

# Dietas enterais não industrializadas: análise microbiológica e verificação de boas práticas de preparação

## *Non industrialized enteral diets: microbiological analysis and verification of good preparation practices*

Angélica Aparecida MAURÍCIO<sup>1</sup>

Sebastião GAZOLA<sup>2</sup>

Graciette MATIOLI<sup>3</sup>

### RESUMO

#### Objetivo

Verificar a adequação das áreas de produção e o nível de contaminação microbiana de dietas enterais utilizadas em três hospitais privados da Região Noroeste do Paraná.

#### Métodos

A análise das Boas Práticas de Preparação da Nutrição Enteral seguiu a Resolução da Diretoria Colegiada nº 63/2000, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e as análises microbiológicas das 15 amostras de dietas enterais seguiram as recomendações da Resolução da Diretoria Colegiada nº 12/2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, nas quais foram pesquisados bolores e leveduras, bactérias mesófilas, coliformes a 35 e 45°C, *Estafilococos coagulase* positiva, *Salmonella* sp. e *Bacillus cereus*.

#### Resultados

A maior porcentagem para as *Não Conformidades* foi do hospital HS (61%) e a menor do hospital HT (43,5%). Foi observada, em 100% das amostras dos hospitais HP e HT, contaminação por coliformes a 45°C acima do padrão de referência da Resolução da Diretoria Colegiada nº 12/2001 e 60% das amostras do hospital HS apresentaram contaminação por coliformes a 35°C acima do limite aceitável. As amostras encontravam-se dentro dos padrões para *Estafilococos coagulase* positiva, *Salmonella* sp., *Bacillus cereus* e bactérias mesófilas. Nos hospitais HT e HP a contaminação por bolores e leveduras estava acima do padrão permitido pela legislação. Os resultados das análises mostraram que a contaminação das dietas está relacionada ao tipo de ingrediente utilizado e ao excesso de manipulação.

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação. Maringá, PR, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Estatística. Maringá, PR, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Farmácia e Farmacologia. Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, PR, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: G. MATIOLI. E-mail: <gmatioli@uem.br>.

## Conclusão

Conclui-se que as boas práticas de preparação da nutrição enteral não estavam de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada nº 63/2000 e que os hospitais estavam inadequados para preparar esse tipo de alimento.

**Termos de indexação:** Controle de qualidade. Manipulação de alimentos. Nutrição enteral.

## ABSTRACT

### Objective

To verify the degree of suitability of production areas and the level of microbial contamination in enteral diets used in three private hospitals in the Northwest region of Paraná, Brazil.

### Methods

The analysis of the Good Enteral Nutrition Preparation Practices followed the Collegiate Directory Resolution nº 63/2000 of the Brazilian National Agency of Sanitary Surveillance, and the microbiological analyses of 15 samples of enteral diets followed the recommendations of the Collegiate Directory Resolution nº 12/2001 of the Brazilian National Agency of Sanitary Surveillance, where molds and yeasts, mesophilic bacteria, coliforms at 35 and 45°C, coagulase-positive Staphylococci, Salmonella sp. and Bacillus cereus were sought.

### Results

The highest percentage of Non-Conformities was from hospital HS (61%) and the lowest from hospital HT (43.5%). In 100% of the samples from hospitals HP and HT, contamination by coliforms at 45°C was higher than the reference standard of the Collegiate Directory Resolution nº 12/2001, and in 60% of the samples from hospital HS, contamination by coliforms at 35°C was above the acceptable level. The samples were found to be within the standards for coagulase-positive staphylococci, Salmonella sp., Bacillus cereus and mesophilic bacteria. In hospitals HT and HP, contamination by molds and yeasts was above that permitted by standard regulation. The results of the analyses show that the contamination of the diets is related to the type of ingredients used and to excess handling.

### Conclusion

The hospitals were not in accordance with good enteral nutrition preparation practices regulated by the Collegiate Directory Resolution nº 63/2000 and not suited to prepare this type of food.

**Indexing terms:** Quality control. Food Handling. Enteral nutrition.

## INTRODUÇÃO

O suporte nutricional enteral é utilizado como uma terapia de rotina em pacientes com deficiência energético-protéica, disfagia severa, grandes queimaduras, ressecção intestinal e fístulas, os quais são, na maior parte das vezes, pacientes graves, organicamente comprometidos e que estão sujeitos a longos períodos de hospitalização<sup>1</sup>. Estão também incluídos neste grupo pacientes em pós-cirúrgico, bebês prematuros e pacientes de terapia intensiva<sup>2</sup>.

Nutrição Enteral (NE) não industrializada constitui-se de uma fórmula estimada e manipulada a partir de alimentos *in natura* e ou produtos alimentícios, sob prescrição dietética<sup>3</sup>.

Este tipo de produto pode ser considerado artesanal, utilizado de forma exclusiva ou parcial na alimentação oral, ou via sonda, de pacientes, conforme suas necessidades nutricionais<sup>4</sup>.

Ao pesquisar NE industrializadas e reconstituídas em cozinhas hospitalares, Kher et al.<sup>5</sup> constataram que 14% a 67% das formulações estavam contaminadas, imediatamente após o seu preparo, por coliformes totais. A água utilizada para o preparo de dietas enterais também pode ser veículo de microrganismos, mostrando que as fontes de contaminação são amplas e variadas<sup>6</sup>.

Com base em revisão da literatura, Freedland et al.<sup>7</sup> registraram uma taxa de 30% a 90% de contaminação em sistemas de alimen-

tação enteral, normalmente associada à falta de atenção dos manipuladores para com as técnicas de higiene adequadas, inabilidade para desinfetar equipamentos de preparação e aditivos não estéreis ou contaminados adicionados às dietas enterais.

As Boas Práticas de Preparação da Nutrição Enteral (BPPNE) estabelecem as orientações gerais para aplicação nas operações de preparação da NE, bem como critérios para aquisição de insumos, materiais de embalagem e NE industrializada<sup>3</sup>.

Evidenciada a importância quanto aos aspectos da segurança alimentar da NE, conduziu-se esta pesquisa a fim de verificar, por meio de *check list*, a adequação das áreas de produção dessas dietas, bem como o nível de contaminação microbiana das dietas enterais utilizadas em hospitais privados da região noroeste do Paraná.

## MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em Serviços de Nutrição e Dietética de três hospitais privados (hospital HT, HP e HS) da Região Noroeste do Paraná. Em cada hospital, acompanhou-se o procedimento de toda a cadeia de preparação das dietas enterais e foi aplicado um *check list* validado pelo Programa de Alimentos Seguros (PAS)<sup>8</sup>, específico para dietas enterais e classificado pelo método de Análise de Conformidades das Boas Práticas de Produção da Nutrição Enteral. Este *check list* foi constituído de 174 itens, sendo 28 considerados como itens imprescindíveis (I), 79 necessários (N), 34 recomendáveis (R) e 33 informativos (INF). A influência de cada item sobre o grau de risco em relação à qualidade da dieta e à segurança alimentar foi avaliada conforme o sugerido por Bryan<sup>9</sup> e adotado pelo PAS<sup>8</sup>, sendo assim classificados: i) imprescindíveis, os itens críticos que necessitam de correção imediata para proteção contra surtos de doenças alimentares; ii) necessários, os itens não essenciais para controle efetivo das doenças causadas por alimentos, mas

que contribuem para a ocorrência dessas, e que precisam de correção em um prazo que pode ser estabelecido de acordo com a complexidade das ações corretivas que se fizerem necessárias; iii) recomendáveis, os itens não críticos para a proteção contra surtos de doenças alimentares, mas que atendem as Boas Práticas de Fabricação (BPF); iv) informativos, os itens não críticos, mas que viabilizam o rastreamento das BPF.

De acordo com a legislação<sup>3</sup>, os seguintes itens foram avaliados: condições gerais do ambiente, recebimento da prescrição dietética, armazenamento de materiais, água (ponto na sala de manipulação), área de manipulação da NE, limpeza e higienização, vestiário de barreira/sala de paramentação, manipulação e envase, conservação e transporte, garantia da qualidade, controle de qualidade.

No caso da existência de lactário, este pode ser compartilhado com a sala de manipulação e envase de NE, desde que satisfeitas as seguintes condições: existência de sala separada para fogão, geladeira, microondas e freezer, existência de procedimentos escritos quanto a horários distintos de utilização.

No hospital HT, a dieta era composta por alimentos *in natura* e industrializados (leite de vaca pasteurizado, maçã cozida, beterraba cozida, peito de frango cozido, gelatina em pó, leite em pó e água). No hospital HP, a dieta também se constituía por alimentos *in natura* e industrializados (Mucilon<sup>®</sup> de arroz, Alsoy<sup>®</sup>, caldo de frango, legumes cozidos, açúcar refinado, sal e óleo de milho). No hospital HS, a dieta era somente constituída por alimento industrializado (Sustein<sup>®</sup> e água). O modo de preparo das NE nos hospitais HP e HT era artesanal. Primeiramente, a cocção de carnes e hortaliças, seguindo a liquidificação com a própria água de cocção, que era passada por peneiras plásticas de fino calibre (até três vezes) e, para finalizar, acrescentavam-se os produtos industrializados. No hospital HS, somente se fazia a diluição do produto industrializado em água com o auxílio de uma jarra plástica.

## Dietas enterais e análises microbiológicas

Foram coletadas 5 amostras das dietas enterais não industrializadas preparadas em cada hospital, perfazendo-se o total de 15 amostras. As coletas foram realizadas no período entre junho de 2004 e março de 2005, sendo três meses para início e término da coleta em cada hospital pesquisado. As coletas foram aleatórias e sem informação prévia, ou seja, os manipuladores não eram previamente informados da data e horário desse procedimento. Dessa forma, evitou-se a ocorrência de procedimentos não rotineiros nas operações que envolviam higienização pessoal e do ambiente, preparo e distribuição das fórmulas enterais. As amostras foram acondicionadas em recipiente isotérmico e higienizado, conduzidas ao Laboratório de Análises Microbiológicas da Universidade Estadual de Maringá, imediatamente após a coleta. A análise microbiológica das NE seguiu as normas da legislação<sup>10</sup> e consistiu na determinação do número de coliformes na temperatura entre 35°C e 45°C, na contagem de *Estafilococos coagulase* positiva, na contagem de bolores e leveduras e na presença de *Salmonella* sp. A contagem de microorganismos mesófilos totais foi realizada para dietas enterais compostas exclusivamente por ingredientes industrializados e a de *Bacillus cereus* para as dietas que contêm nutrientes em pó e *in natura*. A metodologia utilizada foi da *American Public Health Association*, descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*<sup>11</sup>.

O teste Qui-Quadrado de homogeneidade foi utilizado para testar a hipótese nula de que as proporções de respostas de classificação, *Conforme/Não Conforme*, eram as mesmas. Este teste também foi utilizado para verificar a hipótese nula de que as proporções de respostas de classificação dos itens: necessários (N), imprescindíveis (I), informativos (INF) e recomendáveis (R) eram as mesmas nos três hospitais estudados. O nível de significância considerado foi de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os itens I, N, R e INF foram avaliados em *Conformes* e *Não Conformes*, sendo que o critério de classificação do PAS<sup>8</sup> estabelece que a porcentagem para a avaliação de todos os itens será crítica quando a *Não Conformidade* for maior ou igual a 50% do total dos 174 itens analisados e também estabelece que os itens I devem apresentar 100% de *Conformidade*.

Ao analisar as BPPNE nos três hospitais, o que apresentou maior índice de itens *Não Conformes* foi o hospital HS, com 61%, seguido do hospital HP, com 52,5% e, por último, o hospital HT, com 43,5%. Segundo a classificação do PAS<sup>8</sup>, os hospitais HS e HP foram considerados críticos e o hospital HT foi considerado aceitável. O teste estatístico Qui-Quadrado, apresentou resultado significativo ( $p$ -valor= 0,006), ou seja, as proporções diferem em pelo menos dois hospitais. Os resultados das BPPNE, obtidos com a aplicação do *check list* nos três hospitais pesquisados, com base nos itens I, N, R e INF *Não Conformes*, são apresentados na Figura 1.

O mesmo teste estatístico, ao ser aplicado aos dados obtidos dos *check list* para a proporção de respostas de classificação I, N, R e INF, demonstrou resultados não significantes ( $p$ -valor=0,229), ou seja, as proporções referentes aos itens acima citados são as mesmas nos hospitais HT, HS e HP.

Ainda na Figura 1, dentre os itens R praticamente não houve *Não Conformidade*, ou seja, em quase todas as áreas os mesmos estavam sendo cumpridos, com exceção das áreas de "armazenamento de materiais e vestiário/sala de paramentação". Com relação aos itens INF, as áreas de "conservação/transporte", "limpeza/higienização", "armazenamento de materiais", "ponto de água" e "prescrições dietéticas" não apresentaram *Não Conformidade*. Contudo, é importante salientar que os índices gerais de *Não Conformidade* para a "garantia da qualidade" dos itens R e INF foram muito altos: 94% para o hospital HP, 87,5% para o hospital HS e 81,3% para o hospital HT.

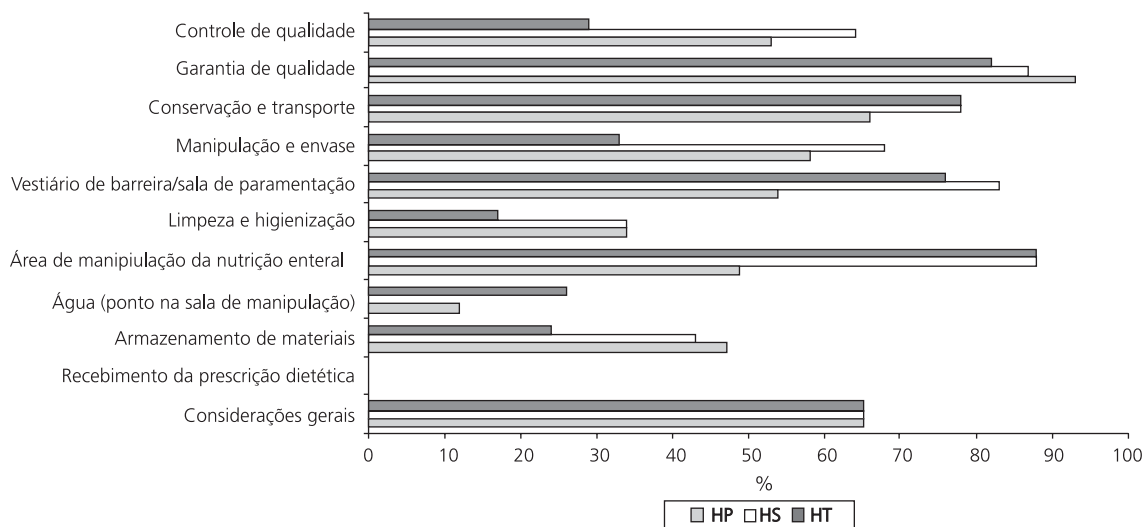
Segundo a legislação<sup>3</sup>, o processamento de alimentos *in natura*, que exija cozimento, deve ser realizado em ambiente específico e distinto daquele destinado à manipulação da NE. Os hospitais HT e HS, além de não possuírem uma área de manipulação exclusiva, apresentaram os demais itens I da etapa "área de manipulação da NE" com 80 e 100% de *Não Conformidades*, respectivamente. Por sua vez, o hospital HP, mesmo possuindo área de manipulação exclusiva, apresentou 40% dos itens I da referida etapa em *Não Conformidade* (Tabela 1). Akutsu et al.<sup>12</sup> observaram que, na etapa de edificação das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), avaliadas por eles, estas estavam com as condições de edificação insatisfatórias, uma vez que dificilmente podem sofrer a interferência do profissional nutricionista quando a UAN já está construída e/ou em funcionamento, o que, provavelmente, pode comprometer o desempenho em itens tais como manipulação e fluxo de produção. Portanto, a ausência de área de manipulação nos hospitais HT e HS pode associar-se à informação dos autores acima citados.

O não cumprimento de um item I dos roteiros de inspeção, conforme a legislação<sup>3</sup>, acarreta

ta a suspensão imediata da atividade afetada. No teste Qui-quadrado, com 5% de significância, a proporção de resposta de classificação (I) nos três hospitais apresentou-se a mesma (Tabela 1). Portanto, os três hospitais demonstraram-se incapazes de produzir a NE até total adequação dos itens I, sendo o hospital HS o mais crítico, seguido do hospital HT.

Segundo o *check list* validado pelo PAS<sup>8</sup>, para as etapas "água (ponto na sala de manipulação)", "limpeza e higienização", "garantia da qualidade" e "controle da qualidade" não são previstos os itens I.

Na Tabela 2, pode-se verificar o número de itens necessários (N) *Não Conformes* encontrado em cada hospital. Nesse caso, o hospital HS foi o que apresentou maior número de itens *Não Conformes*, seguido, dessa vez, do hospital HP. Quando da determinação da proporção de resposta de classificação (N), esta se apresentou a mesma nos três hospitais, conforme teste Qui-quadrado, com 5% de significância. É válido salientar que o não cumprimento de um item N, após a inspeção, passa a ser considerado como item I na inspeção subsequente<sup>3</sup>.



**Figura 1.** Porcentagem de itens imprescindíveis, necessários, recomendáveis e informativos *Não Conformes*, segundo o preparo da nutrição enteral nos hospitais avaliados. 2004/2005.

Nota: HP, HS, HT: Hospitais avaliados.

**Tabela 1.** Itens Imprescindíveis (I) Não Conformes nas etapas de preparo da nutrição enteral. 2004/2005.

Itens imprescindíveis no preparo da NE*	Itens avaliados (n)	Itens não conformes (NC)					
		HT		HS		HP	
		n	%	n	%	n	%
1. Considerações gerais (protocolo e registros da NE)	2	2	100	2	100	2	100
2. Recebimento da prescrição dietética (preparação da NE feita sob prescrição dietética, mapa de dieta, guarda do registro).	3	0	0	0	0	0	0
3. Armazenamento de materiais (prazo de validade, laudo de análises dos fornecedores)	2	2	100	2	100	2	100
4. Área de manipulação da NE (existência de área de higienização exclusiva de materiais, de vestiário, entrada exclusiva pelo vestiário de barreira, área de manipulação exclusiva e área de rotulagem)	5	4 <sup>a</sup>	80	5	100	2 <sup>b</sup>	40
5. Vestiário de barreira/sala de paramentação (sala de paramentação isolada da sala de limpeza, existência de pia e torneira no local, tipo de acionamento)	3	3	100	3	100	2 <sup>c</sup>	67
6. Manipulação e envase (área de manipulação exclusiva, paramentação exclusiva, existência de refrigeradores, fogões e microondas, conferência do manipulador com relação à dieta, recipiente atóxico, rotulagem, inspeção visual e administração imediata)	8	8	100	8	100	4 <sup>d</sup>	50
7. Conservação e transporte (refrigerador exclusivo, acondicionamento validado, recipientes térmicos exclusivos, tempo de transporte máximo de 2h e temperatura de transporte de 2 a 8°C)	5	4 <sup>e</sup>	80	4 <sup>e</sup>	80	4 <sup>e</sup>	80
<b>Total</b>	<b>28 (100%)</b>	<b>23</b>	<b>82</b>	<b>24</b>	<b>86</b>	<b>16</b>	<b>57</b>

As letras minúsculas indicam os itens *Conformes* para cada etapa avaliada: HT, HP, HS: hospitais avaliados; <sup>a</sup>Item Conforme do HT: existência da área de higienização de materiais; <sup>b</sup>Itens Conformes do HP: existência da área de higienização de materiais, de vestiário, área de manipulação exclusiva; <sup>c</sup>Itens Conformes no HP: existência de pia e torneira no local; <sup>d</sup>Itens Conformes no HP: área de manipulação exclusiva, existência de refrigeradores, conferência do manipulador com relação à dieta/paciente, recipiente atóxico; <sup>e</sup>Item Conforme no HT, HS e HP: tempo de transporte de no máximo 2h.

**Tabela 2.** Número de itens necessários ao preparo da nutrição enteral. 2004/2005.

Etapas do preparo da Nutrição Enteral	Itens total (n)	Itens (n) não conforme					
		HT		HS		HP	
		n	%	n	%	n	%
Condições gerais	5	3	60	2	40	4	80
Armazenamento de materiais	9	3	33	4	44	6	67
Água (ponto na sala de manipulação)	5	1	20	0	0	0	0
Área de manipulação da nutrição enteral	2	2	100	1	50	2	100
Limpeza e higienização	11	3	27	6	54	5	45
Vestiário de barreira/sala de paramentação	4	1	25	4	100	1	25
Manipulação e envase	17	7	41	14	82	13	76
Conservação e transporte	3	3	100	3	100	2	67
Garantia da qualidade	13	11	87	13	100	12	92
Controle de qualidade	10	4	40	9	90	7	70
<b>Total</b>	<b>79 100%</b>	<b>38</b>	<b>48</b>	<b>56</b>	<b>71</b>	<b>52</b>	<b>66</b>

HT, HS e HP: hospitais avaliados.

Não foi apresentada a etapa "recebimento de prescrição dietética" na Tabela 2, porque não existe previsão de itens N e R para esta etapa, somente I e INF, sendo que os três hospitais não

apresentaram *Não Conformidade* para estes itens (Figura 1).

Os resultados obtidos no *check list* demonstraram que as condições gerais, princi-

palmente no que se refere à estrutura física, são fatores de risco para a contaminação da NE. Além disso, avaliando os itens I (Tabela 1) e N (Tabela 2), pode-se verificar que os três hospitais, em especial o hospital HS, necessitam da implantação das BPPNE. De forma semelhante, Santos & Tondo<sup>13</sup> sugeriram melhorias nas BPF para o lactário do Hospital das Clínicas de Porto Alegre. Também Pinto et al.<sup>14</sup> sugeriram implantação de rigoroso sistema de controle de qualidade na área de manipulação de alimentos de um serviço de alimentação hospitalar.

Segundo a legislação vigente<sup>10</sup>, a avaliação microbiológica em amostra representativa das preparações realizadas em uma sessão de manipulação, para as dietas constituídas de alimentos *in natura* e industrializadas, não deve apresentar coliformes a 45°C, *Estafilococos coagulase* positiva até 10 UFC/mL, *Bacillus cereus* menor que 5 x 10<sup>2</sup> UFC/mL, ausência de *Salmonella sp.*, bolores e leveduras até 5 x 10 UFC/mL. Para as dietas somente com alimentos industrializados, o padrão microbiológico é até 3 NMP/mL de coliformes a 35°C, *Estafilococos coagulase* positiva até 5 x 10 UFC/mL, bactérias mesófilas aeróbias até 10<sup>3</sup> UFC/mL, ausência de *Salmonella sp* e bolores e leveduras até 50 UFC/mL<sup>10</sup>. A Tabela 3 apresenta as análises microbiológicas de dietas enterais não industrializadas dos hospitais HT, HP e HS

O grupo dos coliformes é conhecido como indicador microbiológico da qualidade sanitária e a presença de *E. coli* em alimentos fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto, além de ser melhor indicação de presença de enteropatógenos<sup>15</sup>. Nesta pesquisa, com relação ao número de coliformes a 35°C, três amostras do hospital HS estavam contaminadas com índices acima do padrão microbiológico definido<sup>10</sup> e, mesmo não havendo padrão para esse microrganismo nas dietas elaboradas nos hospitais HS e HP, ao analisá-los, encontrou-se contaminação em todas as amostras (Tabela 3), o que vem a corroborar os achados de Anderson et al.<sup>16</sup>, ao relatarem contagens de coliformes totais (10<sup>3</sup>-10<sup>5</sup> UFC/mL) acima dos

limites estabelecidos para o leite pasteurizado, em dietas preparadas nas cozinhas hospitalares. Também Oliveira et al.<sup>17</sup>, em estudo realizado em hospitais de Governador Valadares (MG), encontraram em dietas não industrializadas em pó, valores de contaminação por coliformes totais acima de 10<sup>4</sup> UFC/mL. Igualmente, a pesquisa realizada por Carvalho et al.<sup>18</sup>, resultou em 38,3% das dietas enterais contaminadas por coliformes totais logo após a manipulação, sendo que após 24h do término da administração das mesmas uma nova análise do material armazenado resultou em aumento da porcentagem para 44,7%.

Ainda com base na Tabela 3, e analisando os dados de acordo com os padrões microbiológicos<sup>10</sup> para limites de coliformes a 45°C, evidencia-se que nos hospitais HT e HP todas as amostras estavam contaminadas com coliformes a 45°C acima do padrão. Tal resultado pode estar associado aos ingredientes utilizados na dieta, utensílios, equipamentos e aos manipuladores envolvidos na preparação da mesma. Estudo com manipuladores como causa de contaminação de NE, a partir de análises microbiológicas das mãos, encontrou resultados que evidenciaram os mesmos como potenciais causadores de contaminação, pois altos valores de bactérias aeróbias mesófilas e/ou anaeróbias facultativas viáveis foram obtidos dessas amostras (>5,8 x 10<sup>7</sup> UFC/mL)<sup>4</sup>.

Segundo os dados que constam da Tabela 3, observa-se que uma amostra do HS, duas amostras do hospital HT e três amostras do hospital HP apresentaram índice de contaminação acima do padrão para bolores e leveduras. Ainda, com relação ao hospital HS, todas as amostras estavam de acordo com o padrão microbiológico estabelecido<sup>10</sup> no que se refere à contagem de mesófilos, não ultrapassando o limite máximo de 10<sup>3</sup> UFC/mL. Nos hospitais HT e HP, estas bactérias não foram pesquisadas, devido ao tratamento térmico aos quais os constituintes da formulação são submetidos<sup>10</sup>. Pesquisadores, ao analisarem 25 amostras de dieta enteral composta por alimentos *in natura* e industrializados, encontraram 12% das amostras

**Tabela 3.** Análises microbiológicas de dietas enterais não industrializadas de hospitais privados. 2004/2005.

Hospital/ amostra	Bolores (UFC/mL)	Leveduras (UFC/mL)	Coliformes a 35°C (NMP/mL)	Coliformes a 45°C (NMP/mL)	<i>Estafilococos coagulase positiva</i> (UFC/mL)	<i>Salmonella</i> sp. UFC/mL	<i>Bacillus cereus</i> UFC/mL	Mesófilas UFC/mL
HT/01	< 10	< 10	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	< 10	Ausente	< 10	NR
HT/02	5 x 10 <sup>1</sup>	< 10	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	< 10	Ausente	< 10	NR
HT/03	< 10	3,5 x 10 <sup>1</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	< 10	Ausente	4 x 10 <sup>1</sup>	NR
HT/04	< 10	2,9 x 10 <sup>2</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	< 10	Ausente	< 10	NR
HT/05	< 10	1,8 x 10 <sup>2</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	< 10	Ausente	2,5 x 10 <sup>1</sup>	NR
HP/01	< 10	4,9 x 10 <sup>2</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	< 10	Ausente	< 10	NR
HP/02	< 10	5,3 x 10 <sup>3</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	< 10	Ausente	< 10	NR
HP/03	< 10	5 x 10 <sup>1</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	4,6 x 10 <sup>1</sup>	< 10	Ausente	< 10	NR
HP/04	< 10	4 x 10 <sup>1</sup>	> 2,4 x 10 <sup>2</sup>	4,6 x 10 <sup>1</sup>	< 10	Ausente	< 10	NR
HP/05	2,5 x 10 <sup>1</sup>	6 x 10 <sup>1</sup>	1,1 x 10 <sup>2</sup>	4,6 x 10 <sup>1</sup>	< 10	Ausente	< 10	NR
HS/01	< 10	< 10	0,7	<0,3	< 10	Ausente	NR	< 10
HS/02	1,5 x 10 <sup>1</sup>	< 10	< 0,3	<0,3	< 10	Ausente	NR	1,7 x 10 <sup>2</sup>
HS/03	< 10	< 10	4,6 x 10 <sup>1</sup>	9,3	< 10	Ausente	NR	10
HS/04	< 10	9 x 10 <sup>1</sup>	1,5 x 10 <sup>1</sup>	4,3	< 10	Ausente	NR	1 x 10 <sup>2</sup>
HS/05	< 10	< 10	2,4 x 10 <sup>2</sup>	4,6 x 10 <sup>1</sup>	< 10	Ausente	NR	3,9 x 10 <sup>2</sup>

NPM: Número Mais Provável; UFC: Unidade Formadora de Colônia; NR: Não Realizada; HT,HP e HS: Hospitais avaliados.

com bactérias mesófilas em valores de alerta (10<sup>3</sup>-10<sup>4</sup> UFC/mL) e 8% com bactérias mesófilas em valores considerados de risco (>10<sup>5</sup> UFC/mL)<sup>13</sup>. Carvalho et al.<sup>18</sup>, ao adotarem o padrão da *British Dietetic Association*, encontraram 76,6% das amostras analisadas contaminadas por bactérias mesófilas nas dietas não industrializadas, contudo, ao adotarem o padrão da *Food and Drug Administration* (FDA), somente 14,9% dessas dietas foram consideradas contaminadas.

Não houve desenvolvimento de *Estafilococos coagulase* positiva e *Salmonella* sp. nas amostras obtidas nos três hospitais, e para a contagem de *Bacillus cereus*, todas as amostras dos hospitais HT e HP estavam dentro dos padrões vigentes. Tal resultado está de acordo com Santos & Tondo<sup>13</sup> que, ao pesquisarem fórmulas lácteas, mameleiras industrializadas e fórmulas enterais, não evidenciaram a presença desses patógenos nas amostras. Oliveira et al.<sup>19</sup>, ao pesquisarem 15 amostras de dietas industrializadas em pó também não encontraram contaminação por *Salmonella* sp ou *Estafilococos coagulase* positiva. Por outro lado, Pinto et al.<sup>14</sup> encontraram 11% das amostras de dietas enterais não industrializadas em pó contaminadas por *Listeria monocytogenes*, *Klebsiella* e *Salmonella* sp.

A análise geral dos três hospitais, feita com base nos dados microbiológicos, aponta que as amostras mais contaminadas são as do hospital HT. Este resultado está diretamente relacionado aos tipos de ingredientes utilizados na elaboração da dieta e ao excesso de manipulação para a obtenção da mesma. O hospital HS, mesmo apresentando maiores porcentagens de *Não Conformidades*, foi o que apresentou menor contaminação microbiana da dieta, o que pode ser justificado pelos ingredientes utilizados, ou seja, alimentos industrializados sem adição de produtos *in natura*.

Uma vez que a contaminação pode ocorrer em quase todas as etapas de preparo da NE, é fundamental ressaltar a importância da capacitação de pessoal envolvido nas operações de manipulação da NE, desde a matéria-prima até a administração da mesma, principalmente aquela que contém alimentos *in natura*.

## CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa permitem concluir que as BPPNE dos hospitais estudados não estão de acordo com a RDC nº 63/2000, e que, portanto estes serviços não se mostraram aptos para preparar a nutrição enteral.



As altas contagens de microrganismos, considerados não patogênicos e os indicadores de condições higiênicas inadequadas apontam para a necessidade de melhor controle quanto à qualidade de matérias primas e as BPPNE, durante o processamento das mesmas.

O questionário tipo *check list* permitiu uma avaliação eficaz e de baixo custo.

#### COLABORADORES

A.A. MAURÍCIO, S. GAZOLA e G. MATIOLI participaram na elaboração de estratégia experimental e do projeto de pesquisa, coleta de dados, tabulação e discussão dos resultados e elaboração do artigo.

#### REFERÊNCIAS

1. Montemerlo H, Menéndez AM, Marcenac F, Florida J, Esteban L, Barbaricca M. Nutrición enteral: reducción del riesgo de contaminación. *Nutr Hosp*. 1996; 11(2):102-7.
2. Weenk G, Unen E, Meeuwisse I, Hulst J. Assessment of the microbiological safety of enteral feeds when used with a prolonged feeding time. *Nutr Res*. 1995; 21(2):98-101.
3. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada, nº 63 de 6 de julho de 2000. Regulamento Técnico para a Terapia de Nutrição Enteral. Diário Oficial - República Federativa do Brasil, Brasília DF, 6 de julho de 2000.
4. Santos BHC. Manipuladores como causas potenciais de contaminação microbiana de alimento enteral. *Infarma*. 2003/2004; 15(11-12): 71-3.
5. Kher JS, Castilho LD, Morales BV, Ridemann, KS, Campano MB, Waldo ACH. Contaminación microbiana de formulas enterales de uso hospitalario. *Rev Chil Pediatr*. 2002; 73(3):248-56.
6. Broto MPL, Garrido VR, Gonzales RA, Caudevilla CF. Contaminación de nutriciones enterales em pacientes críticos. Validación del proceso de manipulación. *Farm Hosp*. 1999; 23(2):95-102.
7. Freedland CP, Roller RD, Wolfe BM, Flynn NM. Microbial contamination of continuous drip feedings. *J Parenter Enteral Nutr*. 1989; 13(1):18-22.
8. Boas práticas e sistema APPCC em nutrição hospitalar: série qualidade e segurança alimentar. Rio de Janeiro: SENAC 2004. p.132.
9. Bryan FL. Prevention of foodborne diseases in food service establishments. *J Environ Health*. 1979; 41(2):198-206.
10. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada, n.12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial - República Federativa do Brasil. 12 jan. 2001.
11. Vanderzant C, Splittstoesser F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3rd ed. Washington (DC): APHA; 1992. p.51-74.
12. Akutsu RC, Botelho RA, Camargo EB, Sávio KEO, Araújo WC. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. *Rev Nutr*. 2005; 18(3):419-27.
13. Santos MI, Tondo, EC. Determinação de perigos e pontos críticos de controle para implantação de sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle em lactário. *Rev Nutr*. 2000; 13(3): 211-22.
14. Pinto UM, Cardoso RR, Vanetti MCD. Detecção de *Listeria*, *Salmonella* e *Klebsiella* em serviço de alimentação hospitalar. *Rev Nutr*. 2004; 17(3): 319-26.
15. Lima ARC, Barros LM, Rosa MS, Cardonha MAS, Dantas MAM. Avaliação microbiológica de dietas enterais manipuladas em um hospital. *Acta Cir Bras*. 2005; 20(1):27-30.
16. Anderson KR, Norris DJ, Godfrey LB, Avnet CK, Butterworth Jr CE. Bacterial contamination of tube-feeding formulas. *J Parenter Enteral Nutr*. 1984; 8(6):673-8.
17. Oliveira MR, Batista CRV, Aidoo KE. Application of hazard analysis critical control points system to enteral tube feeding in hospital. *J Hum Nutr Diet*. 2001; 14(5):397.
18. Carvalho MLR, Morais TB, Amaral DF, Sigulem DM. Hazard analysis critical control point system approach in the evaluation of environmental and procedural sources of contamination of enteral Feedings in three Hospitals. *J Parenter Enteral Nutr*. 2000; 24(5):296-303.
19. Oliveira MH, Bonelli R, Aidoo KE, Batista RV. Microbiological quality of reconstituted enteral formulations used in hospitals. *Nutrition*. 2000; 16(9):729-33.

Recebido em: 15/2/2006

Versão final reapresentada em: 25/6/2007

Aprovado em: 10/10/2007

