserido no paradigma quantitativo, transversal e ocorrido num meio natural.

A pesquisa envolveu a análise dos prontuários clínicos (ficha clínica e radiografia) dos pacientes atendidos no SECO-FO-UFJF. Com base na Resolução nº196/96 do Conselho Nacional de Saúde, esta pesquisa foi apreciada e liberada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora sob parecer nº248/2011.

As variáveis foram classificadas como de atributo e de estudo. As variáveis de atributo foram gênero (masculino ou feminino), idade (foi utilizado à sistemática intervalar, com idade mínima de 18 anos e sem limites para a máxima) e raça (leucoderma, melanoderma e feoderma). Quanto às variáveis de estudo destacam-se as classificações dos terceiros molares sob as perspectivas de Pell & Gregory (1933) e George Winter (1926).

Os dados coletados corresponderam às variáveis em foco, sendo as variáveis de atributo nutridas pela anamnese e as variáveis de estudo supridas pelo

Dente		18	28	38	48
<b>CLASSIFICAÇÃO DE WINTER</b>					
Quanto à inclinação	Vertical				
	Horizontal				
	Disto Angular				
	Meso Angular				
<b>CLASSIFICAÇÃO DE PELL E GREGORY</b>					
Relacionado à profundidade	Classe A				
	Classe B				
	Classe C				
Relacionado à inclusão no Ramo Mandibular	Classe I	(somente dentes inferiores)			
	Classe II				
	Classe III				
Dente AUSENTE					

Quadro 01- Classificações dos terceiros molares sob as perspectivas de Pell & Gregory (1933) e George Winter (1926).

Fonte: SANTOS et al. 2009.

exame radiográfico panorâmico. Destaca-se que todos os dados pessoais coletados foram mantidos em sigilo e disponíveis apenas para os pesquisadores. Quanto aos critérios de inclusão exigiram-se apenas as radiografias de pacientes que possuíam ao menos um terceiro molar superior e um inferior. Já aos critérios de exclusão restringiu-se a necessidade da maior idade do paciente segundo a data do prontuário.

Sob critérios de organização, os dados coletados foram tabulados e armazenados no software Microsoft Excel 2010® (Microsoft Corporation, EUA). No que se refere à análise dos dados, utilizou-se as aplicações de frequências e análise de variância pelo Teste ANOVA, utilizando-se do programa SPSS versão 19.0 (SPSS® Inc., Chicago, EUA), com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). A apresentação dos dados fez-se por meio de quadros e sua respectiva descrição.

## 3 RESULTADOS

Após apreciação e liberação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFJF), foram iniciadas as coletas dos dados no Prontuário Clínico.

Foram quantificadas e avaliadas pelo examinador 603 (seiscentas e três) fichas clínicas com intervalo de temporalidade entre o primeiro semestre de 2003 e o primeiro semestre letivo de 2011. Respeitando os critérios de inclusão e exclusão, conforme descrito, foram selecionadas para amostragem 202 (duzentas

e duas) fichas clínicas (n=202). Didaticamente, os presentes resultados serão apresentados em dois momentos: um na apresentação da distribuição de frequência e outro para descrever a análise estatística

No tocante à idade dos assistidos, pela grande variedade dos dados adotou-se a divisão destes em intervalos de valores denominadas classes, sendo estas

apresentadas na Tabela 01. As tabelas 02 e 03 trazem ainda, respectivamente, as frequências absolutas e relativas de gênero e raça dos pacientes.

As tabelas 04, 05 e 06 apresentam os resultados das variáveis de estudo, desprendendo-se as classificações

**TABELA 01**

Distribuição de frequência absoluta e relativa por idade.

Descrição	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
18-21 anos	68	33,7
22-25 anos	73	36,1
26-29 anos	28	13,9
30-33 anos	8	4,0
34-37 anos	11	5,4
38-41 anos	2	1,0
42-45 anos	7	3,5
46-49 anos	0	0
50-53 anos	2	1,0
54-57 anos	1	0,5
58-61 anos	0	0
62-65 anos	0	0
66-69 anos	0	0
70-73 anos	2	1,0
<b>Total</b>	<b>202</b>	<b>100%</b>

Fonte: o autor (2011).

**TABELA 02**

Distribuição de frequência absoluta e relativa por gênero.

Descrição	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Masculino	78	38,6
Feminino	124	61,4
<b>Total</b>	<b>202</b>	<b>100%</b>

Fonte: o autor (2011).

**TABELA 03**

Distribuição de frequência absoluta e relativa por raça.

Descrição	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Feoderma	08	4,0
Leucoderma	152	75,2
Melanoderma	42	20,8
<b>Total</b>	<b>202</b>	<b>100%</b>

Fonte: o autor (2011).

dos terceiros molares sob as perspectivas de Pell & Gregory (1933) e George Winter (1926).

Após a caracterização das prevalências, através das frequências descritas anteriormente, lançou-se

**TABELA 04**

Distribuição de frequência absoluta e relativa segundo classificação de Pell & Gregory (1933) quanto à profundidade óssea em relação ao plano oclusal.

Descrição da Classificação	Frequência Absoluta				Frequência Relativa (%)			
	Dente 18	Dente 28	Dente 38	Dente 48	Dente 18	Dente 28	Dente 38	Dente 48
A	83	87	100	100	41,1	43,1	49,5	49,5
B	18	25	54	56	8,9	12,4	26,6	27,7
C	82	73	31	29	40,6	36,1	15,3	14,4
Ausentes	19	17	17	17	9,4	8,4	8,4	8,4
<b>Total</b>	<b>202</b>	<b>202</b>	<b>202</b>	<b>202</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fonte: o autor (2011).

**TABELA 05**

Distribuição de frequência absoluta e relativa segundo classificação de Pell & Gregory (1933) relacionado à inclusão no ramo mandibular (dentes inferiores).

Descrição da Classificação	Frequência Absoluta		Frequência Relativa (%)	
	Dente 38	Dente 48	Dente 38	Dente 48
I	78	67	38,6	33,2
II	52	57	25,7	28,2
III	55	61	27,2	30,2
Ausentes	17	17	8,4	8,4
<b>Total</b>	<b>202</b>	<b>202</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fonte: o autor (2011).

**TABELA 06**

Distribuição de frequência absoluta e relativa segundo classificação de George Winter (1926) quanto à angulação ao longo eixo do segundo molar.

Descrição da Classificação	Frequência Absoluta				Frequência Relativa (%)			
	Dente 18	Dente 28	Dente 38	Dente 48	Dente 18	Dente 28	Dente 38	Dente 48
Horizontal	00	00	26	36	0,0	0,0	12,9	17,7
Mesioangular	16	14	79	68	7,9	6,9	39,1	33,7
Vertical	150	154	79	79	74,3	76,2	39,1	39,1
Distoangular	17	17	01	02	8,4	8,4	0,5	1,0
Ausentes	19	17	17	17	9,4	8,4	8,4	8,4
Total	202	202	202	202	100%	100%	100%	100%

Fonte: o autor (2011).

mão do teste de análise de variância “ANOVA”, utilizando-se do programa SPSS versão 19.0 (SPSS® Inc., Chicago, EUA), com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ), galgou-se aqui a análise de possíveis correlações entre as variáveis de atributo com as de estudo.

Desprende-se da análise apenas correlações com significância estatística entre a variável idade e a classificação de George Winter para o dente 38 e a variável gênero, com a classificação de Pell e Gregory quanto à profundidade óssea em relação ao plano oclusal para o dente 18.

#### 4 DISCUSSÃO

Partindo dos resultados apresentados pelas variáveis de atributo, pode-se traçar o perfil dos pacientes atendidos no SECO-FO-UFJF, como sendo, em sua maioria, do gênero feminino com idade entre 22 e 25 anos e leucodermas.

Corroborando com o presente estudo, no tocante ao gênero, houve uma maior prevalência de pacientes do gênero feminino (CERQUEIRA e et al., 2007; DIAS-RIBEIRO et al., 2008; NICODEMO FILHO, LOUZADA e ARISAWA, 2006). Indo de encontro com os achados de Costa e outros (2004); Hassan, (2010) e Trento e outros (2009), que afirmaram haver uma maior prevalência de pacientes do gênero

masculino. Jaffar e Tin-Oo, (2009) e Vannucci e outros (2010) não obtiveram diferenças entre os gêneros.

Assim como nos trabalhos de Cerqueira e outros (2007); Farias e outros (2003); Moreira e outros (2007) e Nicodemo Filho, Louzada e Arisawa (2006), a faixa etária dos 22 aos 25 anos foi a mais prevalente. Renton, Smeeton e Mc Gurk, (2001), destacaram ainda que nessa faixa de idade há uma dificuldade cirúrgica e morbidade pós-operatória menor para extração dos terceiros molares. Moreira e outros (2007) complementaram afirmando que as complicações são mais comuns em pacientes acima dos 25 anos.

No tocante à raça, a revisão literária do presente estudo não trouxe nenhuma correlação de prevalência, porém os resultados aqui encontrados, apontam que 72,5% da amostra são compostos por pacientes leucodermas. Aprofundando um pouco mais, Renton, Smeeton e Mc Gurk, (2001) destacaram que o grupo étnico onde as extrações de terceiros molares foram mais difíceis era composto por 60% de pacientes negros.

Tendo em vista os resultados de prevalência encontrados quando da análise das variáveis de estudo que levam em conta as classificações dos terceiros molares sob as perspectivas de Pell & Gregory (1933) e George Winter (1926) podemos traçar o perfil descritivo a cerca das referidas classificações para os terceiros molares dos pacientes que foram incluídos na amostra do presente estudo.

**TABELA 07**

Teste de análise de variância entre as variáveis de estudo e de atributo com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

Classificações do 3º molar	Variável Idade	Variável Gênero	Variável Raça
	significância ( $p < 0,05$ )	significância ( $p < 0,05$ )	significância ( $p < 0,05$ )
P & G – Ramo - 38	,218	,295	,433
P & G – Ramo - 48	,200	,315	,803
P & G - Profundidade -18	,062	,020	,556
P & G - Profundidade - 28	,317	,970	,388
P & G - Profundidade - 38	,136	,162	,300
P & G - Profundidade - 48	,643	,196	,061
Winter - 18	,299	,721	,428
Winter - 28	,760	,515	,808
Winter - 38	,009	,220	,340
Winter - 48	,693	,947	,399

Fonte: o autor (2011).

O dente 18, segundo a classificação de Pell & Gregory, apresentou prevalência da posição A, como também encontrado nos estudos de Costa e outros (2010) e Santos e Quesada, (2009). Hassan, (2010) e Sandhu e Kaur, (2005) obtiveram a posição B como a mais prevalente em seu trabalho. No tocante à classificação de George Winter para o referido dente, a maior prevalência foi à posição vertical, assim como nos achados de Cerqueira e outros (2007); Costa e outros (2010); Farias e outros (2003); Hassan, (2010); Marzola, Camparin e Toledo Filho, (2006); Moreira e outros (2007); Nicodemo Filho, Louzada e Arisawa, (2006); Pereira e Ferreira, (2008); Sandhu e Kaur, (2005); Santos e Quesada, (2009); Vasconcellos e outros (2002) e Xavier e outros (2010). Destoando dos resultados encontrados, Vannucci e outros, (2010), afirmaram ser a posição mesioangulada a mais prevalente, e Dias-Ribeiro e outros (2008), a posição distoangular.

O dente 28, de acordo com a classificação de Pell & Gregory, apresentou maior prevalência da posição A, corroborando com os estudos de Costa e outros (2010) e Santos e Quesada, (2009). Indo de encontro aos achados do presente estudo, Hassan, (2010) e Sandhu e Kaur, (2005), que obtiveram maior prevalência da posição B e Moreira e outros, (2007), da posição C. Partindo da classificação de George Winter para o dente em questão, foi encontrado uma maior prevalência da posição vertical, a qual foi também relatada nos trabalhos de Cerqueira e outros (2007); Costa e outros (2010); Farias e outros (2003); Hassan, (2010); Marzola, Camparin e Toledo Filho, (2006); Nicodemo Filho, Louzada e Arisawa, (2006); Pereira e Ferreira, (2008); Sandhu e Kaur, (2005); Santos e Quesada, (2009); Vasconcellos e outros (2002) e Xavier e outros (2010). Este resultado diverge dos trabalhos de Dias-Ribeiro e outros (2008) e Moreira e outros (2007), onde a posição distoangular foi a mais prevalente, e de Vannucci e outros (2010), no qual a posição mesioangulada foi a mais encontrada.

O dente 38 apresentou como prevalência, segundo a classificação de Pell & Gregory, a posição A, sendo esta também a encontrada por Costa e outros (2010); Farias e outros (2003); Jaffar e Tin-Oo, (2009); Moreira e outros (2007); Santos e Quesada, (2009); Trento e outros (2009) e Xavier e outros (2010). Em contraste, Hassan, (2010); Nery e outros, (2006) e Sandhu e Kaur, (2005) encontraram a posição B como a mais prevalente. Marzola, Camparin e Toledo Filho, (2006) e Santos e outros, (2006), a posição C. Em relação a inclusão no ramo mandibular, a Classe I foi a mais prevalente, assim com nos estudos de Costa e outros, (2010); Marzola, Camparin e Toledo Filho, (2006) e Santos e Quesada, (2009). Contrapondo,

Farias e outros (2003); Jaffar e Tin-Oo, (2009); Moreira e outros (2007); Nery e outros (2006); Trento e outros (2009) e Xavier e outros (2010), dissertaram ser a Classe II a com maior prevalência. Já a classe III foi relatada somente por Santos e outros (2006) como a mais prevalente. No que tange à classificação de George Winter para o referido dente, este estudo apresenta o mesmo valor de prevalência para as posições vertical e mesioangular, o que não foi encontrado em nenhum dos trabalhos apresentado na revisão de literária. A posição vertical foi encontrada como a mais prevalente nos trabalhos de Costa e outros (2004); Farias e outros (2003); Marzola, Camparin e Toledo Filho, (2006); Moreira e outros (2007); Nicodemo Filho, Louzada e Arisawa, (2006); Pinzan, Sant'ana e Ferreira Jr., (1999); Sandhu e Kaur, (2005); Santos e Quesada, (2009); Trento e outros (2009); Vasconcellos e outros (2002) e Xavier e outros (2010). Já a posição mesioangular, foi relatada como tendo maior prevalência por Costa e outros (2010); Dias-Ribeiro e outros (2008); Hassan, (2010); Jaffar e Tin-Oo, (2009); Nery e outros (2006); Santos Junior e outros (2007) e Vannucci e outros (2010). Santos e outros (2006) afirmaram que a posição mais prevalente é a distoangular.

O dente 48, apresentou como prevalência para a classificação de Pell & Gregory, a posição A, ratificando o que foi apresentado nos estudos de Costa e outros (2010); Farias e outros (2003); Jaffar e Tin-Oo, (2009); Moreira e outros (2007); Santos e Quesada, (2009); Trento e outros (2009) e Xavier e outros (2010). Hassan, (2010); Nery e outros (2006) e Sandhu e Kaur, (2005) encontraram a posição B como a mais prevalente. Marzola, Camparin e Toledo Filho, (2006) e Santos e outros, (2006), a posição C. Em relação à inclusão no ramo mandibular, a Classe I foi a mais prevalente, corroborando com os estudos de Costa e outros (2010); Marzola, Camparin e Toledo Filho, (2006) e Santos e Quesada, (2009). Discordando, Farias e outros (2003); Jaffar e Tin-Oo, (2009); Moreira e outros (2007); Nery e outros (2006); Trento e outros (2009) e Xavier e outros (2010), afirmaram ser a Classe II a mais prevalente. Já Santos e outros (2006), destacaram a Classe III como a mais prevalente. Para o citado dente, em relação à classificação de George Winter, foi encontrado a posição vertical como a de maior prevalência. Sendo assim o que foi encontrado por Costa e outros (2004); Farias e outros (2003); Marzola, Camparin e Toledo Filho, (2006); Moreira e outros (2007); Nicodemo Filho, Louzada e Arisawa, (2006); Pinzan, Sant'ana e Ferreira Jr., (1999); Sandhu e Kaur, (2005); Santos e Quesada, (2009); Trento e outros (2009); Vasconcellos e outros (2002) e Xavier e outros (2010) é ratificado com este trabalho. Outras

classificações foram encontradas por Costa e outros (2010); Dias-Ribeiro e outros (2008); Hassan, (2010); Jaffar e Tin-Oo, (2009); Nery e outros (2006); Santos Junior e outros (2007) e Vannucci e outros (2010), afirmando ser a mesioangular a mais prevalente, e autores como Santos e outros (2006), que relataram que a posição mais prevalente foi a distoangular.

Encerra-se neste momento, destacando que não foram encontradas correlações expressivas entre as variáveis de atributo e as de estudo, uma vez que houve apenas correlação com significância estatística entre a variável idade e a classificação de George Winter para o dente 38 e a variável gênero, com a classificação de Pell e Gregory quanto à profundidade óssea em relação ao plano oclusal para o dente 18. Situação semelhante ao trabalho de Costa e outros (2004) que não encontraram relação entre as frequências de dentes impactados, suas posições anatômicas e gênero. Casos estes que não corroboram com a revisão literária, uma vez que autores como Bataineh, Albashaireh e Hazza, (2002) e Renton, Smeeton e Mc Gurk, (2001) afirmaram que há relatos na literatura de grande variação de incidência das inclusões de terceiros molares, principalmente por

sofrer influência de vários fatores, tais como: raça, sexo, hábitos alimentares e faixa etária.

## 5 CONCLUSÃO

A partir do presente estudo concluiu-se que o perfil dos pacientes atendidos no SECO-FO-UFJF apresenta prevalência do gênero feminino, leucodermas, com idade entre 22 e 25 anos, apresentando para o dente 18 segundo Pell & Gregory prevalência da profundidade A e para George Winter a posição vertical. Para o dente 28 segundo Pell & Gregory prevalência da profundidade A e para George Winter a posição vertical. Para o dente 38 segundo Pell & Gregory prevalência da posição I, profundidade A e para George Winter a posição vertical e mesioangular com igual prevalência. Para o dente 48 segundo Pell & Gregory prevalência da posição I, profundidade A e para George Winter a posição vertical.

Não foram encontradas correlações expressivas entre as variáveis de atributo e de estudo, uma vez que houve apenas correlações com significância estatística entre a variável idade e a classificação de George Winter para o dente 38 e a variável gênero, com a classificação de Pell e Gregory quanto à profundidade óssea em relação ao plano oclusal para o dente 18.

### **Analysis of the prevalence and correlations by gender, age, race, and rank third molars.**

#### **ABSTRACT**

The inclusions frequently occur in dental teeth that are erupting later, or third molars, with the lack of space in the main arch because of its inclusion. Classification of third molars proposed by George Winter meets all the requirements necessary for the planning of treatment, but for enhancement, the association with the Pell and Gregory classification is of immense utility. Through a retrospective study of medical records of patients attending the Special Service of Oral Surgery - Dental School - Federal University of Juiz de Fora (SECO-FO-UFJF), aimed to estimate the prevalence, classification and association of third molars with gender, age and race of patients. Based on 603 medical records of patients seen by that service between the years 2003 until the first half of 2011, we selected a sample of 202 patients. Found the prevalence of patients were female, Caucasian, aged between 22 and 25 years, presenting to the Teeth 18 e 28 seconds Pell & Gregory The prevalence of depth and George Winter vertical position. For tooth 38 seconds Pell & Gregory prevalence of position I, depth A and George Winter mesioangular the vertical position and with equal prevalence. For tooth 48 seconds Pell and Gregory prevalence of position I, the depth and George Winter vertical position. We conclude that although no statistical significant correlations were found between the variables, it was possible to define the profile of patients assisted by SECO-FO-UFJF.

**Keywords:** Third molar. Classification. Prevalence.

## REFERÊNCIAS

- BATAINEH, A. B.; ALBASHAIREH, Z. A.; HAZZA, A. M. The surgical removal of mandibular third molars. A study in decision making. *Quintessence Int. Irbid* v. 33, no. 8, p. 613-917, 2002.
- CERQUEIRA, P. R. F. et al. Análise da topografia axial dos terceiros molares Inclusos através da radiografia panorâmica dos Maxilares em relação à classificação de winter. *Revista Odonto Ciência – Fac. Odonto/PUCRS, Porto Alegre*. v. 22, n. 55, p. 16-22 jan./mar. 2007.
- COSTA, M. A. et al. Frequências de terceiros molares mandibulares impactados e suas posições anatômicas no Instituto de Radiologia Odontológica do Maranhão. *Rev. Ciênc. Saúde. São Luiz*, v. 6, n. 2, p. 44-49, jul./dez. 2004.
- COSTA, M. P. et al. Incidência das Posições Anatômicas e Agensia dos Terceiros Molares em Estudantes de São Luís, Maranhão. *Pesq. Bras. Odontoped. Clin. Integr.*, João Pessoa. v. 10, n. 3, p. 399-403, set./dez. 2010.
- DIAS-RIBEIRO, E. et al. Avaliação das posições de terceiros molares retidos em relação à classificação de Winter. *Rev. de Odonto. da UNESP, Curitiba*, v. 37, n.3, p. 203-209, 2008.
- FARIAS, J. G. et al. Prevalência de Dentes Inclusos em Pacientes Atendidos na Disciplina de Cirurgia do Curso de Odontologia da Universidade Estadual de Feira de Santana. *Pesq. Bras. Odontoped. Clin. Integr.*, João Pessoa, v. 3, n. 2, p. 15-19, jul./dez. 2003.
- GARCÍA, A. G. et al. Pell–Gregory classification is unreliable as a predictor of difficulty in extracting impacted lower third molars. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, Londres, v. 38, no. 5, p. 585-587, 2000.
- GREGORI, C. *Cirurgia buco-dento-alveolar*. São Paulo: Sarvier, 1996.
- HASSAN, A. H. Pattern of third molar impaction in a Saudi population. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, Jeddah, v. 2, no. 6, p. 109-113, 2010.
- IIZUKA, T.; TANNER, S.; BERTHOLD, H. Mandibular fractures following third molar extraction. A retrospective clinical and radiological study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, Berna, v. 26, no. 5, p. 338-43, 1997.
- JAFFAR, R. O.; TIN-OO, M. M. Impacted mandibular third molars among patients attending Hospital Universiti Sains Malaysia. *Archives of Orofacial Sciences*, Penang, v. 4, no. 1, p.7-12, 2009.
- KRUGER, E.; THOMSON, W. M.; KONTHASINGHE, P. Third molar outcomes from age 18 to 26: findings from a population-based New Zealand longitudinal study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, Dunedin, v. 19, no. 2, p. 150-155, 2001.
- MARQUÉS, N.; BERINI-AYTÉS, L.; GAY-ESCODA, C. Influence of lower third molar position on the incidence of preoperative complications. *Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Barcelona*, v.6, no. 102, p. 725-732, 2006.
- MARZOLA, C.; COMPARIN, E.; TOLEDO FILHO, J. L. Prevalência das posições de terceiros molares nos municípios de Cunha Porã, Maravilha e Palmitos, no extremo oeste de Santa Catarina. *Revista Odonto Ciência, Porto Alegre*. v. 21, n. 51, p. 55-66, jan./mar. 2006.
- MEDEIROS, P. J. et al. *Cirurgia dos dentes inclusos: extração e aproveitamento*. São Paulo: Ed. Santos, 2003.
- MOREIRA, B. F. et al. Avaliação Radiográfica dos Terceiros Molares em Alunos da Graduação da Faculdade de Odontologia da UFJF. *HU Rev.*, Juiz de Fora. v. 33, n.3, p.63-68, jul./set. 2007.
- NERY, F. S. et al. Avaliação da prevalência de terceiros molares inferiores inclusos e da posição e inclinação do seu longo eixo em radiografias panorâmicas. *R. Ci. méd. biol., Salvador*. v. 5, n. 3, p. 222-230, set./dez. 2006.
- NICODEMO, F.; LOUZADA J. M.; ARISAWA E. A. L. Prevalência de terceiros molares inclusos entre estudantes de uma instituição universitária. *Revis. de Cirur. e Trauma. Buco-Maxilo-Facial*, São José dos Campos, v.4, n.3, p.137-43, jul./set. 2006.
- PEREIRA, R. J.; FERREIRA, F. Estudo dos Terceiros Molares numa População de Consulta Clínica em Gandra. *Revis. Portu. de Estoma., Med. Dentá. e Cirur. Maxilofacial*, Gandra, v. 49, n. 2, p. 87-92, 2008.
- PETERSON, L. J. *Cirurgia oral e maxilofacial*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- PINZAN, C. R. M.; SANT'ANA, E.; FERREIRA JR., O. Avaliação da Frequência da Posição dos Terceiros Molares Inferiores Não Irrompidos na Clínica de Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP. *Monografia Apresentada ao P.E.T. (CAPES), como requisito para conclusão do Programa*. Bauru, 1999.
- QUEK, S. L. et al. Pattern of third molar impaction in a Singapore Chinese population: a retrospective radiographic survey. *Int J Oral Maxillofac Surg*, Singapura, v. 32, no. 5, p. 548-552, 2003.
- RENTON, T.; SMEETON, N. M. C.; GURK, M. Factors predictive of difficulty of mandibular third molar surgery. *British Dental Journal*, Londres, v. 190, no. 11, p. 607–610, 2001.

- SAGLAN, A. A.; TÜZÜM, S. Clinical and radiologic investigation of the incidence, complications, and suitable removal times for fully impacted teeth in the Turkish population. *Quintessence International*, Isparta, v. 34, no. 1, p. 53-59, 2003.
- SANDHU, S.; KAUR, T. Radiographic evaluation of the status of third molars in the Asian-Indian students. *J. Oral Maxillofac Surg*, Amritsar, v. 8, no. 63, p. 640-645, 2005.
- SANTOS, D. R.; QUESADA G. A. T. Prevalência de terceiros molares e suas respectivas posições segundo as classificações de Winter e de Pell e Gregory. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-fac.*, Camaragibe, v. 9, no.1, p. 83 - 92, jan./mar. 2009.
- SANTOS JUNIOR, P. V. et al. Terceiros molares inclusos mandibulares: incidência de suas inclinações, segundo classificação de Winter: levantamento radiográfico de 700 casos. *RGO*, Porto Alegre, v. 55, n.2, p. 27-31, abr./jun. 2007.
- SANTOS, L. et al. Análise radiográfica da prevalência de terceiros molares retidos efetuada na clínica de odontologia do Centro Universitário Positivo. *RSBO*, Joinville, v. 3, n. 1, p. 18-23, 2006.
- SASANO, T. et al. Influence of angular position and degree of impaction of third molars on development of symptoms: long-term follow-up under good oral hygiene conditions. *Tohoku J. Exp. Med.*, Sendai, v. 9, no. 200, p. 75-83, 2003.
- TRENTO, C. L. et al. Localização e classificação de terceiros molares: análise radiográfica. *Interbio*, Maringá, v.3 n.2, p. 18-26, 2009.
- VANNUCCI, M. G. et al. Estudo comparativo da variabilidade da posição dos terceiros molares retidos em pacientes adolescentes e adultos jovens. *Stomatos*, Porto Alegre, v. 16, n. 31, p. 4-13. 2010.
- VASCONCELLOS, R. J. H. et al. Incidência dos terceiros molares retidos em relação à Classificação de winter. *Rev. Cir. Traumat. Buco - Maxilo-Facial*, Recife, v.1, n.2, p. 43-47, jan./jun. 2002.
- VASCONCELLOS, R. J. H. et al. Ocorrência de dentes impactados. *Revis. Ciur. e Trauma. Buco-Maxilo-Facial*, Recife, v.3, n.1, p. 1-5, jan./mar. 2003.
- VENTÄ, I.; TURTOLA, L.; YLIPAAVALNIEMI, P. Third molars as an acute problem in Finnish university students. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*, Helsinque, v. 6 no. 7, p. 135-140, 1993.
- XAVIER, C. R. G. et al. Avaliação das posições dos terceiros molares impactados de acordo com as classificações de Winter e Pell & Gregory em radiografias panorâmicas. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-fac*, Camaragibe, v. 10, no. 2, p. 83-90, apr./jun. 2010.

Enviado em 21/04/2013

Aprovado em 27/01/2016

## Estado nutricional relativo ao ferro, zinco e vitamina A de pré-escolares inseridos em um programa de educação alimentar e nutricional

Maria das Graças Vaz-Tostes\*  
Pollyanna Costa Cardoso-Pires\*\*  
Adriana Hocayen de Paula\*  
Alcemi Almeida de Barros\*  
Flávia Vitorino Freitas\*  
Helena Maria Pinheiro-Sant'Ana\*\*\*  
Rogério Graça Pedrosa\*\*\*\*  
Neuza Maria Brunoro Costa\*

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o estado nutricional de ferro, zinco e vitamina A de pré-escolares inseridos em um programa de educação alimentar e nutricional. Foi realizado um programa de educação alimentar e nutricional que consistiu de 6 intervenções com 54 crianças de 2 a 6 anos de idade, pais e funcionários de creches de tempo integral. Parâmetros bioquímicos (hemoglobina, ferritina, ferro sérico, zinco plasmático e eritrocitário e retinol plasmático), antropométricos (E/I, P/I, P/E e IMC/I) e dietéticos foram avaliados após 6 meses de intervenção. A maioria das crianças apresentou adequação nos índices E/I, P/I e P/E (99%, 92% e 66%, respectivamente). Segundo o IMC/I, 73% estavam eutróficos, 16% apresentaram risco de sobrepeso, 5% sobrepeso e 6% obesos. A prevalência da deficiência de anemia reduziu de 25% para 11%, a adequação do zinco plasmático aumentou de 16% para 56%, enquanto os níveis marginais de vitamina A aumentaram de 5% para 39%. Não houve mudanças nos parâmetros antropométricos e observou-se maior frequência de consumo de alimentos fontes de ferro, zinco e vitamina A. As ações de educação nutricional contribuíram para a redução da deficiência de minerais, coexistente com o excesso de peso. Intervenções em longo prazo são necessárias para a formação de hábitos alimentares saudáveis, controle do peso e redução de carências de micronutrientes.

Palavras Chaves: Estado Nutricional. Pré-Escolar. Ferro. Zinco. Vitamina A. Educação Nutricional.

### 1 INTRODUÇÃO

As crianças constituem um dos grupos mais vulneráveis da população para deficiência de micronutrientes, como ferro, zinco e vitamina A (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2002). A anemia ferropriva é considerada a deficiência nutricional de maior ocorrência em todo o mundo, sobretudo em crianças menores de 5 anos, com uma prevalência no Brasil de 20,9% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008). Estudos mostram também a ocorrência de deficiência de zinco em crianças (SANTOS, AMANCIO, OLIVA, 2007; BORGES et al., 2007) e com relação à vitamina A, cerca de 190 milhões de crianças e 19 milhões de mulheres grávidas apresentam reservas diminuídas em todo o mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

A carência destes micronutrientes pode trazer sérias consequências à saúde infantil (LOZOFF et al., 2006; SALGUEIRO et al., 2000; SOMMER, 1995). A anemia ferropriva pode resultar em aumento nas taxas de morbidade e mortalidade, retardo do desenvolvimento motor e neurofisiológico, comprometimento da imunidade celular, diminuição da capacidade intelectual e desempenho cognitivo (LOZOFF et al., 2006). A deficiência de zinco pode causar redução do apetite, retardo no crescimento, disfunções reprodutivas, perda de peso, diarreia, alopecia, letargia mental, alterações na pele e paladar (SALGUEIRO et al., 2000). A hipovitaminose A é a principal causa de cegueira infantil evitável no mundo e um dos principais contribuintes para aumento da morbidade e mortalidade por infecções em crianças (SOMMER, 1995).

\* Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Farmácia e Nutrição - Alegre, ES.

\*\* Universidade Federal de Juiz de Fora, Departamento de Nutrição - Governador Valadares, MG.

\*\*\* Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Nutrição e Saúde - Viçosa, MG.

\*\*\*\* Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Educação Integrada em Saúde - Vitória, ES.

Dentre os fatores determinantes da subnutrição na infância podem ser citadas as condições socioeconômicas, a inadequação dos hábitos alimentares e da ingestão de nutrientes e o grau de conhecimento de nutrição pela população, sendo que a exclusão ou baixo consumo de determinados alimentos estão mais relacionados a questões culturais e hábitos alimentares do que a fatores econômicos (RAMALHO; SAUNDERS, 2000). Isso sugere que a redução de carências nutricionais depende de ações de educação nutricional junto à criança e seus familiares, visando a adoção de hábitos alimentares saudáveis (FERNANDES et al., 2005).

Devido à inserção da mulher no mercado de trabalho, tem aumentado a demanda por creches definidas como instituições de educação infantil, com um caráter também educativo e não somente assistencial (KAPEL et al., 2001). Assim, as creches possuem um grande potencial para o desenvolvimento de intervenções educativas sobre alimentação e nutrição, a fim de se promover a saúde infantil e melhorar o quadro epidemiológico do estado nutricional e de deficiências de micronutrientes (TEIXEIRA-PALOMBO; FUJIMORI, 2006).

O objetivo deste estudo foi avaliar o estado nutricional relativo ao ferro, zinco e vitamina A de pré-escolares matriculados em Centros Municipais de Educação Infantil inseridos em um programa de educação alimentar e nutricional.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo, de caráter longitudinal, exploratório, descritivo e experimental, foi realizado com crianças frequentadoras das creches municipais de tempo integral do município de Alegre, ES. Participaram 54 crianças, com idade média de  $4 \pm 1,3$  anos, sendo que 54% eram do sexo masculino e 46% do sexo feminino.

Todas as crianças foram autorizadas a participar do estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais, previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo, protocolo nº 111.

Para caracterização da população quanto ao nível socioeconômico foi avaliada a renda familiar, sendo classificada em até 1 salário mínimo, de 1 a 3 salários mínimos e mais de 3 salários mínimos. Foi avaliada ainda a situação de insegurança alimentar e nutricional das famílias pela aplicação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) que classifica a situação de insegurança alimentar em leve, moderada e grave (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006).

Para a avaliação antropométrica ao início e ao final do estudo, as crianças tiveram estatura avaliada com o uso de estadiômetro (Alturaexata<sup>®</sup>, com extensão de 2 metros e divisão de 0,1cm) e o peso aferido em uma balança plataforma (Marte<sup>®</sup>, com capacidade máxima de 200 kg e sensibilidade de 50g), usando o mínimo de roupas, descalças, estando eretas, em pé na plataforma da balança com os braços esticados ao longo do corpo. Os índices antropométricos peso para idade (P/I), estatura para idade (E/I), peso para estatura (P/E) e índice de massa corporal para idade (IMC/I) foram avaliados, expressos pelo escore Z, e classificadas pelos pontos de corte preconizados pelo Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).

Para avaliar o consumo alimentar foram utilizados os métodos de pesagem direta, recordatório 24 horas e questionário de frequência alimentar. O método da pesagem direta dos alimentos foi realizado para avaliar o consumo alimentar das crianças durante sua permanência na creche em 2 dias não consecutivos. Os alimentos oferecidos foram pesados, assim como o(s) resto(s) alimentar(es), incluindo todas as refeições diárias oferecidas pelas creches. Foi utilizada balança eletrônica digital portátil (Marte<sup>®</sup>, com capacidade máxima para 5 kg e sensibilidade de 1g) para quantificar os alimentos sólidos e os alimentos líquidos foram medidos com auxílio de recipientes graduados, com capacidade para 200 mL e subdivisão de 5 mL. O recordatório 24 horas foi realizado com os pais ou responsáveis pela criança, para avaliar o consumo alimentar da criança em sua residência. Foram coletados três recordatórios 24 horas, sendo dois destes coincidentes com os dias de realização da pesagem direta nas creches e outro durante um dia de fim de semana. A ingestão alimentar foi avaliada utilizando o *software* Avanutri<sup>®</sup>, versão 3.1.5, para avaliar a contribuição diária dos nutrientes da alimentação oferecida às crianças. O questionário de frequência alimentar foi aplicado aos pais ao início e ao final do estudo e consistiu de uma lista de alimentos básicos, avaliando-se a frequência habitual de consumo.

A avaliação bioquímica foi realizada ao início e ao término do estudo. A coleta de sangue das crianças foi realizada nas creches por um profissional bioquímico onde foram colhidas em seringas descartáveis, por punção venosa, amostras de aproximadamente 6 mL de sangue, para determinação do eritrograma (contagem de hemácias, hematócrito, concentração de hemoglobina), dos níveis de ferritina, ferro sérico, retinol, zinco plasmático e eritrocitário. O eritrograma foi realizado em aparelho ABX Micros 60, o ferro sérico foi determinado pelo método

colorimétrico em aparelho Bioplus 200 e a ferritina sérica por quimioluminescência, em aparelho ADVIA Centaur XP. A dosagem de retinol sérico foi realizada segundo metodologia descrita por Netto et al. (2012), utilizando um sistema de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), Shimadzu, modelo LC-10VP. Foram utilizadas as seguintes condições cromatográficas: fase móvel - metanol e água ultra pura (95:5, v/v), fluxo de 1,5 mL/min; detecção por fluorescência. A classificação do nível de retinol sérico foi feita com base nos pontos de corte propostos pela Organização Mundial de Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1996). As determinações de zinco no plasma e no eritrócito foram feitas por meio de técnicas de espectrofotometria de absorção atômica (Hitachi, modelo Z 5000). A determinação da concentração de zinco no plasma foi realizada segundo o método proposto por Rodriguez et al. (1989). Já as concentrações de zinco no eritrócito foram determinadas pelo método descrito por Whitehouse e outros (1982). Utilizou-se o valor de zinco eritrocitário de 31  $\mu\text{gZn/gHb}$  como ponto de corte para a classificação de deficiência de zinco, segundo Santos (2005) e o valor de zinco plasmático de 65  $\mu\text{g/dL}$ , segundo Hess SY (2007).

O programa de educação alimentar e nutricional consistiu em atividades realizadas durante um período de seis meses, no período de novembro de 2010 a junho de 2011. Aos pais, professores e funcionários foram ministradas palestras e utilizados folders e, com as crianças foram realizadas atividades lúdicas, as quais foram seguidas de atividades recreativas para fixação do conteúdo. Foram abordados os seguintes temas:

alimentação saudável; higiene aplicada à alimentação; carnes; leite e derivados; frutas; hortaliças. Em cada tema relacionado aos grupos de alimentos, foi trabalhada a valorização dos alimentos e das preparações.

Os dados apresentaram distribuição normal, segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov. Foi realizada estatística descritiva e teste t pareado ( $p < 0.05$ ) para avaliar os parâmetros ao início e ao final do estudo, utilizando-se o programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 19.0.

### 3 RESULTADOS

A avaliação da situação socioeconômica das famílias dos pré-escolares mostrou que 33,3% das famílias recebe até 1 salário mínimo, 50% recebe de 1 a 3 salários mínimos, 10,3% recebe mais de 3 salários mínimos e 6,4% não informaram a renda familiar. Foi verificado que grande parte das famílias apresentou insegurança alimentar e nutricional, sendo a maioria classificada como leve (46,2%), 11,5% apresentaram insegurança alimentar moderada e 2,6% apresentaram insegurança alimentar grave. Apenas 39,7% das famílias apresentaram situação de segurança alimentar e nutricional.

A maioria das crianças apresentou adequação nos parâmetros antropométricos E/I e P/I nos dois momentos de avaliação. Para os parâmetros P/E e IMC/I foi observado eutrofia na maioria das crianças, no entanto, constatou-se a presença de risco de sobrepeso, sobrepeso e obesidade, tanto no início quanto ao final do programa de educação alimentar e nutricional, conforme apresentado na Tabela 1.

**TABELA 1**

Dados antropométricos dos pré-escolares no início e ao final do programa de educação alimentar e nutricional

Estado Nutricional	Período		p
	Inicial	Final	
<b>E/I</b>			0,795
Adequado (%)	99	96	
Inadequado (%)	1	4	
<b>P/I</b>			0,854
Adequado (%)	92	94	
Inadequado (%)	8	6	
<b>P/E</b>			0,412
Magreza	2	0	
Eutrofia	66	66	
Risco de sobrepeso	26	23	
Sobrepeso	5	3	
Obesidade	2	9	
<b>IMC/idade</b>			0,630
Magreza	0	0	
Eutrofia	73	73	
Risco de sobrepeso	16	15	
Sobrepeso	5	6	
Obesidade	3	6	
Obesidade grave	2	0	

E/I: estatura por idade; P/I: peso por idade; P/E: peso por estatura; IMC/idade: índice de massa corporal por idade. \* $p < 0.05$ - diferença estatística dos índices ao início e ao final; teste t pareado ( $n=34$ ). Dados expressos em porcentagem ao início e ao final da intervenção.

Fonte — Os autores (2014).

Os parâmetros bioquímicos de ferro, zinco e retinol são apresentados na Tabela 2. Os níveis de hemoglobina, hemácia, ferritina, hematócrito e zinco plasmático apresentaram-se mais elevados ao final do estudo, enquanto, os níveis de retinol sérico nas crianças foram menores após o período de intervenção.

**TABELA 2**

Parâmetros bioquímicos de ferro, zinco e retinol dos pré-escolares no início e ao final do programa de educação alimentar e nutricional

Parâmetros Bioquímicos	Período		P
	Inicial	Final	
Hemoglobina (g/dL)	11,35 ± 0,72	12,0 ± 1,63	0,005*
Hemácia (p/mm <sup>3</sup> )	4,83 ± 0,43	5,17 ± 0,65	0,000*
Ferro Sérico (µg/dL)	76,64 ± 23,21	85,90 ± 32,75	0,101
Ferritina (µg/L)	26,14 ± 18,67	35,08 ± 20,15	0,000*
Hematócrito (%)	36,26 ± 2,44	37,94 ± 3,36	0,000*
Zinco Plasmático (µg/dL)	43,37 ± 21,49	69,25 ± 32,13	0,000*
Zinco Eritrocitário (µg/gHb)	39,29 ± 16,61	39,30 ± 23,74	0,998
Retinol (µg/dL)	54,67 ± 26,99	30,50 ± 7,90	0,000*

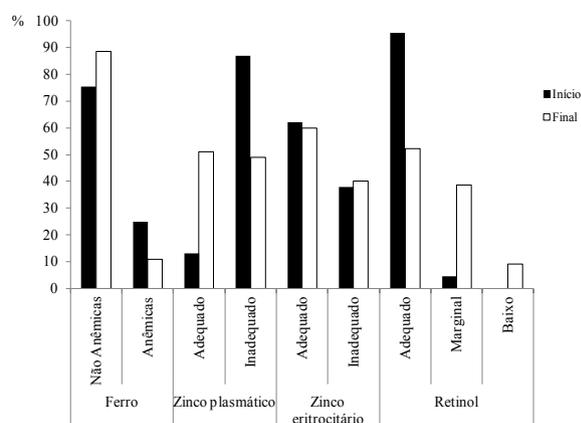
\*p<0.05- diferença estatística comparando-se o inicial e final, teste t pareado. Dados expressos em média ± desvio padrão para o hemograma (n=54), zinco plasmático (n=45), zinco eritrocitário (n=53) e retinol sérico (n=44).

Fonte — Os autores (2014).

A classificação do estado nutricional relativo ao ferro, zinco e vitamina A dos pré-escolares pode ser visualizada no Gráfico 1. Ao final do estudo o percentual de anemia (11%) foi menor do que ao início do estudo (25%) e observou-se maior adequação dos níveis de zinco plasmático ao final do estudo (56%), quando comparado ao início (16%). Para vitamina A houve uma maior porcentagem de crianças apresentando níveis marginais (39%) e baixos de vitamina A (9%) ao final do estudo comparado ao início (5% e 0%, respectivamente), no entanto, não foram encontradas crianças com níveis classificados como deficientes em nenhum dos dois momentos avaliados.

Gráfico 1 — Porcentagem de pré-escolares de acordo com o

estado nutricional relativo ao ferro, zinco e vitamina A ao início e ao final do programa de educação alimentar e nutricional



Fonte — Os autores (2014).

A avaliação do consumo alimentar mostrou que há adequação no consumo diário de carboidratos, proteínas, lipídios e ferro, no entanto, houve inadequações no consumo de zinco e vitamina A, conforme apresentado na Tabela 3.

**TABELA 3**

Consumo alimentar dos pré-escolares

	Mediana (mínimo – máximo)	% adequação	% inadequação
Carboidrato (g)	186,33 (133,11-376,55)	100	0
Proteína (g)	42,99 (27,25-61,05)	100	0
Lipídio (g)	36,95 (25,00-73,81)	100	0
Ferro (mg)	7,45 (4,4-11,57)	100	0
Zinco (mg)	4,33 (0,93-7,63)	69,23	30,77
Vitamina A (µg)	398,05 (121,77-784,20)	76,92	23,08

Fonte — Os autores (2014).

Na avaliação da alimentação das crianças em sua residência foi observado que, ao final do programa de educação alimentar e nutricional, houve maior

porcentagem das famílias relatando um consumo de 4 a 7 vezes por semana de algumas fontes de pró-vitamina A e vitamina A (couve, manga e ovo) e de carnes de modo geral, fontes de ferro e zinco e vitamina A, e menor frequência de relatos de consumo raro de cenoura e ovos (Tabela 4).

**TABELA 4**

Frequência de consumo de fontes de pró-vitamina A/vitamina A, ferro e zinco ao início e ao final do programa de educação nutricional

	Frequência de consumo (%)					
	4 a 7 vezes/ semana		1 a 3 vezes/ semana		Raramente / Nunca	
	Início	Final	Início	Final	Início	Final
Batata doce	0,0	0,0	13,8	3,5	86,2	96,6
Couve	0,0	6,9	48,3	51,7	51,7	41,4
Abóbora	3,5	3,5	17,2	34,5	79,3	62,1
Cenoura	3,5	3,5	27,6	62,1	69,0	34,5
Tomate	34,5	24,1	37,9	48,3	27,6	27,6
Manga	0,0	17,2	17,2	27,6	82,8	55,2
Mamão	10,3	3,5	20,7	24,1	69,0	72,4
Leite	89,7	86,2	6,9	6,9	3,5	6,9
Queijo	6,9	6,9	31,0	31,0	62,1	62,1
Ovo	3,5	24,1	62,1	62,1	34,5	13,8
Manteiga	55,2	44,8	13,8	20,7	31,0	34,5
Peixe	2,9	2,9	11,4	23,9	85,7	73,3
Boi	28,6	25,7	48,6	37,1	22,9	37,2
Porco	11,4	25,7	45,7	37,1	42,9	37,2
Frango	17,1	40,0	68,6	48,6	14,3	11,4
Múidos	2,9	8,6	17,1	8,6	80,0	82,9

Fonte — Os autores (2014).

## 4 DISCUSSÃO

Foram encontradas deficiências de micronutrientes nas crianças em idade pré-escolar avaliadas, como presença de anemia, deficiência de zinco e níveis marginais de vitamina A, corroborando com estudos que mostram que a deficiência destes nutrientes é comum na infância (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008; SANTOS, AMANCIO, OLIVA, 2007; BORGES et al., 2007; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

Observou-se, ao final do estudo, melhoria no estado nutricional relativo a micronutrientes como diminuição da anemia e dos níveis de zinco plasmático, mostrando a importância de ações de educação nutricional junto a esta população, uma vez que a carência destes micronutrientes pode trazer sérias consequências à saúde infantil (LOZOFF et al., 2006; SALGUEIRO et al., 2000; SOMER, 1995). A inserção de programas de educação nutricional iniciando-se na pré-escola pode promover mudanças desejáveis na população visando à adoção de hábitos alimentares saudáveis e redução de carências nutricionais (RAMALHO; SAUNDERS, 2000) conforme observado no presente trabalho.

É reconhecida a importância da educação nutricional no contexto pré-escolar, no entanto, o impacto da sua inserção tem sido pouco avaliado. Em crianças em idade escolar, observou-se aumento da preferência por alimentos mais saudáveis e diminuição no consumo de guloseimas, sem alteração no diagnóstico nutricional (GABRIEL; SANTOS; VASCONCELOS, 2008), além de associação entre a obesidade e menor conhecimento de nutrição (TRICHES; GIUGLIANE, 2005). No entanto, a avaliação do estado nutricional de micronutrientes em pré-escolares após a inserção da educação nutricional não é apresentado nos estudos supracitados.

A ocorrência de anemia na população infantil é encontrada em outros estudos, sendo considerada uma das deficiências mais comuns na infância (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008). No presente estudo foi encontrada prevalência de anemia semelhante a outros trabalhos. Em um estudo realizado no estado de São Paulo, verificou-se que 24,4% dos pré-escolares avaliados, pertencentes a famílias de baixo nível socioeconômico e institucionalizados apresentaram anemia (SANTOS; AMANCIO; OLIVA, 2007). Em Duque de Caxias-RJ, a deficiência de ferro foi de 13% em crianças residentes em uma comunidade de baixa renda (BORGES et al., 2007).

A deficiência de zinco também é relatada em crianças, no entanto, com porcentagens inferiores ao apresentado neste trabalho. Em crianças de família de baixa renda encontrou-se que 13% apresentaram deficiência ao se avaliar os níveis plasmáticos de zinco (FAVARO; VANNUCCHI, 1990). Em crianças institucionalizadas, de baixo nível sócio econômico, 6,9% apresentaram deficiência de zinco (SANTOS; AMANCIO; OLIVA, 2007) e baixos níveis de zinco foram

encontrados em 16,2 % das crianças de creches do estado da Paraíba (PEDRAZA et al., 2011).

No presente estudo avaliou-se o zinco eritrocitário, por este ser mais adequado para se determinar a deficiência do mineral e não refletir mudanças recentes nos níveis de zinco (MAFRA; COZZOLINO, 2004). Observou-se que houve inadequação em 38% e 40% das crianças ao início e ao final do estudo, respectivamente, não havendo diferença entre os valores médios encontrados nos dois momentos de avaliação. No entanto, pelo fato da maioria dos estudos utilizar o zinco plasmático como referência, torna-se difícil a comparação dos dados encontrados no presente estudo com os da literatura.

Vários fatores podem influenciar o estado nutricional infantil como as condições socioeconômicas e a inadequação da ingestão de nutrientes (RAMALHO; SAUNDERS, 2000). Em nosso estudo, ao se avaliar o consumo alimentar das crianças observou-se adequação no consumo de ferro, no entanto, observou-se presença de anemia. Isto provavelmente se deve à fonte de ferro ofertado na alimentação da criança ser de baixa biodisponibilidade, uma vez que já foi verificado que as fontes de ferro ofertadas na alimentação escolar, em sua maioria, são do tipo não-heme (OSÓRIO, 2002). Este fato pode ter contribuído para a prevalência de anemia encontrada, visto que as crianças permanecem nas creches a maior parte do dia, sendo a alimentação escolar a base da sua alimentação. Observou-se, ainda, inadequação no consumo de zinco e vitamina A, condizente com estado nutricional inadequado. Outros trabalhos realizados com pré-escolares também verificaram inadequações no consumo de zinco e vitamina A nesta população (PEDRAZA et al., 2011).

Observou-se uma maior frequência de consumo em casa de alimentos fontes de ferro, zinco e pró-vitamina A/vitamina A após o programa de educação alimentar e nutricional proposto, mostrando a importância destas ações direcionadas não só às crianças, mas também aos pais e responsáveis (TUMA; COSTA; SCHMITZ, 2005). A intervenção parece ter promovido melhorias nos hábitos alimentares, que por sua vez, podem ter influenciado positivamente o estado nutricional de ferro e zinco ao final do estudo. Para a vitamina A, ao final do estudo, maior porcentagem das crianças apresentaram níveis marginais ou baixos, o que pode ser devido a um surto de catapora que ocorreu no município e ao fato de processos inflamatórios e infecciosos poderem levar a uma redução rápida dos níveis plasmáticos de retinol (ALVAREZ et al., 1995).

Observou-se um baixo nível socioeconômico na população estudada, sendo este um fator considerado como um dos determinantes de subnutrição na infância (RAMALHO; SAUNDERS, 2000). Vários estudos mostraram que crianças de baixo nível socioeconômico e institucionalizadas apresentam risco de deficiência de micronutrientes (SANTOS; AMANCIO; OLIVA, 2007; PEDRAZA et al., 2011). Outro fator agravante foi a situação de insegurança alimentar e nutricional observada em mais da metade das famílias, o que caracteriza a falta de acesso aos alimentos básicos, seguros, de qualidade e em quantidade suficiente, que é preconizado pelo conceito de segurança alimentar e nutricional (VALENTE, 2002).

A deficiência de micronutrientes encontrada nesta população infantil coexistiu com o excesso de peso, uma vez que as crianças apresentaram eutrofia ou sobrepeso e não foi observado nenhum caso de desnutrição. Estes resultados corroboram com os dados nacionais, que mostram que a situação de carência de micronutrientes vem ocorrendo em paralelo com o aumento do sobrepeso e da obesidade infantil (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). Ressalta-se a importância de ações de educação alimentar e nutricional visando a adoção de hábitos alimentares saudáveis desde a infância.

O presente estudo mostrou que a população infantil estudada apresenta carências de micronutrientes que podem estar associadas à situação de insegurança alimentar e nutricional das famílias, ao baixo nível socioeconômico e à ingestão inadequada dos nutrientes.

## 5 CONCLUSÃO

A intervenção proposta, embora não tenha promovido melhoria no perfil antropométrico, contribuiu para a diminuição da deficiência de ferro e de zinco. Estratégias como estas são justificáveis na população infantil, visando à formação dos hábitos saudáveis precocemente. As ações devem ser contínuas para maior eficácia e direcionadas a todos os segmentos que participam da educação da criança.

## AGRADECIMENTOS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Espírito do Santo (FAPES); Secretaria de Educação e Secretaria de Saúde do município de Alegres; CEMEIS, funcionários, crianças e pais que participaram da pesquisa.

# Nutritional status relative to iron, zinc and vitamin A to preschool children enrolled in a program of food and nutrition education

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the nutritional status of iron, zinc and vitamin A of preschool children engaged on a food and nutrition education program. The education program consisted on 6 interventions with 54 preschool children, 2-6 years of age, parents and catering personnel of two nurseries schools. Biochemical (hemoglobin, ferritin, serum iron, plasma and erythrocyte zinc and plasma retinol), anthropometric (S/A, W/A, W/S and BMI/A) were assessed after 6 months intervention period. The children showed nutritional adequacy based on the indices S/A, W/A, and W/S (99%, 92% and 66%, respectively). Concerning the index BMI/A, 73% were eutrophics, 16% were at risk of overweight, 5% were overweight and 6% obese. The prevalence of iron deficiency anemia reduced from 25% to 11%, the zinc adequacy raised from 16% to 56%, while marginal levels of vitamin A increased from 5% to 39%. No change on the anthropometric parameters was observed, but there was an increased consumption of foods rich in iron, zinc and vitamin A after intervention. The nutritional education program contributed to reduce mineral deficiency, which co-exists with body weight excess. Long-term interventions are necessary to improve healthy food habits, in order to control body weight and micronutrient deficiencies.

Key Words: Nutritional Status. Preschool children. Iron. Zinc. Vitamin A. Education.

## REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, J.O.; et al. Urinary excretion of retinol in children with acute diarrhea. **American Journal of Clinical Nutrition**, Houston, v. 61, p. 1273-1276, 1995.
- BORGES, C.V.D.; et al. Associação entre concentrações séricas de minerais, índices antropométricos e ocorrência de diarreia entre crianças de baixa renda da região metropolitana do Rio de Janeiro. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, p. 159-170, 2007.
- FAVARO R.M.D., VANNUCCHI H. Níveis plasmáticos de zinco e antropometria de crianças da periferia de centro urbano no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 24, p. 5-10, 1990.
- FERNANDES, T.F.S.; et al. Hipovitaminose A em pré-escolares de creches públicas do Recife: indicadores bioquímico e dietético. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, p.471-480, 2005.
- GABRIEL, C.G.; SANTOS, M.V.; VASCONCELOS, F.A.G. Avaliação de um programa para promoção de hábitos alimentares saudáveis em escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 8, p. 299-308, 2008.
- HESS S.Y., PEERSON J., KING J., BROWN K. Use of serum Zinc concentration as an indicator of population zinc status. **Food Nutrition Bulletin**, Estados Unidos, v. 28, p. 403S-29S, 2007.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, 2010. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/xml/pof\\_2008\\_2009.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/xml/pof_2008_2009.shtm). Acesso em: 03 de março 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – suplemento segurança alimentar. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, 2006.
- KAPEL, M.D.B.; CARVALHO, M.C.; KRAMES, S. Perfil das crianças de 0 a 6 anos que freqüentam creches, pré-escolas e escolas: uma análise dos resultados da Pesquisa sobre Padrões de Vida/IBGE. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 35-47, 2001.
- LOZOFF B.; et al. Long-Lasting Neural and Behavioral Effects of Iron Deficiency in Infancy. **Nutrition Reviews**, Malden, v. 64, p. S34-S43, 2006.
- MAFRA, D; COZZOLINO, S.M.C. Importância do zinco na nutrição humana. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, p. 79-87, 2004.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da criança e da mulher – **PNDS 2006**: Brasília; 2008. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/pnds2006>. Acesso em 03 de março de 2012.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigilância Alimentar e Nutricional-Sisvan. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde. **Ministério da Saúde**, Brasília, 2008.
- NETO, M.P.; et al. Fatores associados à concentração de retinol sérico em lactantes. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 30, p. 27-34, 2012.
- OSÓRIO, M. M. Fatores determinantes da anemia em crianças. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 78, p. 269-278, 2002.

- PEDRAZA, D.F.; et al. Estado nutricional relativo ao zinco de crianças que frequentam creches do estado da Paraíba. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 24, p. 539-552, 2011.
- RAMALHO, R.A.; SAUNDERS, C. O papel da educação nutricional no combate às carências nutricionais. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 13, p. 11-16, 2000.
- RODRIGUEZ, M.P.; et al. A simple method for the determination of zinc human plasma levels by flame atomic absorption spectrophotometry. **Atomic Spectroscopy**, Shelton, v. 10, p. 68-70, 1989.
- SALGUEIRO, M.J.; et al. Zinc as essential micronutrient: a review. **Nutrition Research**, Davis, v. 20, p. 737-755, 2000.
- SANTOS, E.B.; AMANCIO, O.M.S.; OLIVA, C.A.G. Estado nutricional, ferro, cobre e zinco em escolares de favelas da cidade de São Paulo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 53, p. 323-328, 2007.
- SANTOS, H.G.; SARDINHA, F.A.A.; COLLI, C.. Zinco eritrocitário (validação de um método de análise) e zinco dietético na avaliação do estado nutricional de mulheres adultas. **Revista Brasileira de Ciência Farmacêutica**, São Paulo, v. 41, p. 205-213, 2005.
- SOMER, A. Vitamin A deficiency and its consequences: a field guide to detection and control. **World Health Organization**, Geneva, v.1, p. 6-12, 1995.
- TEIXEIRA-PALOMBO, C.N.; FUJIMORI, E. Conhecimentos e práticas de educadoras infantis sobre anemia. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 6, p. 209-216, 2006.
- TRICHES, R.M.; GIUGLIANE, E.R.J. Obesidade, práticas alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, p. 541-547, 2005.
- TUMA, R.C.F.B., COSTA, T.H.M.; SCHMITZ, B.A.S. Avaliação antropométrica e dietética de pré escolares em três creches de Brasília, Distrito Federal. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 5, p. 419-428, 2005.
- VALENTE FLS. **Direito humano à alimentação: desafios e conquistas**. São Paulo, v. 1, p. 149-154, 2002.
- WHITEHOUSE, R.C.; et al. Zinc in plasma, neutrophils, lymphocytes, and erythrocytes as determination by flameless atomic absorption spectrophotometry. **Clinical Chemistry**, Boston, v. 28, p. 475-80, 1982.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Child Health Research: a Foundation Improving Child Health**. Department of Child and Adolescent Health and Development. Geneva, v. 1, p. 7-9; 2002.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programs**. Geneva, v.1, p. 5-14, 1996.

Enviado em 01/12/2014

Aprovado em 06/01/2015

Mirella Lima Binoti\*  
Afonso Mota Ramos\*\*

## RESUMO

Os consumidores estão cada vez mais conscientes da importância de uma alimentação saudável e livre de contaminação, buscando alimentos que atendam a essa necessidade. O presente trabalho teve como objetivo fazer um levantamento bibliográfico através de artigos atuais encontrados nas bases de dados Scielo, Periódicos Capes, Science Direct, sobre duas metodologias não térmicas de conservação: a alta pressão hidrostática e o campo elétrico pulsado. Ambas possuem a características de eliminar microrganismos e inativar enzimas, ao mesmo tempo em que, provocam mínima ou nenhuma, alteração no valor nutricional dos alimentos.

Palavras-chave: Alimento. Conservação de alimentos. Enzimas.

## 1 INTRODUÇÃO

Os alimentos estão sujeitos a diversos tipos de alterações, causadas principalmente por microrganismos, enzimas e reações com o oxigênio do ar. Os processos de conservação dos alimentos, sejam isolados ou em associação, visam evitar essas alterações, possuindo como objetivos principais, o aumento da vida útil e a melhoria da qualidade microbiológica e sanitária dos alimentos (SOUSA et al., 2012).

Tratamentos térmicos de conservação são usados para inativação de microrganismos em alimentos, principalmente por ser uma tecnologia efetiva, econômica e facilmente disponível, porém, apresentam a desvantagem de causar danos à composição nutricional e muitas vezes nas características sensoriais. A conscientização do consumidor quanto à importância de uma dieta à base de produtos naturais, de seu valor nutricional e a tendência cada vez maior de se consumir alimentos processados com as características sensoriais dos in natura têm contribuído não só para o aumento do consumo de frutas tropicais, mas também na procura por alimentos que sofram o mínimo de alteração durante o processamento, tanto em suas características organolépticas quanto nutricionais (BRITTO, 2011).

Por isso, as pesquisas têm avançado no sentido da utilização de tecnologias que alterem o mínimo

possível as características originais (sabor, cor, aroma e composição nutricional) dos alimentos e que mantenham as propriedades benéficas dos produtos e atendam a todas as demandas dos consumidores, resultando na obtenção de produtos com valor aumentado e despertando novas expectativas para a agricultura e para a indústria.

O uso da alta pressão hidrostática e campo elétrico pulsado como tecnologia de conservação não térmica de alimentos estão em ênfase na indústria alimentícia, pois propicia todos os benefícios, do ponto de vista microbiológico e nutricional, na produção de alimentos seguros (SHINAGAWA et al., 2013).

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre os métodos não térmicos de conservação de alimentos, a saber, alta pressão hidrostática e campo elétrico pulsado de alta intensidade.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Dentre os métodos não-térmicos podemos citar: irradiação ionizante, ultra-som sob baixa pressão, alta pressão hidrostática e campo elétrico pulsado (MAÑAS; PAGÁN, 2005). A seguir serão relatados alguns tópicos importantes sobre a alta pressão hidrostática e campo elétrico pulsado.

\* Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Nutrição, Email: mirella.binoti@ufjf.edu.br

\*\* Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Email: amramos@ufv.br

## 2.1 Alta pressão hidrostática (APH)

O processo por Alta Pressão Hidrostática - APH, também pode ser chamado de High Pressure Processing (HPP), High Hydrostatic Pressure (HHP) ou Ultra High Pressure (UHP), nomenclaturas internacionais comumente utilizadas. Este processo consiste em submeter o alimento sólido ou líquido, embalado ou não, a altas pressões que podem variar de 100 a 1000 MPa (equivalente a 1000 a 9000 atm). O primeiro estudo sobre a letalidade provocada pelo APH foi conduzido no final do século XIX, em que se pode combinar o uso de temperatura, positiva ou negativa, provocando a inativação enzimática, a destruição de microrganismos, e estendendo a vida de prateleira, sem, contudo, alterar a qualidade nutricional e sensorial dos produtos (MANÁS; PAGÁN, 2005). O processamento permite ainda outras aplicações na indústria de alimentos como, desnaturação de proteínas e enzimas, redução da temperatura de congelamento e de descongelamento, extração de substâncias orgânicas e controle de reações químicas e sínteses orgânicas (NASCIMENTO et al., 2013).

O processamento consiste em submeter o produto à alta pressão dentro de um vaso, utilizando um meio que transfere a pressão ao produto. Esse método baseia-se em dois princípios gerais: Princípio de Le Chatelier e Princípio isostático. O processamento de alta pressão, atinge todo o produto de forma homogênea, independente do volume e da forma da amostra, diferentemente dos processos térmicos e de outras tecnologias de preservação (TORRES; VELAZQUEZ, 2005).

Nos EUA, a primeira companhia a produzir alimentos por APH foi a High Pressure Research, que colocou no mercado produtos como ostras, salmão, iogurte, frutas e suco de fruta. Um produto denominado “guacamole”, produzido por APH a partir da polpa de abacate temperada, manufaturada no México pela empresa Avomex, tem sido amplamente comercializado nos EUA. A França foi o primeiro país

da Comunidade Européia a ter produtos produzidos por APH disponíveis comercialmente (GRANT et al., 2000). No Brasil a EMBRAPA tem desenvolvido alguns trabalhos em escala piloto (ROSENTHAL et al., 2005), e hoje já é possível encontrar no mercado brasileiro suco de fruta processado por alta pressão a frio, comercializado pela empresa Natural one. Na Tabela 1 podem ser visualizadas algumas aplicações do APH na indústria de alimentos japonesa.

### 2.1.1 Efeito de altas pressões em alimentos

O principal benefício da tecnologia da alta pressão hidrostática é seu menor efeito deletério na composição, sabor e características nutricionais. O tratamento com altas pressões a temperatura ambiente afeta apenas ligações químicas relativamente fracas (ponte de hidrogênio, ligações hidrofóbicas e iônicas), causando a ruptura da membrana celular dos microrganismos e alterando a estrutura de enzimas, ocasionando destruição e desnaturação, respectivamente, levando ao aumento da vida de prateleira dos alimentos. Pêssegos e peras submetidas a 400 MPa por 30 minutos permaneceram estáveis por um tempo mínimo de cinco anos, mantendo o sabor, o aroma e a cor. A utilização da alta pressão em sucos cítricos permite obter produtos com sabor e aroma da fruta fresca, sem perda da vitamina C e com uma vida útil de 17 meses (BARBOSA-CÁNOVAS et al., 1999). Já a elevação da acidez do iogurte durante o armazenamento, pode ser prevenida com pressões entre 200 e 300 MPa por 10 minutos a 10 °C. Assim consegue-se manter a concentração inicial de bactérias lácticas e se evita sua reprodução (SANGRONIS et al., 1997).

As ligações não-covalentes, responsáveis pela estrutura terciária das proteínas também não são afetadas, produzindo características de qualidade muito importantes nos alimentos, melhorando as propriedades reológicas e funcionais dos alimentos em comparação com os métodos convencionais que

**TABELA 1**  
Produtos processados por APH no Japão.

Produto	Processo	Função da APH	Observação
Iogurte, gelatina, geleia, marmeladas	400 MPa; 10 - 30 min; 20°C	Pasteurização; facilitar a penetração de açúcar e formação de gel.	Validade de 2 meses a 4°C
Suco de tangerina	300 - 400 MPa; 2 - 3 min; 20°C	Melhoramento do odor.	Validade de 3 meses a 4°C
Corte de carne bovina	100 - 150 MPa; 30 - 40 min; 20°C	Acelera a maturação e o amaciamento e aumenta a vida útil.	Amaciamento (redução de 2 semanas para 3 horas)
Salsicha e pudim de peixe	Não declarado	Gelatinização, inativação de microrganismo.	Validade de 2 semanas a 4°C
Saque	Pressurização de partículas	Inativação de leveduras, finalizar a fermentação.	-
Suco de pomelo	200 MPa; 10 - 15 min; 5°C	Redução do amargor.	Validade de 3 meses a 4°C

Fonte: Adaptado de CHEFTEL, 1995 a partir de MANÁS; PAGÁN, 2005.

utilizam calor. As mudanças sensoriais produzidas nos alimentos processados por altas pressões estão basicamente associados às modificações da textura, que por sua vez, são ocasionadas pelas modificações reológicas, afetando-se beneficentemente as propriedades funcionais dos alimentos. Por exemplo, o tomate se torna resistente ao corte, ao passo que a carne torna-se mais macia e, mesmo uma carne muito fresca, submetida a altas pressões por somente 10 minutos, adquire uma textura tão suave como se fosse armazenada no refrigerador por duas semanas (SANGRONIS et al., 1997). Com o APH a estrutura do amido de arroz se altera, o que permite um cozimento em um tempo menor. A aplicação de uma pressão de 500 MPa a temperatura ambiente por 15 minutos, faz com que a batata adquira uma textura agradável. Frutas como peras e laranjas tornam-se mais doces, suaves e transparentes (KNORR, 1993).

O APH deixa intactas as ligações covalentes das moléculas pequenas, como a maioria das vitaminas, dos compostos antioxidantes e dos compostos voláteis, que conferem valor nutricional aos alimentos e sabor (POTHAKAMURY et al., 1995; SMELT, 1998).

Por isso, a tecnologia é vantajosa e tem sido escolhida como método de conservação de alimentos, pois causa mínima degradação no flavor e nos nutrientes, se comparada ao tradicional método térmico da pasteurização; onde tanto ligações covalentes como não covalentes são afetadas, além de a aplicação dessa tecnologia em produtos de frutas e vegetais oferecer uma chance de produção de alimentos com alta qualidade, segura e com maior satisfação e incremento na qualidade de vida e saúde do ser humano (POLYDERA; NIKOLAUS; PETROS, 2004). Outro fator importante é a habilidade para conservar o alimento sem necessidade de utilização de aditivos químicos (DELIZA et al., 2005). O APH pode ainda ser utilizado à temperatura ambiente, para a extração de importantes metabólitos como os pigmentos (POTHAKAMURY et al., 1995).

### **2.1.2 Efeito da alta pressão hidrostática sobre os microrganismos**

Em geral, o processamento de alimentos por pressões entre 200 e 600 MPa (método hidrostático) inativa leveduras, fungos e a maioria das células vegetativas de bactérias, incluindo patógenos infecciosos de alimentos. Várias mudanças morfológicas são observadas com o aumento da pressão, dentre as quais estão compressão dos vacúolos gasosos, alongamento da célula, separação da membrana celular com formação de poros, modificações no citoesqueleto, modificações

no núcleo e em organelas intracelulares e ainda desnaturações proteicas na membrana, modificando sua permeabilidade e seletividade, podendo resultar na inativação da célula (CAMPOS; DOSUALDO; CRISTIANINI, 2003).

A viabilidade de leveduras durante o tratamento de pressão hidrostática diminui com valores crescentes de pressão e este efeito é mais pronunciado quando as células estão submetidas a pressões acima de 100 MPa. Na fase estacionária, são mais resistentes à pressão do que as células vegetativas (FERNANDES, 2005). As bactérias no início da fase logarítmica são normalmente mais sensíveis a pressão do que as células em fase estacionária, lag ou de letalidade.

A forma da bactéria também influencia na resistência à pressão; em geral, cocos são mais resistentes do que bastonetes (CAMPOS et al., 2003). As bactérias gram-positivas são mais resistentes à pressão do que bactérias gram-negativas. Tal fato é explicado devido a sua parede celular ser mais espessa, contendo maior quantidade de peptidoglicanos. Uma membrana mais rígida confere uma maior fragilidade diante da pressão submetida, por propiciar uma menor flexibilidade (SMELT, 1998).

Pressões hidrostáticas em valores subletais induzem a expressão de uma enzima desaturase em leveduras. Essa enzima promove a dessaturação de lipídeos de membrana, ou seja, promovem um aumento no número de insaturações (FERNANDES et al., 2004), fazendo com que a membrana se torne mais fluida e as células mais barotolerantes (CASADEI et al., 2002). Os danos à membrana citoplasmática após a pressurização foram relatados, como a perda de respostas osmóticas, absorção de corantes vitais (MANÃS; MACKEY, 2004; PAGÁN; MACKEY, 2000), perda do material intracelular, e formações dos brotos e de vesículas de origem lipídica (MANÃS; MACKEY, 2004).

A perda da função de algumas proteínas de membrana, incluindo a ATPasintase e bombas de efluxo de drogas, também foi descrita (MOLINA-HOPNER et al., 2004). Uma relação direta entre a perda da integridade de membrana e perda da viabilidade foi encontrado para tratamento de pressão em células em crescimento exponencial (MANÃS; MACKEY, 2004; PAGÁN; MACKEY, 2000). Foi também demonstrado que membrana externa e citoplasmática é permeabilizada em alguma extensão e que o tratamento de pressão em células na fase estacionária de *Escherichia coli* pode manter a membrana citoplasmática fisicamente intacta após a descompressão, mesmo dentro de células inoperantes (MANÃS; MACKEY, 2004; PAGÁN; MACKEY, 2000).

Mudanças conformacionais do núcleo, dos ribossomos e da proteína citoplasmática foram descritas (MANÃS; MACKEY, 2004), dados encontrados também em estudos com levedura (FERNANDES; FARINA; KURTENBACH, 2001). Parece claro que algumas dessas lesões celulares, como a condensação do DNA e de proteína, não são necessariamente letais (MANÃS; MACKEY, 2004) e são reparáveis, desde que a célula mantenha uma membrana funcional e as circunstâncias ambientais sejam apropriadas. A membrana é o alvo chave, mas a perda extensiva do soluto durante a pressurização, a coagulação da proteína, a inativação de enzimas chave e as mudanças conformacionais dos ribossomos, junto com mecanismos danificados da recuperação, são necessários para destruir as bactérias (CHEFTEL, 1995 apud MANÃS; PAGÁN, 2005).

A grande maioria dos esporos de bactérias e fungos não são inativados por pressões até 1000 MPa (SMELT, 1998). Esporos podem germinar usando-se baixas pressões, podendo-se utilizar ciclos de pressões ou combinar temperatura para induzir a germinação (BALASUBRAMANIAM; FARKAS, 2008).

### **2.1.3 Efeito da alta pressão hidrostática sobre proteínas e enzimas**

As proteínas são mantidas por interações entre os aminoácidos e pelas interações com o solvente ao redor. Mudanças nos fatores externos, como pressão e temperatura, podem perturbar o complexo das interações moleculares e entre solvente-proteína e podem, conseqüentemente, levar ao desdobraimento e/ou à desnaturação da cadeia de peptídeos. A redução do volume acompanhando a desnaturação surge da formação ou ruptura de ligações não-covalentes e dos rearranjos das moléculas do solvente. Mesmo pequenas mudanças no sítio ativo podem levar à perda da atividade enzimática (WHITE, 2000).

Os efeitos do APH sobre as enzimas podem ser divididos em duas classes. Na primeira, baixas pressões (~100 MPa) ativam algumas enzimas. Este efeito estimulante é somente observado em enzimas monoméricas. Pressões muito elevadas, geralmente induzem a inativação de enzimas, fato influenciado pelo: pH, concentração do substrato, tempo, subunidades da estrutura da enzima e temperatura de pressurização (POTHAKAMURY et al., 1995).

Com relação ao escurecimento não enzimático, as reações de condensação que ocorrem no início do escurecimento, como a reação de Maillard, são inibidas com a aplicação de APH na faixa de 50 a 200 MPa. Em conseqüência, o desenvolvimento de sabor e cor típicos desta reação não ocorre (SANGRONIS et al., 1997).

Algumas enzimas como a pectinesterase, lipase, polifenol oxidase, lipoxigenase, peroxidase, lactoperoxidase, fosfatase e catalase, têm sido examinadas em distintas condições, com pressões que oscilam entre 0,1 a 900 MPa, temperaturas de 25°C a 60°C, pH de 3 a 7, e tempos de tratamento de 2 a 45 minutos. Os resultados com um tampão padrão tornou possível ordenar as enzimas conforme a sua sensibilidade (inativação pelas pressões), na seguinte ordem: lipoxigenase, lactoperoxidase, pectinesterase, lipase, fosfatase, catalase, polifenol oxidase e peroxidase. Uma combinação de pressurização com temperatura moderada elevou o grau de inativação das enzimas. O processamento utilizando a pressurização de sistemas alimentares mostrou uma efetiva proteção dos ingredientes dos alimentos, pela inativação das enzimas mais evoluídas. A sacarose protegeu a pectinesterase da inativação pela pressurização, enquanto a lactoperoxidase e a lipoxigenase foram estáveis no leite e no tampão (SEYDERHELM et al., 1996).

### **2.2 Campo elétrico pulsado (CEP)**

O Campo elétrico pulsado (CEP) uma tecnologia de processamento mínimo promissor e interessante para os cientistas e para a indústria alimentícia, sendo um novo e alternativo método de conservação para alimentos líquidos (MARX; MOODY; BERMÚDEZ-AGUIRRE, 2011; RAMOS et al., 2006).

Quando se tem o intuito de conservação de alimentos, ou seja, inativar enzimas e destruir microrganismos, a metodologia consiste em submeter o produto a campos elétricos pulsados de alta intensidade (CEPAI) (na ordem de 5 a 55 kV.cm<sup>-1</sup>) com pulsos elétricos de curta duração (ms ou µs), repetidos muitas vezes (constituindo o número de pulsos) (SOLIVA-FORTUNY et al., 2009).

Alimentos líquidos geralmente conduzem relativamente bem a eletricidade devido à presença de eletrólitos (íons e substâncias carregadas). Para gerar um campo elétrico de alta intensidade no alimento, é preciso passar através dele um elevado fluxo de corrente em um espaço de tempo reduzido. O intervalo entre dois pulsos deve ser muito maior que a duração de tais pulsos, de forma que a geração dos pulsos envolva a descarga rápida de energia acumulada lentamente em um capacitor (ZHANG et al., 1994).

O CEPAI possui uma série de componentes, incluindo a fonte de força, um banco de capacitores, um interruptor, a câmara de tratamento, sondas de voltagem, temperatura e corrente e equipamento de envase asséptico. A fonte de força carrega os capacitores, que acumulam a energia que é descarregada, pelo acionamento do interruptor, na

câmara onde está contido o alimento (RASO et al., 2000).

A metodologia pode ainda ser utilizada na sua versão de campo elétrico pulsado de baixa e moderada intensidade (CEPMI), onde se utiliza campo voltagens inferiores a 5 kV.cm<sup>-1</sup>. Nesta versão, estão sendo investigado o incremento na extração de compostos intracelulares de tecidos vegetais para a melhoria na obtenção de óleos, sucos e compostos específicos (CORRALES et al., 2008; LÓPEZ et al., 2008, 2009; SCHILLIG et al., 2008); o aumento na velocidade de desidratação (GACHOVSKA et al., 2009), e a produção de metabólitos secundários mediante a indução de estresses em cultivos celulares vegetais (YE et al., 2004) e, mais recentemente, em produtos vegetais (BINOTI, 2012a; GÓMEZ-GALINDO et al., 2009).

### **2.2.1 Efeito do campo elétrico pulsado de alta intensidade sobre os alimentos**

A tecnologia possibilita a inativação de microrganismos e enzimas, ao mesmo tempo em que se mantém ao máximo o sabor, a cor, a textura, as vitaminas, nutrientes e componentes funcionais termolábeis dos alimentos (ELEZ-MARTÍNEZ; MARTÍN-BELLOSO, 2007). Muitos estudos têm relatado a vantagem da aplicação de CEPAI para a conservação de micronutrientes dos alimentos, pois se espera que as vitaminas termolábeis sejam conservadas, já que o pulso elétrico não constitui tratamento térmico (BINOTI et al., 2012b). Em suco de laranja a retenção de compostos fenólicos foi maior quando o produto foi tratado com CEPAI em comparação a metodologia tradicional de pasteurização (AGCAM; AKYILDIZ; EVRENDILEK, 2014). Não se sabe ao certo o efeito dessa tecnologia sobre os componentes dos alimentos, porém muitos estudos relatam a manutenção das características nutricionais dos produtos tratados com CEPAI.

Outra vantagem da tecnologia é provocar mínima ou nenhuma alteração nas características físico-químicas dos alimentos. O pH, oBrix, condutividade elétrica, viscosidade, índice de escurecimento não enzimático e hidroximetil-furfural (HMF) de

suco de frutas cítricas (grapefruit, limão, laranja, tangerina) tratados com CEPAI, não se alteraram significativamente ( $P < 0,05$ ) (CSERHALMI et al., 2006).

### **2.2.2 Efeito do campo elétrico pulsado de alta intensidade sobre os microrganismos**

A aplicação de um campo elétrico externo pode induzir a um potencial crítico através da membrana celular, o que leva ao aumento na permeabilidade, ao colapso elétrico e a mudanças estruturais locais na mesma (ANGERSBACH et al., 2000). A destruição microbiana por CEPAI depende de muitos fatores que são críticos para o processo. Com fins de pasteurização, a intensidade do campo elétrico depende principalmente do tipo de microrganismo ou enzima que se deseja inativar. Contudo, outros fatores são importantes na inativação: temperatura, pH e força iônica do alimento, duração do campo elétrico e fase de crescimento microbiano (AZERÊDO; OLIVEIRA; FARO, 2008; OTUNOLA et al., 2008).

Com base na teoria da ruptura dielétrica, o campo elétrico externo induz uma diferença de potencial elétrico através da membrana celular, denominado potencial transmembrana. Este, ao atingir um valor crítico, induz a formação de poros na membrana celular, num processo denominado eletroporação. A eletroporação é o fenômeno segundo o qual uma célula exposta a um campo elétrico de alta voltagem sofre desestabilização da bicamada lipídica e das proteínas de sua membrana, levando à formação de poros na membrana, consequência de sua danificação parcial ou total. Uma grande consequência da eletroporação é o fenômeno denominado eletropermeabilização, que causa um aumento da permeabilidade (ou condutividade) da membrana, resultando algumas vezes em sua ruptura (WOUTERS et al., 2001). Este aumento de permeabilidade pode ser reversível ou irreversível, dependendo do grau de alterações organizacionais na membrana. A permeabilização pode ser reversível, quando o campo elétrico aplicado é baixo (1 a 10 kV/cm) e o tempo de aplicação é curto, até 10 ms. Quando o tratamento cessa, a membrana volta a seu estado inicial. Ultrapassando estas condições, o dano à membrana torna-se irreversível. A instabilidade produzida na membrana pela passagem de um campo elétrico deve-se a um efeito compressivo de forças opostas. A bicamada da membrana celular possui uma baixa constante dielétrica quando comparada com a da água. A passagem do campo elétrico aumenta o potencial da membrana, causando acumulação de cargas opostas dentro e fora da membrana. Estas cargas opostas tendem a se atrair, gerando uma compressão (eletrocompressão) sobre a membrana. Por outro lado, surgem forças viscoelásticas restauradoras opondo-se à eletrocompressão. Se estas forças são

menores que as forças compressoras, a espessura da membrana diminui até haver a ruptura local da membrana (AZERÉDO; OLIVEIRA; FARO, 2008).

Muitas hipóteses têm sido estabelecidas para tentar elucidar se a iniciação dos poros se dá na parte protéica ou na parte lipídica da bicamada da membrana. Angersbach e outros (2000) afirmam que este processo, devido à imediata formação de canais condutivos na membrana e à rápida formação de uma membrana de alta condutância, deve ocorrer na parte lipídica da membrana, justificando a afirmação com o argumento de que o aumento de comprimento dos poros na parte lipídica da membrana ocorre na faixa de microssegundos, enquanto que a desnaturação protéica (por efeito Joule ou modificação elétrica), que é apresentada como outra alternativa, ocorre na faixa de milissegundos a segundos (VEGA-MERCADO et al., 1997).

Quanto maior o tempo de exposição e a intensidade do campo elétrico acima do valor limite, mais áreas da membrana estarão sujeitas à ruptura. Se o tamanho e o número de poros se torna muito grande em relação à superfície da membrana, ocorre o rompimento e a destruição física da célula.

O tratamento com CEPAI é ineficaz para a destruição de esporos de bactérias (WAN et al., 2009). Esses parecem resistir bem à ação de campo elétrico pulsado de alta intensidade, por serem menores e mais circulares, e isso confere certa proteção, sendo mais difícil destruí-los do que bactérias, leveduras e fungos filamentosos; embora sejam mais sensíveis após sua germinação. Os pulsos elétricos não induzem a germinação, porém pode ser induzida por outros meios, de forma que os pulsos elétricos possam ser usados em seguida para destruir as células recém-germinadas (TEIXEIRA, 2008).

Vários são os fatores influem no resultado letal de CEP sobre microrganismos. Estes fatores são ligados ao processo (tempo, intensidade de campo, temperatura, número de pulsos), às características do produto e às características microbianas (BINOTI et al., 2012b)

### **2.2.3 Efeito de campo elétrico pulsado de alta intensidade sobre enzimas**

Os mecanismos propostos para a inativação enzimática disponíveis na literatura variam de acordo com a enzima, mas tendo sempre em comum a desnaturação e a perda da estrutura da enzima. Vega-Mercado e outros (1995), sugeriram que a inativação de plasmina de soro bovino se dá por mudanças conformacionais e de cargas causadas pela ação de CEPAI, visto que tal enzima é de natureza eletrostática. Yeom e outros (1999), atribuíram a inativação de

papaína tratada por CEPAI à perda da estrutura em  $\alpha$ -hélice característica de tal enzima, citando que a oxidação do centro ativo da enzima, formado por um resíduo de cisteína não era a principal causa da inativação. Giner e outros (2000) procuraram associar a inativação enzimática a um modelo cinético de reação de primeira ordem, afirmando que tal reação é proporcional à força de campo aplicada e ao número de pulsos, desde que se mantenham os demais parâmetros constantes.

Em geral, a combinação de barreiras, tais como pH, força iônica, compostos antimicrobianos e outros com o tratamento por CEPAI mostram-se como meios efetivos no aumento da inativação microbiana. Deste modo, pode se pensar em aplicar a CEPAI não como uma tecnologia isolada, mas buscar combinações com outros fatores antimicrobianos visando alcançar maiores reduções, mantendo a qualidade sensorial e nutritiva dos alimentos (ARONSSON; RHONEN, 2001)

O CEPAI pode também ter suas características potencializadas quando combinados com outros métodos. Aronsson e Rhonen (2001), estudaram a influência do pH, da atividade de água e da temperatura na inativação de *Escherichia coli* e *Saccharomyces cerevisiae* por CEPAI, utilizando a faixa de pH de 4 a 7,  $a_w$  de 1 a 0,94 e temperaturas de entrada de 10 a 30°C, com a máxima temperatura de saída em 44°C. Os autores observaram um efeito sinérgico entre baixo pH, temperaturas elevadas (nos padrões do experimento) e CEPAI, citando que a diminuição do pH de 7 para 4 leva a uma redução de 4 ciclos logarítmicos adicionais para *E. coli*, enquanto que o efeito sobre *S. cerevisiae* não foi tão pronunciado.

## **3 DISCUSSÃO**

A tecnologia de alta pressão é um método não-térmico de conservação de alimentos muito promissor, além de ser utilizado para melhorar as propriedades reológicas e funcionais dos alimentos. O aspecto mais importante deste processo é a destruição de microrganismos e inativação de enzimas, com máxima retenção dos nutrientes e dos componentes responsáveis pelo sabor, cor e odor, o que confere aos produtos submetidos o APH uma melhor qualidade, satisfazendo as exigências do consumidor que busca alimentos de aspecto mais próximo ao natural e mais saudáveis.

A aplicação de campo elétrico pulsado de alta intensidade para a conservação de alimentos tem se mostrado uma promissora alternativa aos métodos térmicos tradicionais. Embora não existam no

momento produtos processados por campos elétricos pulsados no mercado, o grande número de trabalhos relacionados a tal tecnologia e a qualidade dos produtos processados não-termicamente faz crer que em breve o mercado experimentará o advento desta e de outras tecnologias não térmicas para alimentos.

Ambas as tecnologias representam uma visão mais saudável sobre a conservação de alimentos, uma vez que, além de propiciar o aumento da vida de prateleira dos produtos por destruir microrganismos e inativar enzimas, preservam as características naturais, e dispensam o uso que qualquer aditivo químico conservante.

## Food preservation: a healthier vision

### ABSTRACT

Consumers are increasingly aware of the importance of healthy eating and seek foods that meet this need and they are still safe. This study aimed to review the literature through current articles found in the Scielo, Portal periodicos Capes, Science Direct data on two non-thermal preservation methods: high hydrostatic pressure and pulsed electric field. Both have the characteristics to remove microorganisms and inactivate enzymes at the same time, causing minimal or no change in the nutritional value of the foods.

Keywords: Food. Food Preservation. Enzymes.

### REFERÊNCIAS

- AGCAM, E.; AKYILDIZ, A.; EVRENDILEK, A. G. Comparison of phenolic compounds of orange juice processed by pulsed electric fields (PEF) and conventional thermal pasteurization. *Food Chemistry*, v. 143, p. 354-361, 2014.
- ANGERSBACH, A.; HEINZ, V.; KNORR, D. Effect of Pulsed Electric Fields on Cell Membranes in Real Food Systems. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, v. 1, no. 2, p. 135-149, 2000.
- AZERÊDO, G. A.; OLIVEIRA, F. L. N.; FARO, Z. P. Pulsos elétricos na conservação de alimentos: fatores críticos na inativação microbiana e efeitos sobre os constituintes alimentares. *Boletim do CEPPA, Curitiba*, v. 26, n. 2, p. 171-178, 2008.
- BALASUBRAMANIAM, V. M.; FARKAS, D. High-pressure food processing. *Food Science and Technology International*, v. 14, no. 5, p. 413-418, 2008.
- BINOTI, L. M. Aplicação de campo elétrico pulsado de moderada intensidade na qualidade funcional de abóbora. 209 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012a.
- BINOTI, L. M. et al. Pulsed electric field. *Ciência Rural, Santa Maria*, v. 42, n. 5, p. 934-941, 2012b.
- CAMPOS, F. P.; DOSUALDO, G. L.; CRISTIANINI, M. Utilização da Tecnologia de Alta Pressão no processamento de Alimentos. *Brazilian Journal of Food Technology, Campinas*, v. 6, n. 2, p. 351-357, 2003.
- CASADEI, M. A. et al. Role of membrane fluidity in pressure resistance of *Escherichia coli* NCTC Z8164. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 68, no. 12, p. 5965-5972, 2002.
- CHEFTEL, J. C. (1995). Review: high-pressure, microbial inactivation and food preservation. In: MANÃS, P.; PAGÁN, R. A review: Microbial inactivation by new technologies of food preservation. *Journal of Applied Microbiology*, v. 98, no. 6, p. 1387-1399, 2005.
- CORRALES, M. et al. Extraction of anthocyanins from grape by-products assisted by ultrasonics, high hydrostatic pressure or pulsed electric fields: A comparison. *Innovative of Food Science Emerging Technology*, v. 9, no. 1, p. 85-91, 2008.
- CSERHALMI, Z. et al. Study of pulsed electric field treated citrus juices. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, v. 7, no. 1, p. 49-54, 2006.

## 4 CONCLUSÃO

Os consumidores cada vez são mais exigentes com a qualidade dos produtos que ingerem e mais conscientes sobre a relação entre alimentação e saúde. Primam que os produtos alimentícios tenham uma alta qualidade nutritiva e sensorial, e ainda sejam seguros. Portanto, o desenvolvimento de tecnologias não térmicas que aumentem as propriedades benéficas dos produtos e atendam a todas as demandas dos consumidores, resultaria na obtenção de produtos de maior valor agregado o que despertariam novas expectativas para a agricultura, para a indústria de alimentos e para o consumidor preocupado com a saúde.

- DELIZA, R. et al. Application of high pressure technology in the fruit juice processing: benefits perceived by consumers. *Journal of Food Engineering*, v. 67, no. 1, p. 241-246, 2005.
- FERNANDES, P. M. B.; FARINA, M.; KURTENBACH, E. Effect of hydrostatic pressure on the morphology and ultrastructure of wild-type and trehalose synthase mutant cells of *Saccharomyces cerevisiae*. *Letters In Applied Microbiology*, Inglaterra, v. 32, no. 1, p. 42-46, 2001.
- FERNANDES, P. M. B. et al. Genomic expression pattern in *Saccharomyces cerevisiae* cells in response to high hydrostatic pressure. *Febs Letters*, v. 556, no. 1, p. 153-160, 2004.
- FERNANDES, P. M. B. How does yeast respond to pressure? *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, São Paulo, v. 38, n. 8, p. 1239-1245, 2005.
- GACHOVSKA, T. K. et al. Pulsed electric field treatment of carrots before drying and rehydration. *Journal of Science Food and Agriculture*, v. 89, no. 14, p. 2372-2376, 2009.
- GINER, J. et al. Inhibition of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pectin Methyl-esterase by pulsed electric fields. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, v. 1, no. 1, p. 57-67, 2000.
- GÓMEZ-GALINDO, F. et al. Metabolomic evaluation of pulsed electric field-induced stress on potato tissue. *Planta*, v. 230, no. 3, p. 469 - 479, 2009.
- KNORR, D. Effects of high hydrostatic pressure processes on food safety and quality. *Food Technology*, v. 47, no. 6, p. 156-161, 1993.
- LÓPEZ, N. et al. Enhancement of the extraction of betanine from red beetroot by pulsed electric fields. *Journal of Food Engineering*, v. 90, no. 1, p. 60-66, 2009.
- MANÁS, P.; MACKEY, B. M. Morphological and physiological changes induced by high hydrostatic pressure in exponential- and stationary-phase cells of *Escherichia coli*: relationship with cell death. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 70, no. 3, p. 1545-1554, 2004.
- MANÁS, P.; PAGÁN, R. A REVIEW: Microbial inactivation by new technologies of food preservation. *Journal of Applied Microbiology*, v. 98, no. 6, p. 1387-1399, 2005.
- MARX, G.; MOODY, A.; BERMÚDEZ-AGUIRRE, D. A comparative study on the structure of *Saccharomyces cerevisiae* under nonthermal technologies: high hydrostatic pressure, pulsed electric fields and thermo-sonication. *International Journal of Food Microbiology*, v. 151, no. 3, p. 327-337, 2011.
- MOLINA-HOPFNER, A. et al. Protective effect of sucrose and sodium chloride for *Lactococcus lactis* during sublethal and lethal high-pressure treatments. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 70, no. 4, p. 2013-2020, 2004.
- NASCIMENTO, K. O.; SILVA, C. P.; BARBOSA, M. I. M. J. Alta pressão hidrostática: tecnologia empregada no processamento de alimentos. *Acta Tecnológica*, v. 8, n. 1, p. 63-70, 2013.
- OTUNOLA, A. et al. Effectiveness of Pulsed Electric Fields in Controlling Microbial Growth in Milk. *International Journal of Food Engineering*, v. 4, p. 10-14, 2008.
- PAGÁN, R.; MACKEY, B. M. Relationship between membrane damage and cell death in pressure-treated *Escherichia coli* cells: differences between exponential and stationary phase cells and variation among strains. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 66, no. 7, p. 2829-2834, 2000.
- POLYDERA, A. C.; NIKOLAUS, G. S.; PETROS, S. T. The Effect of Storage on the Antioxidant Activity of Reconstituted Orange Juice Which Had Been pasteurized by High Pressure or Heat. *International Journal of Food Science and Technology*, v. 39, p. 783-791, 2004.
- POTHAKAMURY, U. R. et al. The pressure builds for better food processing. *Chemical Engineering Progress*, v. 91, no. 3, p.43-53, 1995.
- RAMOS, A. M. et al. Aplicação de Campos Elétricos pulsados de alta intensidade na Conservação de Alimentos. *Ceres, Viçosa*, v. 53; n. 308; p. 425-438, 2006.
- RASO, J. et al. Predicting Inactivation of *Salmonella* Senftenberg by Pulsed Electric Fields. *Innovative Food Science Emerging Technology*, v. 1, no. 1, p 21-29. 2000.
- ROSENTHAL, A. et al. Polpa de Maracujá Processada por Alta Pressão Hidrostática. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Comunicado técnico (ISSN 0103-5231), Rio de Janeiro, v. 91, n. 1, p. 1-4, 2005.
- SANGRONIS, E. et al. La alta presión hidrostática: una alternativa en el procesamiento no térmico de los Alimentos. *Alimentaria, Madrid*, no. 283, p. 33-43, 1997.
- SCHILLIG, S. Et al. Comparative study of juice production by pulsed electric field treatment and enzymatic maceration of apple mash. *Europe Food Research and Technology*, v. 226, no. 6, p. 1389-1398, 2008.
- SEYDERHELM, I.; BOGUSLAWSKI, S.; KNOOR, D. Pressure induced inactivation of selected food enzymes. *Journal of Food Science*, v. 61, no.2, p. 308-310, 1996.
- SHINAGAWA, F. B.; ROSENTHAL, R. D.; ZARUR, A. M. A. Hydrostatic high pressure in sensory attributes of papaya nectar. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 10, p. 1898-1904, 2013.
- SMELT, J. P. P. Recent advances in microbiology of high pressure processing. *Trends in Food Science & Technology*, v. 9, no. 4, p. 152-158, 1998.

- SOLIVA-FORTUNY, R. et al. Effects of pulsed electric fields on bioactive compounds in foods: A review. *Trends in Food Science & Technology*, v. 20, no. 11, p. 44-556, 2009.
- SOUSA, L. C. F. S. et al. Tecnologia de embalagens e conservação de alimentos quanto aos aspectos físico, químico e microbiológico. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 8, n. 1, p. 19-27, 2012.
- TEIXEIRA, L. J. Q. et al. Inactivation of oxidative enzymes by high-intensity pulsed electric field for retention of color in carrot juice. *Food Bioprocess Technology*, v. 1, no. 4, p. 364-373, 2008.
- TORRES, A. J.; VELAZQUEZ, G. Comercial opportunities and Research Challenges in the High Pressure Processing of Foods. *Journal of food Engineering*, v. 67, no. 1, p. 95-112, 2005.
- VEGA-MERCADO, H. et al. Nonthermal Preservation of Foods: Pulsed Electric Fields. *Trends in Food Science & Technology*, v. 8, no. 5, p. 151-157, 1997.
- WAN, J. et al. Advances in innovative processing technologies for microbial inactivation and enhancement of food safety e pulsed electric field and low-temperature plasma. *Trends in Food Science & Technology*, v. 20, no. 9, p. 414-424, 2009.
- WHITE, D.; DRUMMOND, J. T.; FUQUA, C. The physiology and biochemistry of prokaryotes. New York: Oxford University Press, 1995.
- WOUTERS, P.; ALVAREZ, I.; RASO, J. Critical Factors Determining Inactivation Kinetics by Pulsed Electric Field Food Processing. *Trends in Food Science & Technology*, v. 12, no. 3, p. 112-121, 2001.
- YE, H. et al. Pulsed electric field stimulates plant secondary metabolism in suspension cultures of *Taxus chinensis*. *Biotechnology Bioengineering*, v. 88, no. 6, p. 788- 795, 2004.
- YEOM, H. W.; ZHANG, Q. H.; DUNNE, C. P. Inactivation of Papain by Pulsed Electric Fields in a Continuous System. *Food Chemistry*, v. 67, no. 1, p. 53-59, 1999.
- ZHANG, Q.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V.; SWANSON, B. G. Engennering Aspects of PEF Pasteurization. *Journal of Food Engeneering*, v.25, no. 2, p.261-268, 1994.

Enviado em 22/01/2015

Aprovado em 05/10/2015

# Odontologia



A Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora vem formando profissionais na área de saúde bucal. Conceito máximo no ENADE, contamos com um corpo docente amplamente qualificado e de destaque nacional. A instituição dispõe ainda de infra-estrutura independente e exclusiva para nossos cursos, projetada de acordo com rígidas normas de arquitetura e biossegurança.

São mais de 14 anos de experiência em Pós-Graduação, com cursos em todas as áreas da Odontologia. O primeiro Curso de Especialização lançado foi o de Endodontia, em 1996, a partir de então, foram abertos mais 13 Cursos: Ortodontia, Radiologia e Imaginologia Odontológica, Odontogeriatrics, Implantodontia, Odontologia Legal, Odontopediatria, Periodontia, Prótese Dentária, Saúde Coletiva, Dentística e Pacientes com Necessidades Especiais. Possuímos também uma Residência Odontológica em Cirurgia Buco-Maxilo-Facial e um Programa de Mestrado.

O Mestrado em Clínica Odontológica, aprovado pela CAPES em 2006, realiza desde 2007 processo seletivo anual. Sua estrutura organizacional oferece condições para o desenvolvimento de trabalhos científicos de qualidade. Doze laboratórios de ensino e de pesquisa, com equipamentos e materiais de excelência dão suporte ao Programa. Atualmente 18 professores, compõem o corpo docente, tendo como linhas de pesquisa:

- 1) Avaliação clínica e laboratorial dos materiais, instrumentos e técnicas odontológicas;
- 2) Diagnóstico e terapêutica das condições sócio-biológicas e das doenças em Odontologia.

## FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Campus Universitário – Faculdade de Odontologia  
Bairro Martelos – Juiz de Fora – MG CEP: 36036-300  
E-mail: [mestrado.clinicaodonto@uff.edu.br](mailto:mestrado.clinicaodonto@uff.edu.br)  
site: [www.uff.br/odontologia](http://www.uff.br/odontologia)  
Telefone: (32) 2102-3851

**HU Revista**, ISSN 0103-3123, é uma revista publicada trimestralmente pelo Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora e indexada pelo LILACS, Index Medicus Latino Americano e Latindex.

A revista publica artigos originais, comunicações breves/short communications, artigos de revisão, artigos de atualização (quando solicitados pelo Conselho Editorial), cartas ao editor e ensaios clínicos, em português, espanhol e inglês.

A submissão de um manuscrito requer que este seja conciso e consistente no estilo, **não tenha sido publicado anteriormente** (exceto na forma de resumo) e que não esteja sendo considerado para publicação em outra revista. As ideias, os conceitos emitidos, a veracidade das informações e das citações são de responsabilidade exclusiva dos autores.

Os manuscritos serão analisados por pelo menos dois pareceristas; a aprovação dos trabalhos será baseada no conteúdo científico e na apresentação. **Os manuscritos que não estiverem de acordo com estas instruções serão devolvidos.**

O manuscrito (incluindo tabelas e referências) deve ser preparado em um *software* para edição de textos, com espaçamento duplo entre linhas, fonte Times New Roman tamanho 12 e paginado. As margens devem ser de pelo menos 3 cm e o tamanho do papel, A4 (210 mm x 297 mm). Para serem submetidos aos consultores, os artigos deverão ser enviados pelo Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER), disponível no endereço <http://ojs.hurevista.ufjf.br>, e não podem apresentar identificação de autoria no conteúdo e nas prioridades do arquivo. Os autores devem apresentar também as tabelas, ilustrações e folha de rosto sob forma de documentos suplementares na mesma submissão. A folha de rosto deve apresentar o título em português, o título em inglês, o nome completo de todos os autores, suas respectivas filiações institucionais, além de *e-mail* e endereço do autor para contato.

O manuscrito deve conter título (com até 250 caracteres), título em inglês, resumo (com até 250 palavras), palavras-chave (entre três e seis, separadas por ponto), *abstract* e *keywords*. Os tópicos variam de acordo com o tipo do trabalho (**artigo de revisão, artigo original e caso breve**). Todos os tópicos devem conter texto, mesmo aqueles que se dividem em subtópicos.

As palavras-chaves e seus respectivos *keywords* devem ser descritores existentes no DeCS-Bireme.

As referências citadas no texto deverão ser apresentadas no último tópico, organizadas em ordem alfabética, segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a NBR 6023.

Tabelas e ilustrações deverão ser inseridos no texto, sendo que os arquivos destes dois últimos devem ser enviados também como documentos suplementares no formato em que foram criados. Todas as ilustrações devem possuir legenda, citação no texto e estar em formato tiff ou jpg com resolução mínima 300dpi. As tabelas deverão seguir as normas do IBGE, ter preferencialmente 7,65 cm de largura e não deverão ultrapassar 16 cm. Ilustrações em cores podem ser submetidas, entretanto, caso publicadas, estas serão em tons de cinza.

### Exemplos de referências

#### Livro: 1 autor

COSTA, E. A. **Manual de fisiopatologia e nutrição**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

#### Livro: 3 autores

ROLLNICK, S.; MILLER, W. R.; BUTLER, C. **Entrevista motivacional na unidade de saúde**: ajudando pacientes a mudar o comportamento. Porto Alegre: Artmed, 2009.

#### Livro: mais de 3 autores

BARRETO, S. S. N. et al. **Pneumologia**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

### Parte de livros

SARTI, F. M. Avaliação de custos em projetos de economia da saúde. In: NITA, M. E. et al. **Avaliação de tecnologias em saúde: evidência clínica, análise econômica e análise de decisão**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 316-329.

### Dissertações e teses

ALEXANDRINO, D. F. L. **O corpo representado por mulheres atletas de body building**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Física)–Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

ABE, I. L. M. **Prevalência de acidente vascular cerebral em área de extensão social na cidade de São Paulo, Brasil: utilizando questionário validado para sintomas**. 2010. Tese (Doutorado em Educação e Saúde)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

### Artigos

MOURA, R. O corpo entre a ação e a contemplação na sociedade laboratório. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 21, n. 2, p. 37-49, maio/ago. 2010.

RUBIN, A. S.; CARDOSO, P. F. G. Termoplastia brônquica em asma. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, DF, v. 36, n. 4, p. 506-512, jul./ago. 2010.

KLEBANOFF, M. A. et al. Personal hygiene behaviors and bacterial vaginosis. **Sexually Transmitted Disease**, Philadelphia, v. 37, no. 2, p. 94-99, 2010.

### Documentos eletrônicos

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). **Estimativa 2006: incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/>>. Acesso em: 4 ago. 2007.

Destacamos que, nas referências, todos os autores consultados devem ser citados, os nomes dos periódicos devem ser escritos por extenso e deverão existir os locais de publicação dos mesmos.

### Citações no texto

As citações serão indicadas no corpo de texto, entre parênteses, com as seguintes informações: entrada da autoria em caixa alta, vírgula, data da publicação, vírgula, abreviatura de página (p.) e o número desta(s) (NBR 10520).

Exemplo: (ABREU, 2010) (BRASIL, 2011) (JORNAL DO BRASIL, 2011)

Para dois autores, usar ponto-e-vírgula para separá-los (OLIVEIRA; SILVA, 2010) e, em caso de mais de três autores, citar o sobrenome do primeiro autor seguido por et al. (ALVES et al., 2010).

As notas explicativas, restritas ao mínimo indispensável, deverão ser apresentadas no final do texto.

Para mais informações e obter exemplos de como realizar as citações, consulte material específico disponível em **[www.hurevista.ufjf.br](http://www.hurevista.ufjf.br)**.

Os artigos deverão ser enviados pelo SEER e o acompanhamento de sua avaliação será realizado pelo sistema eletrônico: <http://ojs.hurevista.ufjf.br>.

### Mais informações, entrar em contato com:

Profª. Dra. Priscila de Faria Pinto (Editor)

Rua Catulo Breviglieri s/nº – Santa Catarina

Hospital Universitário – Prédio da Administração, sala 26

CEP: 36036-110 – Juiz de Fora – Minas Gerais – Brasil

Fone: +55 (32) 4009-5139

[www.hurevista.ufjf.br](http://www.hurevista.ufjf.br) / [revista.hurevista@ufjf.edu.br](mailto:revista.hurevista@ufjf.edu.br)

**HU Revista**, ISSN 0103-3123, is a journal, quarterly issued by the University Hospital of the Federal University of Juiz de Fora, MG, Brazil, and indexed by LILACS, Index Medicus Latino Americano and LATINDEX.

The periodical publishes original contributions, short communications, reviews and updates (when solicited by the Editorial Board), case reports, abstracts (of dissertations and theses), letters to the editor and clinical trials, in Portuguese, Spanish and English.

To be considered for publication, a manuscript needs to be concise and written in a consistent style. It should not have been published previously (except as a summary) and it should not be under consideration for publication elsewhere. The ideas, concepts and veracity of information and references are the sole responsibility of the authors.

**The submitted manuscripts will be analyzed by at least two reviewers; acceptance for publication will be based on the scientific content and presentation.**

Manuscripts that do not comply with these instructions will be returned to the authors.

On submitting a manuscript, the authors must be fully aware that, if accepted for publication, the manuscript (with any accompanying media) becomes the permanent property of the HU Revista. Once published, the reproduction of such materials can only be made after permission is granted.

Manuscripts (including tables and references) must be submitted in a manuscript file format that allows for text editing, with 1.5 spacing, 12-point Times New Roman font size and numbered pages. The margins should be at least 3cm wide and A4 (210 x 297mm) paper should be used. Manuscripts should be electronically submitted to the Electronic System for Journal Edition (SEER), available at <http://ojs.hurevista.ufjf.br> and no recognizable authorship must exist in the content or archive property. The authors must also submit the tables, graphs, figures and cover letter as supplementary documents along with the original submission.

Manuscripts must have the following components: **title** (up to 250 characters), title in English, **summary** (up to 250 words), **key-words** (between three and six, separated by periods), **abstract, keywords, introduction, material and methods, results, discussion, conclusion, acknowledgements** (only when necessary and kept to a minimum) **and references** (only the references cited in the text must appear on the list, and must follow the guidelines established by HU Revista). **Tables, figures and graphs** must be inserted in the text, the archives for the two latter ones being also sent as supplementary documents. All figures should have a legend and be cited in the text. They should also be presented as an electronic file (TIF or JPG at 300dpi or higher). The tables should follow the Brazilian Institute for Geography and Statistics (IBGE) guidelines, being preferentially 7.65cm wide (maximum 16cm). Although color illustrations may be submitted, they will only be published in shades of gray.

The authors must also submit the **cover letter** as a supplementary document including the title in Portuguese, the title in English, the full name of all authors with their institutional affiliations and e-mail and address of the corresponding author. **Manuscript and cover letter samples** may be found in the HU Revista website: <http://www.hurevista.ufjf.br>.

The keywords must include existing descriptors found in DeCS-Bireme (<http://decs.bvs.br>), and the references must be organized in alphabetical order according to the HU Revista guidelines, based on the guidelines of the Brazilian Association of Technical Norms – ABNT (NBR 6023, Aug.2002; available at <http://www.biblioteca.ufjf.br>).

#### **Text citation:**

The author-date (surname, year) system must be used: Tavares (2005) or (TAVARES, 2005). A semi-colon must be used to separate two authors (AMIN; NOGUÈRES, 2005). If there are three or more authors, the first author's surname must be followed by et al. (ALVES et al., 2007).

At the end of paper use the following styles:

**1. Book**

COSTA, E. A. **Manual de fisiopatologia e nutrição**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

**2. Chapter in book**

SARTI, F. M. **Avaliação de custos em projetos de economia da saúde**. In: NITA, M. E. et al. Avaliação de tecnologias em saúde: evidência clínica, análise econômica e análise de decisão. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 316-329.

**3. Thesis**

ALEXANDRINO, D. F. L. **O corpo representado por mulheres atletas de body building**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Física)–Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

ABE, I. L. M. **Prevalência de acidente vascular cerebral em área de extensão social na cidade de São Paulo, Brasil**: utilizando questionário validado para sintomas. 2010. Tese (Doutorado em Educação e Saúde)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

**4. Article**

MOURA, R. O corpo entre a ação e a contemplação na sociedade laboratório. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 21, n. 2, p. 37-49, maio/ago. 2010.

RUBIN, A. S.; CARDOSO, P. F. G. Termoplastia brônquica em asma. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, DF, v. 36, n. 4, p. 506-512, jul./ago. 2010.

KLEBANOFF, M. A. et al. Personal hygiene behaviors and bacterial vaginosis. **Sexually Transmitted Disease**, Philadelphia, v. 37, no. 2, p. 94-99, 2010.

**5. Homepage/Web site**

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). **Estimativa 2006**: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/>>. Acesso em: 4 ago. 2007.

In the references, **all the authors must be cited**, the **names of the periodicals** must be written **in full**, and the **places of publication** must be mentioned.

For further information and examples of bibliographic citations, please visit our website - [www.hurevista.ufjf.br](http://www.hurevista.ufjf.br) .

The **Copyright Transfer, Potential Conflict of Interest** and **Responsibility** forms must be completed and signed. These documents may be sent by post or delivered by hand to the HU Revista secretariat, the protocol process being completed no longer than five days after submission, so as to avoid delays in the turnaround time from submission to publication.

**Manuscripts must be submitted through the SEER, and the acceptance process may be tracked at: <http://ojs.hurevista.ufjf.br>**

**For further information, please contact:**

Dra. Priscila de Faria Pinto

Editor

Rua Catulo Breviglieri s/nº - Santa Catarina

Hospital Universitário - Prédio da Administração, sala 26.

CEP: 36036-110 - Juiz de Fora - Minas Gerais – Brazil

Fone: +55 (32) 4009-5139

[www.hurevista.ufjf.br](http://www.hurevista.ufjf.br) / [revista.hurevista@ufjf.edu.br](mailto:revista.hurevista@ufjf.edu.br)