

**Universidade Estadual do Ceará**  
**Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa**  
**Centro de Estudos Sociais Aplicados**  
**Mestrado Profissional em Planejamento em Políticas Públicas**

**A água usada no preparo das dietas enterais atendem aos padrões atuais do Ministério da Saúde? Um caso de políticas públicas.**

**Maria Gorete Lotif Lira**

**Maio / 2007**

**Maria Gorete Lotif Lira**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Maria Gorete Lotif Lira**

**A água usada no preparo das dietas enterais atende aos padrões atuais do Ministério da Saúde? Um caso de políticas públicas.**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Planejamento em Políticas Públicas da Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Liduína Farias Almeida da Costa  
Co-orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Evânia A. T. Figueiredo

Fortaleza – CE

Maio / 2007

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**A água usada no preparo das dietas enterais atende aos padrões atuais do Ministério da Saúde? Um caso de políticas públicas.**

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Liduína Farias Almeida da Costa – Orientadora

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Evânia A. T. Figueiredo – Co-orientadora

---

Prof. Dr. Francisco Horácio da Silva Frota

Fortaleza, 08 de Maio de 2007.

**DEDICO**

**Aos meus pais, Antonio Barroso e  
Maria da Conceição (*in memoriam*)**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de toda a Sabedoria.

Ao Programa de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro de Estudos Sociais Aplicados da Universidade Estadual do Ceará (UECE ).

À minha estimada orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Liduína Farias Almeida da Costa, que, sempre presente, dirigiu, compensou e harmonizou minhas idéias, dando-me oportunidades, incentivos e coragem para a conclusão deste estudo.

À minha querida co-orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Evânia Altina Teixeira de Figueredo, que, com sua amizade, compreensão, carinho, paciência e conhecimento, transformou esses anos nos mais proveitosos da minha vida.

À Anna Rafaela Cavalcante Braga, pela valiosa colaboração durante a execução desta pesquisa.

Aos professores Dr. Carlúcio Roberto Alves, Dr.<sup>a</sup> Maria Isabel Florindo Guedes e Dr.<sup>a</sup> Maria Goretti Araújo de Lima, pelo incentivo e apoio prestados no decorrer do curso.

Ao meu marido amado, Elizafan, fonte constante de incentivo, apoio e compreensão nos momentos em que estive ausente do nosso convívio.

Aos nossos filhos, Kelsen Diego, Dayanne e Davy, razão da nossa vida.

**“Julgue o seu sucesso por aquilo  
que você teve que renunciar  
para consegui-lo”  
(Provérbio Hindu)**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. O HOSPITAL E SEUS PARADOXOS</b> .....	17
2.1 Hospital: Instituição multisseccular .....	17
2.2 Assistência hospitalar: qualidade indesejável .....	26
2.3 Saltos tecnológicos e inovações .....	27
<b>3. TERAPIA DE NUTRIÇÃO ENTERAL</b> .....	32
3.1 Aspectos gerais .....	32
3.2 Histórico .....	33
3.3 Nutrição enteral .....	37
3.4 Indicações e contra-indicações .....	37
3.4.1 Principais indicações da TNE .....	38
3.4.2 Principais contra-indicações da TNE .....	39
3.5 Vias de acesso .....	40
3.5.1 Seleção da via de acesso .....	42
3.5.2 Local da extremidade da sonda .....	42
3.6 Administração da nutrição enteral .....	43
3.6.1 Sistema de administração .....	43
3.6.2 Métodos e Técnicas de administração .....	43
3.7 Complicações .....	45
3.7.1 Gastrointestinais .....	45
3.7.2 Mecânicas .....	46
3.7.3 Metabólicas .....	47
3.7.4 Infecciosas .....	47
3.7.5 Respiratórias .....	47
3.7.6 Psicológicas .....	48
3.8 Formulações enterais .....	49
3.8.1 Critérios de seleção .....	49
3.8.2 Caracterização das dietas enterais .....	50
3.9 Fontes de contaminação .....	54
3.9.1 Ingredientes não estéreis .....	55
3.9.2 Medicamentos .....	55



3.9.3 Utensílios.....	55
3.9.4 Manipulação da fórmula enteral .....	56
3.9.5 Temperatura.....	56
3.9.6 Tempo de Administração.....	58
3.9.7 Utilização prolongada e re-utilização dos componentes do sistema de administração .....	58
3.9.8 Água.....	59
<b>4. ÁGUA COMO DILUENTE EM NUTRIÇÃO ENTERAL.....</b>	<b>59</b>
4.1 Considerações gerais.....	59
4.2 Tipos de água para consumo .....	61
4.3 Bacteriologia da água.....	61
4.4 Doenças de veiculação hídrica.....	64
4.5 Indicadores da qualidade da água para consumo.....	66
4.5.1 Padrões de identidade, normas e especificações microbiológicas dos diferentes tipos de água para consumo e preparo de dietas enterais .....	72
<b>5. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS NAS INSTITUIÇÕES HOSPITALARES ESTUDADAS .....</b>	<b>75</b>
5.1 Percurso metodológico.....	75
5.1.1 Aplicação do <i>check list</i> .....	75
5.1.2 Obtenção das amostras .....	76
5.1.3 Análises microbiológicas .....	76
5.1.3.1 Para água de abastecimento e poço artesiano .....	76
5.1.3.2 Para água envasada .....	77
5.2 Análise estatística .....	78
5.3 Discussões acerca dos resultados .....	78
5.3.1 Boas práticas de manipulação (BPM) da água usada no processo de dietas enterais - <i>check list</i> .....	78
5.3.2 Análises micorbiológicas .....	82
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>107</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>111</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>122</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA		PÁGINA
1	Indicações da terapia nutricional em adultos, de acordo com a situação do trato gastrintestinal, segundo Waitzberg <i>et al.</i> (2004)	39
2	Número de amostras de águas envasadas em relação à presença/ausência de coliformes a 35°C (NMP/mL)	83
3	Número de amostras de água envasadas com ausência/presença de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (NMP/mL)	85
4	Descritivas do log (contagem de heterotróficos) das águas envasadas utilizadas nos hospitais	86
5	Número de amostras de água envasada com a contagem de bactérias heterotróficas (UFC/mL)	87
6	Número de amostras de água de abastecimento público com ausência/presença de coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	88
7	Número de amostras de água de poço artesiano com ausência/presença de coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	88

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>		<b>PÁGINA</b>
<b>1</b>	Percentual de hospitais públicos e privados estudados	90
<b>2</b>	Percentual do tipo de água utilizada nos hospitais estudados	90
<b>3</b>	Frequência dos tipos de água utilizadas nas unidades hospitalares das redes pública e privada	91
<b>4</b>	Percentual do tipo de água envasada usada nas unidades hospitalares	91
<b>5</b>	Frequência do tipo de água envasada usada nos hospitais públicos e privados	92
<b>6</b>	Percentual de água envasada nos hospitais	92
<b>7</b>	Frequência do prazo de validade da água envasada utilizada nos hospitais públicos e privados	93
<b>8</b>	Frequência de armazenamento dos garrafões nos hospitais públicos e privados	93
<b>9</b>	Frequência da periodicidade do armazenamento dos garrafões nos hospitais públicos e privados	94
<b>10</b>	Percentual de limpeza externa dos garrafões nos hospitais estudados	94
<b>11</b>	Frequência da limpeza externa dos garrafões nos hospitais públicos e privados	95
<b>12</b>	Frequência da limpeza interna dos garrafões nos hospitais públicos e privados	95
<b>13</b>	Frequência de resíduos em suspensão nas águas envasadas nos hospitais públicos e privados	96
<b>14</b>	Percentual de periodicidade da higiene dos reservatórios dos hospitais estudados	96
<b>15</b>	Frequência da periodicidade de higiene dos reservatórios em hospitais públicos e privados	97
<b>16</b>	Frequência do registro de higiene dos reservatórios em hospitais públicos e privados	97
<b>17</b>	Frequência de teste de potabilidade nos reservatórios dos hospitais públicos e privados	98
<b>18</b>	Frequência de registro de controle bacteriológico nos reservatórios dos hospitais públicos e privados	99
<b>19</b>	Frequência da existência e condições da tampa nos reservatórios dos hospitais públicos e privados	100
<b>20</b>	Frequência dos reservatórios livres de vazamento, infiltração, descascamentos dos hospitais públicos e privados	101

21	Freqüência de higiene das torneiras nos hospitais públicos e privados	101
22	Freqüência de água filtrada nos hospitais públicos e privados	102
23	Percentual de hospitais que fervem ou não a água antes do preparo das formulações	102
24	Percentual de hospitais que fervem ou não a água antes do preparo das formulações, segundo o tipo de água	103
25	Freqüência de hospitais públicos e privados que fervem ou não a água antes do preparo das formulações, segundo os tipos de água	103
26	Presença (+)/ausência (-) de coliformes a 35°C/mL e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> nas três amostras consideradas para os hospitais que utilizam água envasada	104
27	Log (contagem de heterotróficos) – água envasada	105
28	Presença (+)/ ausência (-) de coliformes termotolerantes (NMP/100mL) nas três amostras consideradas para os hospitais que utilizam água de poço e abastecimento público	106

## RESUMO

Desde o surgimento dos hospitais até sua evolução, apresentaram-se avanços em tendências terapêuticas, enquadrando nessas exigências a terapia de nutrição enteral (TNE). Embora considerada eficaz, esta terapia, quando empregada em sistemas abertos, pode estar sujeita à contaminação em diversas etapas do seu processo, dentre elas o de hidratação ou reconstituição com água contaminada. Este estudo objetivou avaliar o tipo e a qualidade microbiológica da água utilizada como diluente nas dietas enterais artesanais e industrializadas em pó de uso hospitalar na cidade de Fortaleza – CE. Em 12 unidades hospitalares, foram analisadas 36 amostras de água, a saber: 18 envasadas, 12 de abastecimento público e 6 de poço artesiano. Foram efetuadas as seguintes determinações: pesquisa de coliformes a 35°C/mL; contagem de bactérias heterotróficas/mL e pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa*/mL em águas envasadas e coliformes termotolerantes/100mL em águas de abastecimento público e poço artesiano. Os resultados das análises microbiológicas foram comparados com a RDC nº.12, de 02/01/2001, e Portaria nº.518, de 25/03/2004, respectivamente, ambas da ANVISA. Verificou-se que, dos hospitais estudados, apenas três, os quais utilizavam água de abastecimento público, se apresentaram em conformidade com os referidos padrões. Das amostras de água envasada de marcas diferentes contudo, três (16,7%) apresentaram coliformes a 35°C/mL, treze (72,2%) com contagem de bactérias heterotróficas com valores de até  $5,6 \times 10^4$  UFC/mL e doze (66,7%) com presença de *Pseudomonas aeruginosa*. Duas (16,6%) amostras de água de abastecimento mostraram presença de coliformes termotolerantes /100mL. Uma amostra (16,7%) de água de poço apresentou coliformes termotolerantes /100mL. Conclui-se que a elevada presença de microrganismos nas amostras de água analisada, principalmente em água envasada, está provavelmente associada à ausência de maiores cuidados com as boas práticas de fabricação (BPF) nas unidades industriais e/ou das boas práticas de higiene nos hospitais.

Palavras-Chave: Avaliação de Políticas Públicas; Avaliação de Serviços de Saúde; Instituição Hospitalar e Sociedade; Saúde e Sociedade; Terapia de Nutrição Enteral (TNE); Qualidade Microbiológica da Água.

## ABSTRACT

Since the appearing of the hospitals until their evolution, advances in therapeutic tendencies have been showed, framing in these exigencies the Therapy of Enteral Feeding. Although considered efficient, this therapy, when used in opened systems, can be subject to contamination in diverse stages of its process, amongst these the hydratation and the process of reconstitution with contaminated water. This work objectified to evaluate the type and the microbiological quality of the used water as diluent in the artisan and industrialized enteral diets in dust of hospital use in the city of Fortaleza - CE. In 12 hospital units, had been analyzed 36 water samples, namely: 18 planted, 12 of public supplying and 6 of artesian well. The following determinations had been effected: research of coliformes to 35°C; counting of heterotrophic bacteria/mL and research of *Pseudomonas aeruginosa*/mL in planted and termtolerant coliforms/100mL waters of public supplying and artesian well. The results of the microbiological analyzes had been compared with the RDC nº. 12, of 01/02/2001, and the Entrance nº. 15, of 03/25/2004, respectively, both of the ANVISA. It was verified that, of the studied hospitals, only three, which used water of public supplying, had been presented in compliance with the cited standards. However, of the planted water samples of different marks, three (16.7%) had presented coliformes to 35°C/mL, thirteen (72,2%) with counting of heterotrophic bacteria with values of up to  $5,6 \times 10^4$  UFC/mL and twelve (66,7%) with *Pseudomonas aeruginosa*. Two (16,6%) samples of supplying water had shown presence of termtolerant coliforms/100mL. One (16,7%) sample of water of well had presented termtolerant coliforms/100mL. We conclude that the high presence of microorganisms in the analyzed water samples, especially in planted water, is probably associated with the absence of well-taken care with the Good Practical of Manufacture in the industrial units and/or the Good Practical of Hygiene in the hospitals.

Word-Keys: Evaluation of Public Politics; Evaluation of Services of Health; Hospital Institution and Society; Health and Society; Therapy of Enteral Feeding; Microbiological Quality of the Water.

## 1. INTRODUÇÃO

A assistência a enfermos sempre foi prestada, através dos séculos, independentemente da existência de hospitais propriamente ditos. Na verdade, havia locais acolhedores de doentes, abrigando, simultaneamente, peregrinos, órfãos, pobres, indigentes e andarilhos. Os povos antigos procuravam meios e modos de amenizar as dores, de combater os males, de praticar atos de solidariedade humana e de caridade cristã. Dentre esses meios, pode-se elencar o cuidado nutricional como terapia de assistência.

Nessa época, até a evolução dos hospitais, a imagem destes passou de abrigo a local que dispensava cuidados médicos, e apresentaram-se avanços em tendências terapêuticas. Critérios hospitalares foram estabelecidos para a promoção da qualidade de vida e conforto dos enfermos, enquadrando, nessas exigências, a terapia de nutrição enteral (TNE), que, nos últimos anos, ganha espaço em razão de alguns fatores: aumento de moléstias causadas por uma má nutrição e seu efeito adverso nas conseqüências clínicas (LEANDRO, 1990), desenvolvimento de técnicas adequadas de alimentação enteral cujo progresso e aplicação clínica foram durante muito tempo limitados pelo uso de tubos grossos desconfortáveis e dietas incompletas liquidificadas ou líquidas, desenvolvimento de tubos finos e maleáveis e de uma variedade de formulações nutricionalmente completas e com variação de sua composição em patologias diversas (SANTOS *et al.*, 1993; LEANDRO, 1990) e alto custo da nutrição parenteral (LEANDRO, 1990). Isso permitiu que esta modalidade de suporte nutricional se tornasse seletiva para grande número de pacientes clínicos e cirúrgicos com função digestiva aceitável, porém incapazes de receber seus requerimentos nutricionais por via oral (SERPA *et al.*, 2003; SANTOS *et al.*, 1993; KEHR *et al.*, 2002).

Em geral, a nutrição enteral é uma técnica segura e de alto rendimento, porém, pode estar associada a complicações infecciosas relacionadas com a possibilidade de contaminação microbiológica das fórmulas que são administradas (KEHR *et al.*, 2002), e, quando empregada em sistema aberto, a contaminação pode ocorrer em diversas etapas do seu processamento, dentre estas a adição de água eventualmente contaminada utilizada como diluente no preparo das dietas enterais.

A água, elemento fundamental à sobrevivência de todos os seres vivos, pode carrear os mais diversos microrganismos, inclusive patogênicos (MATNER *et al.*, 1990), evidenciando que tal contaminação pode ocorrer, inclusive, no próprio estabelecimento, por falta de manutenção do reservatório, pela sua localização, pela ausência de cuidados com o manuseio e higiene, assim como pelo tipo de material empregado na construção da cisterna ou caixa de água (OLIVEIRA & TERRA, 2004).

A água não estéril utilizada para a diluição ou reconstituição das dietas enterais pode ser veículo de microrganismos, tais como *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *alcaligenes*, *E. coli*, mostrando que são amplas e variadas as fontes de contaminação (COSTA *et al.*, 1998).

O risco da introdução de contaminantes nas fórmulas enterais através do diluente foi previamente demonstrado por Perez e Brandt (1989); Carvalho *et al.* (1999), onde encontraram altos níveis de bacilos Gram-negativos (bactérias mesófilas e coliformes) em sistemas de água potável, as quais eram utilizadas para o preparo da nutrição enteral.

As conseqüências desta contaminação assumem maior gravidade por envolver pacientes com a saúde já comprometida e, portanto, mais vulneráveis à ação dos microrganismos, determinando amplo espectro de manifestações clínicas que vão desde a septicemia, pneumonia e, diarréia até a enterocolite (BUSSY; MARECHAL; NASCA, 1992; FAINTUCH, 1990; FREELAND *et al.* 1989; KEOHANE, 1983).

A água deve ser oferecida à população em quantidade e qualidade suficientes como garantia da manutenção da vida (COSTA *et al.*, 2003). Portanto, é importante levar em consideração os padrões de qualidade que são as quantidades-limites de impurezas que, com relação aos diversos elementos, podem ser tolerados nas águas (CEARÁ, 2004; FREITAS *et al.*, 2002), e esses limites são, geralmente, definidos por órgãos oficiais (SOARES, 1999). Desta forma, têm sido propostas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA/Ministério da Saúde – MS recomendações sobre os padrões de qualidade da água utilizada para o preparo das formulações enterais, bem como para o consumo humano. A RDC nº. 63, de 6 de julho de 2000 (BRASIL, 2000), estabelece que o padrão de potabilidade da água para o preparo da dieta enteral deve ser de acordo com a legislação vigente. Assim,



há atualmente dois padrões microbiológicos distintos em função do tipo de água a ser utilizada no preparo das dietas enterais, ou seja, água envasada ou água potável. A Resolução RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), determina que a água envasada, para o preparo de alimentos para imunossuprimidos e imunocomprometidos e para dietas enterais, deve atender aos seguintes parâmetros microbiológicos (valores máximos):  $5 \times 10^2$  (UFC /mL) de aeróbios mesófilos viáveis por mL; ausência de coliforme a 35°C por mL e ausência de *Pseudomonas aeruginosa*/mL. A Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004), especifica o padrão de potabilidade da água para consumo humano e dá outras providências, estabelecendo a ausência de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes em 100mL (NMP/100mL) de água analisada, em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais, como poços, minas, nascentes, dentre outras.

Considerando que a água pode constituir fonte potencial de contaminação microbiológica no ambiente hospitalar, este estudo propõe, como objetivo geral, pesquisar o tipo e a qualidade microbiológica da água utilizada como diluente em dietas enterais, administradas em hospitais públicos e privados de Fortaleza-CE. Os objetivos específicos são compreender os paradoxos das instituições hospitalares; identificar o tipo de água, condições gerais de armazenamento (garrações e/ou reservatório) e procedimentos antes do uso, com aplicação de *check list*, visando a analisar as boas práticas de manipulação (BPM) da água; avaliar a qualidade microbiológica da água usada no preparo de fórmulas enterais, determinando coliformes termotolerantes (NMP/100mL) em águas de abastecimento público e poço, coliformes a 35° C por mL( NMP/mL), aeróbios mesófilos (UFC/ mL) e *Pseudomonas aeruginosa* (NMP/mL) em água envasada; avaliar se as águas analisadas estão dentro dos limites bacteriológicos especificados pela Resolução nº. 12, de 02 janeiro de 2001, para água envasada e pela Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004, para água de abastecimento público e poço.

Diante da reconhecida importância da nutrição enteral como conduta de assistência nutricional e a necessidade de se oferecer produtos com qualidade assegurada, é de importância o controle microbiológico das águas utilizadas no preparo das dietas enterais em sistema aberto, manipuladas em hospitais, a fim de que esta terapia nutricional não constitua risco, mas represente, efetivamente, um

benefício ao paciente, pois considera-se que dietas enterais eventualmente contaminadas podem atuar como vetor de infecção nosocomial, representando grande perigo, principalmente para pacientes considerados grupos de risco, podendo interferir na sua evolução clínica, aumentando o tempo de permanência hospitalar, dos custos e até da taxa de mortalidade.

Como metodologia, aprofundamos uma refinada revisão bibliográfica, documental e pesquisa de campo.

Na pesquisa bibliográfica, priorizamos os seguintes autores: Franco (2004); Waitzberg *et al.* (2004); Macêdo (2001); Silva *et al.* (2000); Foucault (1998); Mota (1997); Ribeiro (1993); Antunes (1991). Para a pesquisa documental, fundamentamo-nos em leis, portarias e resoluções.

A pesquisa de campo ocorreu em vários momentos, mediante aplicação de um *check list* em cada unidade hospitalar e pela obtenção das amostras de água, no ponto de uso, para realização das análises microbiológicas, onde sucedeu em três ciclos de coleta em cada uma das unidades.

A presente dissertação está estruturada em seis capítulos. Logo após esta introdução, que é o primeiro, o segundo trata de “A instituição hospitalar e seus paradoxos”, onde procuramos fazer breve cronologia do cuidado do doente ao longo dos tempos, do culto à Asclépio à contemporaneidade; no terceiro módulo - “Terapia de nutrição enteral” - nos aprofundamos em informações que vão desde aos aspectos gerais às fontes de contaminação desta técnica; no quarto, “A água como diluente em nutrição enteral”, discutimos, principalmente, padrões, normas e especificações microbiológicas dos diferentes tipos de água para o consumo e preparo das dietas enterais; no quinto capítulo, “Percurso metodológico”, procuramos avançar com as informações e esclarecimentos teórico-metodológico necessários para uma crítica adequada do uso desta terapia, um tanto complexa, que é a nutrição enteral. Fechamos a dissertação com as considerações finais, onde concluimos que a água usada como diluente nas dietas enterais na maioria das unidades hospitalares, principalmente as envasadas, é um ponto crítico atuando como um fator de risco à saúde dos enfermos que fazem uso dessa terapia, particularmente os imunocomprometidos, que se internam para ser tratados e têm seus problemas de saúde agravados, de forma culposa, ou contraem novas patologias, com ameaça ou perda de suas vidas, denunciando uma total perversão

da “missão social do hospital”. Ao final do capítulo, procedemos a algumas considerações, seguidas do material bibliográfico coligido com os respectivos autores e dados bibliográficos, após os quais vêm os apêndices.

## **2. O HOSPITAL E SEUS PARADOXOS**

### **2.1 Hospital: instituição multissecular**

A idéia de que o doente precisa de cuidados e abrigo é anterior à possibilidade de lhe despendar tratamento médico (ANTUNES, 1991).

A assistência a enfermos sempre foi prestada, através dos séculos, independentemente da existência de hospitais propriamente ditos. O instinto de conservação da espécie induzia à prática de todas as formas de recursos, desde a magia ao cultivo de superstição, ao empirismo. Os povos antigos se viam na contingência de procurar meios e modos de suavizar as dores, combater os males, praticar atos de solidariedade humana e de caridade cristã. A assistência era antes social do que médica (EULÁLIO, *apud* LISBOA, 2002).

Todas as cidades, em todas as épocas, mobilizaram-se para tentar prover essa necessidade (ANTUNES, 1991) e dificilmente encontrava-se, na Antigüidade, a denominação de um local específico, onde pessoas doentes fossem aceitas para permanência e tratamento por elementos com algum conhecimento, seja de doenças, seja da “vontade divina” (LISBOA, 2002).

Não se sabe a origem única do hospital, porque várias outras instituições – como templos, conventos e mosteiros – foram as primeiras instituições a receber doentes e lhes providenciar atenções especiais. Surgiram ao mesmo tempo e em vários lugares no mundo antigo, como o culto a Asclépio, na Grécia Antiga, para homenagear esse sábio deus que abrigava pobres, velhos e enfermos (OMS *apud* RIBEIRO, 1993; ANTUNES, 1991; FOUCAULT, 1998).

A partir do início da Era Cristã, a Medicina romana foi perdendo seu caráter exclusivamente teúrgico e passou a incorporar os preceitos mais importantes do patrimônio cultural grego. Desde então, a posição social dos médicos ascendeu franca e progressivamente, acompanhando e refletindo um virtual incremento na eficácia de seus tratamentos (ANTUNES, 1991).

Na Antigüidade, antes do advento do Cristianismo, encontraram-se civilizações altamente desenvolvidas em vários setores da atividade humana, mas pouco no que se refere à assistência à saúde, tanto individual quanto coletiva.

O advento do Cristianismo trouxe uma visão humanística, alterando a organização social e as responsabilidades do indivíduo: desenvolveu-se mais rapidamente o conceito de serviços gerais de assistência aos menos favorecidos e aos enfermos, idosos, órfãos, viúvas, da mesma forma que os viajantes e peregrinos sustentados pela contribuição dos cristãos, desde os tempos apostólicos (LISBOA, 2002), sob os cuidados dos monges, os depositários da sabedoria médica de teor clássico no Ocidente durante o período medieval (ANTUNES, 1991).

Da origem do culto a Asclépio até o reconhecimento, em Roma, do Cristianismo como religião oficial, não se assinalou falência interna no funcionamento das instituições dedicadas ao rito das curas milagrosas, pois Asclépio foi um dos mais poderosos defensores de todos os deuses na resistência à difusão do cristianismo (LISBOA, 2002).

As Cruzadas ajudaram a transportar o sistema hospitalar cristão até a Idade Média, difundindo-os por todo o Continente europeu (ANTUNES, 1991).

Lisboa (2002), em estudo sobre a breve história dos hospitais da Antigüidade à Idade Contemporânea, refere-se à origem da terminologia à indicação da palavra “hospital” que se , origina do latim *hospitalis*, significando “ser hospitaleiro”, acolhedor, adjetivo derivado de hospes, que se refere a hóspede, estrangeiro, conviva, viajante, aquele que dá agasalho, que hospeda. Assim, os termos “hospital” e “hospedale” surgiram do primitivo latim e se difundiram por diferentes países. No início da Era Cristã, a terminologia mais utilizada relacionava-se com o grego e o latim, sendo que *hospital* tem hoje a mesma concepção de *nosocomium*, lugar dos doentes, asilo dos enfermos e *nosodochium*, que significa recepção de doentes.

Foucault (1998) defende o argumento de que, na Idade Média, a Medicina era do tipo individualista e as dimensões coletivas da atividade médica eram extraordinariamente discretas e limitadas. O hospital aparece com novas missões e contornos (RIBEIRO, 1993), em que organizações especificamente médicas surgiram inspiradas em motivos de ordem econômica e militar (LISBOA, 2002; ANTUNES, 1991). Tais organizações, muitas vezes eram complexas, com locais

separados segundo a clientela, um tipo de doença e a característica do médico (LISBOA, 2002). Em Bagdá, por exemplo, já existia uma equipe médica permanente a serviço da escola que a distinguiria dos hospitais europeus com missão essencialmente espiritual, socorrendo gratuitamente os doentes e moribundos (ROSEN, citado em RIBEIRO, 1993), pois, como anota Antunes (1991), durante toda a Idade Média, partilhou-se a convicção de que a assistência espiritual era o remédio mais indicado em caso de doenças e outros infortúnios.

Nas cidades europeias, a caridade havia sido cultivada pelas religiões mais difundidas, – judaísmo, cristianismo, islamismo. Seus seguidores estimularam e promoveram a edificação de inúmeros hospitais, dentre outros estabelecimentos voltados à prestação de várias modalidades de assistência social. A Igreja Cristã é liberada para exercer suas atividades, como também a fixação da obrigatoriedade desse atendimento deram um grande impulso para o aperfeiçoamento dos hospitais (MUNARO *et al. apud* LISBOA, 2002).

Segundo Antunes (1991), pouco se pode afirmar convictamente a respeito das primeiras instituições hospitalares cristãs. Supõe-se que, em sua maioria, fossem modestas e tivessem pequenas dimensões. No que tange à qualidade dos serviços prestados, os estudiosos convergem para reconhecer os *nosocomia* e os *xenochia* como a base de um sistema de atenção às doenças que ampliou consideravelmente a população beneficiária.

Houve fundamentalmente dois grandes modelos de organização médica na história ocidental: o modelo suscitado pela lepra e o aventado pela peste. Na Idade Média, o leproso era alguém que, logo que descoberto, era expulso do espaço comum, posto fora dos muros da cidade, exilado em um lugar confuso, onde ia misturar sua lepra à dos outros. O mecanismo da exclusão era o mecanismo do exílio, da purificação do espaço urbano. Mediar alguém era mandá-lo para fora e, por conseguinte, purificar os outros. (FOUCAULT, 1998). Para abrigar os leprosos, foram fundados os leprosários. Esses locais funcionavam mais como uma proteção para a população hígida do que para o tratamento dos afetados pela lepra (LISBOA, 2002). Recriminavam-se os leprosos por terem evidentemente desagradado a Deus para que fossem castigados. A repulsão social a esses doentes refletia não apenas o medo à contaminação e ao contágio, mas também o medo de que lhes

despertasse a fúria divina. Esta fora a maneira medieval de entender e justificar o caráter transmissível da moléstia (ANTUNES, 1991).

Se, por um lado, a cristandade introduzira a hospitalidade nas instituições de atendimento às doenças, confortando os enfermos ali recolhidos e favorecendo sua recuperação, de outra parte, fora também responsável pela reação medieval à lepra e pela exclusão social dos leprosos (ANTUNES, 1991).

Como assinala Faxon *apud* Antunes (1991), a assistência prestada pelos leprosários conjugava alguns cuidados de enfermagem com a absoluta omissão de tratamento médico, no período em que a Medicina já vinha sendo aplicada. Desta forma, como ressalta Foucault (1998), a Medicina era uma medicina de exclusão.

Com a introdução das ordens hospitalárias nos leprosários, redobram-se os esforços assistenciais dirigidos aos doentes da lepra, não mais para segregá-los, mas para assegurar-lhes tratamento (ANTUNES, 1991; LISBOA, 2002).

Os leprosários começaram a declinar a partir do século XIV, quando melhorias sociais, tais como alterações em hábitos alimentares e higiênicos, bem como benfeitorias arquitetônicas, contribuíram para uma drástica redução da taxa de prevalência da lepra na Europa ocidental, coincidindo com a desaceleração das atividades eclesiásticas no campo da atenção às enfermidades. Muitos desses estabelecimentos foram posteriormente convertidos em hospícios e hospitais regulares, preservando os encargos de isolamento de doentes e realização de quarentenas preventivas dos casos suspeitos de peste (ANTUNES, 1991). Como rotula Foucault (1998), esse esquema de quarentena foi um sonho político-médico da boa organização sanitária das cidades.

Como a lepra, a peste imprimiu sua marca nos procedimentos institucionais de atenção às enfermidades e originou tipos inéditos de estabelecimentos hospitalares, dentre eles, os lazaretos. Como todas as doenças do Período Medieval, a peste também foi referida como manifestação do desagrado divino ou efeito da degradação do pecado, ou seja, eles acreditavam que as doenças surgiam como um castigo dos céus. O desenvolvimento da Medicina porém, contrapõe-se a essas concepções e procurou explicar os mecanismos da disseminação da moléstia, abordando sua dimensão natural. Para a prevenção da doença, alguns médicos sugeriam como a medida mais eficaz a fuga da região aos primeiros sinais da peste, antes de ser contaminado, e também a desagregação das

relações sociais nas cidades atingidas pela peste (ANTUNES, 1991). Nesse caso, a Medicina não exclui, não expulsa em uma região negra e confusa. O poder político da Medicina consiste em distribuir os indivíduos uns ao lado dos outros, isolá-los, individualizá-los, um a um, constatar o estado de saúde de cada qual, ver se está vivo ou morto e fixar, assim, a sociedade em um espaço enquadrilhado, dividido, inspecionado, percorrido por um olhar permanente e controlado de todos os fenômenos (FOUCAULT, 1998).

O fato de a peste bubônica ter se tornado comum em todo o Continente motivou a retomada das precauções com a higiene individual e coletiva. Alguns hábitos com intuítos sanitários, de tão repetidos, fizeram-se bastante populares: recolhia-se a água das chuvas para consumo doméstico; usava-se somente veste de tecido grosso; fumigava-se e se ventilava regularmente as habitações, expondo roupas e mobílias ao Sol; queimavam-se todos os pertences dos pestosos e seus bens eram confiscados. Os médicos trajavam longos hábitos e capuzes, pois acreditavam que isso diminuiria o risco de contágio (ANTUNES, 1991).

Do ponto de vista historiográfico, o estabelecimento dos primeiros lazaretos, ainda no século XV, antecipou em muitos anos o primeiro fator que viria a revolucionar o funcionamento dos hospitais durante a Idade Contemporânea. O rigor que os lazaretos procuravam imprimir à realização de quarentenas já enunciava o movimento disciplinador dos procedimentos institucionais de atenção às doenças, movimento que se generalizou a partir do final do século XVIII, permitindo a projeção de um desenvolvimento técnico intensivo das práticas de saúde em geral (ANTUNES, 1991).

Apesar de terem cunho hospitalar e malgrado procurarem dispor comodidades aos internos, para amainar sua estada, os lazaretos praticamente não ofereciam serviços terapêuticos e de assistência médica individualizada. Destinavam-se, exclusivamente, à vigilância da vida social. Os lazaretos mantiveram-se em atividade ininterrupta até o final do século XIX, mesmo nos momentos em que a ameaça da peste parecia mais distante. Além do mister de realização de quarentenas e de controlar os fluxos migratórios, o lazareto também funcionava como hospital regular, passando a recolher indiscriminadamente outros tipos de enfermos. Esse processo prolongou-se até o início do século XX, quando, com o advento da Microbiologia e de recursos terapêuticos muito mais eficazes, as

atribuições clínicas dos lazaretos ultrapassaram suas funções de policiamento da vida urbana, e seu nome foi substituído, primeiro por “hospital de isolamento”, depois por, apenas, “hospital” (ANTUNES, 1991).

O declínio do sistema hospitalar cristão começou antes de findar o Período Medieval (ANTUNES, 1991). No século XIII, o hospital perdeu as missões de penitência e misericórdia da Idade Média e tornou-se, definitivamente, um lugar de tratamento e recuperação, com a incorporação do cientificismo da Medicina, ou seja, a instituição hospitalar mudou seu conceito de hospital-albergue para hospital assistencial (LISBOA, 2002).

Quando o Estado, por meio das municipalidades, assumiu a administração dos hospitais no período mercantilista e no regime monárquico, elegeu, simultaneamente, o médico como seu representante e figura central, revestido de poder delegado pela autoridade pública (RIBEIRO, 1993).

A partir do século XVIII, o hospital tornou-se, além de campo das práticas médicas, instrumento de formação e aperfeiçoamento (RIBEIRO, 1993).

Como os clérigos e os munícipes estiveram de acordo com a transferência administrativa, tal processo não implicou em alterações imediatas no funcionamento dos hospitais. Em muitos deles, inclusive, os serviços religiosos continuaram a ser celebrados regularmente, em função de conforto espiritual aos doentes e necessitados (ANTUNES, 1991; LISBOA, 2002).

Tais missões e mudanças de qualidade dos hospitais traduziram necessidades e exigências geradas pelas novas políticas socioeconômicas da Europa. A aproximação de povos e doenças, em virtude do mercantilismo, obrigou a Europa à adoção de medidas sanitárias abrangentes (RIBEIRO, 1993).

A secularização do sistema hospitalar teve poucas conseqüências imediatas e foi apenas parcial, pois, em alguns hospitais, os religiosos continuaram atuando também no plano administrativo. Os representantes do Poder Público estiveram apenas preocupados em se sobrepor à Igreja, mantendo-a em uma posição subordinada (ANTUNES, 1991).

Essa situação perdurou até o século XIV, a partir de quando as transformações econômicas e sociais que acompanharam o Renascimento repercutiram nos hospitais gerais, impondo-lhe novos parâmetros (ANTUNES, 1991). A emergência da burguesia se refletiu na melhora das condições de vida das



idades, que passaram a atuar como foco de atração desordenada de migrações e deslocamento de caráter comercial. A própria “vadiagem”, consequência do desemprego, sobrecarrega o caráter assistencial dos hospitais. Assim, urge alterar a função do hospital para que venha a atender o maior número de pessoas em menor espaço de tempo (LISBOA, 2002).

Durante quase toda a Idade Moderna, os hospitais mantiveram seu caráter de entidade promotora de assistência social. Nesse período, ao promoverem a exclusão e o isolamento asilar de ponderáveis segmentos sociais, os hospitais prestaram-se ao controle e ao disciplinamento da vida urbana (ANTUNES, 1991).

Embora reconhecida como espaço para a realização das vocações piedosas, a instituição hospitalar teria evoluído rumo a um destino que, no século XVIII, se descobriu ser sem êxito, pois havia se convertido em fonte de muitas desordens (de contágios, econômico e militar) e efeitos patológicos, com graves consequências para a vida urbana (ANTUNES, 1991).

A profissão médica, durante toda a Idade Moderna, continuou a se desenvolver de modo independente dos hospitais. Apesar de a equipe médica não ter se integrado ao hospital naquele período e conquanto os doentes integrados tenham ficado praticamente desprovidos de atenção médica regular, desde a retração da Medicina monacal, três fatores teriam contribuído para, a partir do século XV, atrair cada vez mais os médicos ao hospital: incorporação da atividade médica aos deveres dos hospitais; diminuição do tempo médio de permanência dos doentes no hospital poderia ser derivada da atenção médica; e incorporação do hospital-escola (ANTUNES, 1991).

O hospital como instrumento terapêutico é uma invenção relativamente nova, que data do final do século XVIII. Surge, portanto, outra perspectiva sobre o hospital, considerado uma máquina de curar, e, se estava a produzir efeitos patológicos, esses deveriam ser corrigidos para que o hospital seguisse a exercer suas funções disciplinadoras no combate à pobreza e à marginalidade presentes nos espaços urbanos, agregando, pois, a função de tratar e conceder alívio aos que iriam morrer. A personagem ideal do hospital até o século XVIII não era o doente que precisava curar, mas o pobre (já que os ricos sempre receberam tratamento nas suas casas pelos médicos e bruxos disponíveis) que está morrendo e deve ser assistido material e espiritualmente, que necessita dos últimos cuidados e do

derradeiro sacramento. Dizia-se, correntemente, naquela época, que o hospital era um morredouro, um lugar para se morrer. E o pessoal hospitalar não era fundamentalmente destinado a realizar a cura do doente, mas conseguir a própria salvação. Era um pessoal caritativo - religioso ou leigo - que estava no hospital para fazer uma obra de caridade que lhe assegurasse a salvação eterna (FOUCAULT, 1998).

Antes do século XVIII, o hospital era essencialmente uma instituição de assistência, como também de separação e exclusão, onde a Medicina era uma prática não hospitalar. Nada na prática médica daquela época permitia a organização de um saber hospitalar, como também nada na organização hospitalar aceitava a intervenção médica (FOUCAULT, 1998).

A origem do hospital médico decorre do disciplinamento do espaço hospitalar e do deslocamento da intervenção médica. Estes dois fenômenos, distintos em sua origem, foram os dois passos da transformação, que deram origem ao hospital contemporâneo. Desta forma, puderam se ajustar com o aparecimento de uma disciplina hospitalar que teve por função assegurar o enquadramento, a vigilância, a disciplinamento do mundo confuso do doente e da doença, como também transformar as condições do meio em que os doentes são colocados. Individualizou-se e distribuiu os doentes em um espaço onde puderam ser vigiados e onde foi registrado o que aconteceu; ao mesmo tempo, se modificaram o ar que respiravam, a temperatura do meio, a água que bebiam, o regime, de modo que o quadro hospitalar que os disciplina era um instrumento de modificação com função terapêutica (FOUCAULT, 1998).

Para Rosen *apud* Antunes (1991); Lisboa (2002), o estabelecimento de hospitais modernos emerge da gradual conversão do hospital geral, decorrente da secularização das entidades cristãs de atenção às doenças, por intermédio de quatro elementos principais: introdução da Medicina profissional em sua área, antes localizada apenas em livros; redefinição de seu perfil institucional (sua função primeira é o tratamento do doente, a obtenção de sua cura); especificação de suas atribuições terapêuticas (o hospital passou a ser concebido como local de cura e sua distribuição do espaço tornou-se um instrumento terapêutico); aproveitamento racional de recursos disponíveis. De acordo com Antunes (1991), outro fator a lembrar são os avanços científicos que a Medicina experimentava, desde o século

XVI, que, ao serem transpostos aos procedimentos clínicos executados nos hospitais, aumentaram sua eficácia e ajudaram a efetivar o desígnio terapêutico dessas instituições. Esses avanços viriam a constituir um dos hospitais contemporâneos. Por outro lado, não se pode deixar de mencionar a contribuição exercida por diferentes correntes sociais e políticas da época. O mercantilismo, o despotismo ilustrado, a iniciativa privada e a ação cooperativa que convergiram para fazer do hospital o elemento central da prestação de serviços médicos, um objetivo que só foi plenamente atingido no final do século XIX.

Thompson e Goldin *apud* Antunes (1991) acentuam que, apesar de ter sido benéfica para muitos hospitais, a persistência de sua vinculação com os religiosos, que participaram de sua gestão durante toda a Idade Média, trouxe serias dificuldades para *Hôtel Dieu Paris*. Esses hospitais, segundo eles, teriam se apegado a um propósito medieval e extemporâneo, pois assistiam todos os necessitados de um modo indiscriminado, enquanto outras instituições do seu tipo modificaram seus ideais ou desapareceram.

Fontes históricas indicam que, apesar de seu tamanho, o *Hôtel Dieu Paris*, durante todo o século XVIII, mantinha internadas cerca de cinco mil pessoas, o que excedia sua capacidade. Assim, a imagem do hospital ante a população piorava, e o estabelecimento era tomado por morredouro e local infecto, ao qual só se acorria em casos de extrema necessidade (LISBOA, 2002).

Antunes (1991) assevera que, em meados do século XIX, o desenvolvimento da Medicina, de práticas de assepsia e evolução terapêutica, contribuiu para modernizar a imagem do hospital, que passou de abrigo aos que dependiam de caridade pública a local onde se dispensavam cuidados médicos. Teve influência prática nos cuidados aos pacientes a aplicação da Enfermagem Científica, de Florence Nightingale. Ela divide as funções de internação, cirurgia e diagnóstico, consultórios e atendimento ambulatorial, administração e serviços de apoio em construções, edificações específicas e apropriadas a cada uso.

Até o primeiro quarto do século XX, o hospital continuou sendo um lugar para se aprender no pobre como curar nos ricos. Os ricos eram atendidos em casa, mesmo em caso de cirurgia. Eles transpuseram lentamente a porta do hospital após estar convencidos da redução drástica da mortalidade por infecção hospitalar, com a adoção da anti-sepsia e internações de modo privilegiado, aqui se demonstrando as

marcas dos hospitais contemporâneos e privados. O que caracteriza o hospital contemporâneo é essa nova missão de reproduzir o capital de muitas maneiras, tornando-se poderosa indústria de venda e consumo de mercadorias, onde ocorre a universalização da assistência médico-hospitalar, sendo esta socialmente obrigatória e mais cara cada vez mais (ANTUNES, 1991).

A partir do século XX, o hospital se firmou como instituição, com a complexidade estrutural, diversidade de funções e procedimentos e, atualmente, como expressa Lisboa (2002), a sua função é de prevenir a doença, restaurar a saúde, exercer funções educativas e promover a pesquisa. Assim, como definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), no Informe Técnico número 122, de 1957: “o hospital é a parte integrante de um sistema coordenado de saúde, cuja função é dispensar a comunidade completa assistência à saúde, tanto curativa quanto preventiva, incluindo serviços extensivos à família, em seu domicílio e ainda o centro de formação para os que trabalham no campo da saúde e para as pesquisas biossociais”.

## **2.2 Assistência hospitalar: qualidade indesejável**

O estudo do *Hôtel Dieu Paris* é importante pelo fato de, ao findar o século XVIII, esses estabelecimentos terem se tornado modelos negativos para a organização hospitalar: um protótipo de tudo quanto os hospitais deveriam evitar na gestação de seu tipo contemporâneo (ANTUNES, 1991).

Antunes (1991) continua acentuando que a necessidade de impor disciplina ao funcionamento dos estabelecimentos hospitalares, a importância do controle a ser exercido sobre todos os aspectos relativos à permanência dos internos e o protótipo de organizar o interior dos hospitais fizeram-se notar a partir do século XVIII, quando profissionais ligados às áreas da saúde e do bem-estar social efetuaram diversas visitas aos principais hospitais e lazaretos europeus. Eles atentaram para o fato de que os hospitais haviam se convertido em um potente fator de geração e transmissão de doenças. Sua péssima reputação, suas más condições higiênicas e o descaso administrativo a que estiveram relegados fizeram com que os hospitais fossem, muitas vezes, ante-salas da morte.

Empenhado em fazer viver os ameaçados pela morte, o hospital contemporâneo tem outras missões, entre elas, a de adiá-la, torná-la indolor e ocultá-la. “Morre-se no hospital porque é nele que se proporcionam cuidados que já não são viáveis em casa” (RIBEIRO, 1993).

O hospital contemporâneo não apenas é uma instituição que evolui. É, muito mais, é uma instituição nova. Mudaram suas características, as finalidades, sujeitos, instrumentos e seus processos de trabalho. O elemento mais constante dessa trajetória é o homem, que sofre e morre (RIBEIRO, 1993).

Canguilhem *apud* Ribeiro (1993) referenda vários autores, quando enuncia: “Já que as técnicas de higiene que tendem a prolongar a vida e os hábitos de negligência que têm como resultado abreviá-la dependem do valor atribuído à vida e, afinal, um julgamento de valor que se exprime nesse aumento abstrato que é a duração média da vida humana. A duração média da vida não é a duração da vida biológica normal, mas é, em certo sentido, a duração da vida socialmente normativa. A norma não se deduz da média, mas se traduz pela média”.

O doente do hospital padece de um mal diagnosticado como orgânico, que tornou indispensável sua internação. Ele é internado para ser tratado ou tecnicamente cuidado para morrer. A submissão do doente é mais ampla, mais profunda e sem escolha. Ele é um doente assumido, por si e por todos, que carece de uma intervenção médica, tão sistematizada quanto sua doença. Só um sentimento mais forte é responsável por esse grau de submissão: o medo da morte. O hospital não é apenas o lugar onde as pessoas se tratam e se curam. É também onde se morre e onde, paradoxalmente, a morte é negada (ÁRIES *apud* RIBEIRO, 1993).

### **2.3 Saltos tecnológicos e inovações**

Foucault (1998) defende o argumento de que somente na segunda metade do século XIX, na Inglaterra, o trabalho na doença foi abandonando suas características artesanais de “ofício” e absorvendo as novas tecnologias, dentro de um movimento mais amplo, desencadeado a partir do século XVIII, com as invenções da Química, da Metalúrgica, da Física e outras.

Em meados do século XIX, o desenvolvimento da Medicina, especificamente da Teoria Bacteriana (descoberta de Pasteur e Koch), o uso de métodos assépticos e anti-sépticos que diminuíram drasticamente o número de mortes por infecção (após 1870, com os esforços de Semmelweiss, Terrier e Lister), a introdução da anestesia, permitindo a realização de cirurgias sem dor e com maiores possibilidades de êxito, as luvas cirúrgicas (Halsted, em 1890), contribuíram muito para alterar a imagem do hospital (LISBOA, 2002). Assim, a Medicina e suas técnicas vão sistematicamente preenchendo espaços e determinando novas formas de relação e divisão do trabalho no interior do hospital (FOUCAULT, 1998).

Essas pulsões científicas e tecnológicas, observáveis em outros campos do conhecimento, são conseqüências da Revolução Industrial e acompanharam a expansão das fronteiras do capitalismo europeu para as colônias e ex-colônias de outros continentes, no rumo de suas políticas, interesses econômicos e mercados (RIBEIRO, 1993).

Segundo Stepan *apud* Ribeiro (1993), no Brasil, procedeu-se ao mesmo tipo de intervenção em saúde, com a criação de institutos de pesquisas, ações de saneamento básico e urbano, vacinações compulsórias, instalação de hospitais, isolamentos e cuidados médicos aos grupos populacionais doentes ou ameaçados.

De acordo com Ribeiro (1993), as tecnologias sanitárias são as mesmas, tendo como objetivos principais o controle das epidemias e endemias que vitimavam a força de trabalho e que também por atingiam novos colonizadores, ameaçando chegar às metrópoles. Tais ações são uma intervenção sanitária que se internacionaliza e que se impõe aos governos locais, não mais se tratando de uma Medicina social dos Estados capitalistas, destinada às suas respectivas populações. O controle social e a preservação da saúde, da força de trabalho desses, países são objetivos idênticos. Essas tecnologias em saúde possibilitaram dois tipos de intervenção: saneamento e vacinação. Os objetivos são de prevenir profilaticamente e, proteger vacinando, assentados no conhecimento do meio físico e social.

Em todas as abordagens, ao transcorrer a passagem do século, os recursos tecnológicos, no campo da propedêutica, limitavam-se a única clínica de cirurgias embrionárias, praticamente desarmadas, e, no campo terapêutico, a uma dúzia de fórmulas magistrais de duvidosa eficácia, comumente prescritas para tudo (RIBEIRO, 1993).

Novo salto tecnológico em saúde só veio a ocorrer várias décadas depois da anterior e em outra direção no campo da terapêutica, com a penicilina industrializada em plena Segunda Guerra Mundial, iniciando com a sulfa a era dos quimioterápicos. As novas drogas perseguem o agente infeccioso no corpo doente, tentando inibir sua reprodução ou destruí-lo. Não mais é simplesmente uma tecnologia do corpo social, e sim do corpo individual adoecido (RIBEIRO, 1993).

Essa pulsão tecnológica no campo da terapêutica acarretou profundas modificações no setor de saúde, a começar pelo exercício do tratamento das doenças, procurando as causas e, ao mesmo tempo, combatê-las. A Medicina contemporânea e o hospital resultam desse salto e inflexão para dentro do corpo e sobre os germes. A estabilização dessa mudança e desses instrumentos de intervenção, o medicamento e o hospital, vêm com a incorporação de produtos tecnológicos de outro tipo, os equipamentos médicos de diagnóstico e suporte terapêutico das funções orgânicas lesadas, entre eles os respiradores, os cateteres, os monitores cardíacos, hemodializadores, desfibriladores, aparelhos de circulação extracorpórea e os processadores de diagnóstico por imagem (RIBEIRO, 1993).

Os saltos ou pulsões tecnológicas anteriormente assinalados foram saltos específicos de tecnologias em saúde: as tecnologias biológicas das vacinas se desenvolveram com finalidades essenciais; os objetivos eram antes de combate e controle das doenças (Ribeiro, 1993).

Ribeiro (1930) assevera que, apesar disso, as inovações tecnológicas prosseguem como fenômeno do mesmo processo. A Física, a Biofísica, a Química, a Bioquímica, a Fisiologia, necessárias a essas aventuras, tiveram um grande impulso; os métodos de diagnósticos por imagem, a ressonância magnética, a ultrassonografia, o uso de transistores, da microeletrônica e das fibras ópticas, que configuram internamente muitos dos equipamentos médicos, são subprodutos dessa economia de guerra. Um paradoxo brutal.

Segundo Ribeiro (1993) fica óbvio que as inserções dos procedimentos propedêuticos, mediante novas tecnologias de equipamentos cada vez mais complexos em toda área hospitalar, permitem revelar, com maior profundidade, fenômenos fisiológicos e patológicos aparentemente negligenciáveis, como, por exemplo, a revelação de anomalias de imagens ou resultados que fogem aos paradigmas de normalidades convencionadas, mesmo na ausência de sintomas e

sinais, passa a ser um mal e uma doença criando necessidades de atenção médica. Por outro lado, porém a negatividade mais ou menos freqüente de tais procedimentos denuncia a baixa eficácia médica. O médico tornou-se um especialista e também um tecnólogo, ou seja, nesses últimos séculos a trajetória da intervenção médica, cada vez mais técnico-científica, se desloca. Antes era o ambiente, depois a superfície do corpo e seus humores mal conhecidos, logo os tecidos e células vivas e expostas. Agora é sua arquitetura genética, em que se aprende sua intimidade biológica e pressupõe a origem das doenças, o modo de evitá-las e de precocemente diagnosticá-las e tratá-las. Continuando com os pensamentos de Drucker *apud* Ribeiro (1993), assim, a especialização médica cumpre outro papel e outra racionalidade, integrando-se no consumo e no estímulo da produtividade. Pitta (1994) completa a asserção, exprimindo que, se por um lado este avanço tecnológico ao automatizar e apressar a realização de exames trouxe inequívocos benefícios, de outra parte, reduziu o número de pessoas na sua execução e desqualificou um saber antes totalizado pelo trabalhador.

A incorporação e uso abusivo e comercial dessas tecnologias, segundo Ribeiro (1993), são determinados por interesses imediatos e externos, mediante uma pressão ditada por parte dos fabricantes e vendedores de medicamentos e equipamentos sobre a classe médica e comunidade, através dos meios de comunicação de massa na publicidade explícita ou não.

Antes mesmo que se elevem as condições e qualidade de vida do nosso e dos outros países de desenvolvimento tardio, essas tecnologias, provenientes dos países mais desenvolvidos, que monopolizam esse saber, estão sendo compradas e consumidas, de modo tanto mais desigual quanto desigual é a estrutura socioeconômica de cada uma dessas nações. Isso não quer dizer que esse direito deve ser negado aos que têm posse, mas assegurar a todos a mesma oportunidade. Até porque os despossuidores representam enorme dimensão populacional, onde se submetem a condições deploráveis de vida sanitária e de trabalho que os tornam bem mais vulneráveis às doenças (RIBEIRO 1993).

Indagações levantadas em Ribeiro (1993) acerca da introdução de cada nova tecnologia em saúde, tais como necessidade, eficácia, custo, equidade, capacitação em massa, melhora na estrutura epidemiológica etc, estão sendo ignoradas pelos vários órgãos e pessoas que definem as políticas públicas no Brasil.



Como anota Panerai, referendado em Ribeiro (1993), a inovação tecnológica está recebendo tratamento mercadológico que desconhece as peculiaridades da área de saúde. E o lugar onde esta prática se concretiza com maior desenvoltura é o hospital (RIBEIRO, 1993). Portanto, Panerai *apud* Ribeiro (1993) acha que países como o nosso devem construir seu sistema nacional de saúde obrigatoriamente comprometido com atendimento sem desembolso direto. Preferencialmente, deveriam fazer incorporações de tecnologia, de informação, gerenciamento e comunicação a distância, buscando, desta forma, mais efetividade nas instalações físicas, equipamentos e recursos humanos.

A política econômica do Governo brasileiro tem como uma das suas metas a redução dos gastos, apontando-os como uma das causas de endividamento do Estado. E uma das formas implícitas para essa redução é a diminuição do número de seus servidores. Outra forma é reduzindo as despesas de investimentos e custeio de bens sociais, próprios ou comprados a terceiros. Por fim, a que se articula no setor de saúde é de desconsiderar as ações de saúde como um bem social, realocando-as como um bem econômico (mercadoria). Desta forma, os próprios consumidores serão forçados a comprá-la por intermédio de seguros e planos de saúde no mercado. Os pressupostos básicos e ideológicos dessas teorias liberais e neoliberais são de que os recursos financeiros públicos são sempre escassos e pouco flexíveis, as necessidades em saúde ilimitadas e os desperdício invariavelmente grande (RIBEIRO, 1993).

Assim, Martins (2003) assinala que os cidadãos descobrem, pouco a pouco, que a inovação tecnológica não se realiza unicamente em nome da verdade científica, mas também dos grandes interesses, especialmente aqueles da indústria farmacêutica e da nova burguesia médica; que os preços dos medicamentos e as incessantes inovações biotecnológicas são objeto de manipulação pelos estrangeiros de mercado; que a extrema especialização médica contribui para aumentar as incertezas do diagnóstico dos erros médicos, ampliando igualmente os custos do tratamento; que tudo isso contribui para aumentar a insatisfação, a frustração e o medo dos cidadãos-pacientes e que, enfim, a sociedade tem a obrigação de reagir contra um estado sociologicamente indesejável do ponto de vista de reprodução da Medicina como fenômeno social. Continua Martins (2003) afirmando que a generalização da ideologia utilitarista e mercantilista no campo

médico está em vias de produzir uma desumanização ou tecnificação importante do sistema como um todo, e das práticas de cura em particular. Tal desumanização resulta da crença, sustentada pelos grupos privados, de que o interesse científico e econômico é mais importante do que o interesse social, que a doença vale mais do que o doente, que o dinheiro e o prestígio obtidos pelos serviços médicos não têm obrigações e dívidas para com o sofrimento humano.

Goldmit *apud* Ribeiro (1993) sugere que o hospital não se transforme em uma empresa, com toda essa gama de serviço, mas se ponha no interior de um sistema de atenção primária, secundária e terciária, com ele no topo.

### **3. TERAPIA DE NUTRIÇÃO ENTERAL (TNE)**

#### **3.1 Aspectos gerais**

Por definição, o termo enteral significa “dentro ou através do trato gastrintestinal”. (BLOCH & MUELLER, 2002).

Segundo Mitne (2001), entende-se por terapia de nutrição enteral (TNE) um conjunto de procedimentos terapêuticos empregados para manutenção ou recuperação do estado nutricional por meio de nutrição enteral. Assim, numa conceituação mais abrangente, nutrição enteral é a administração de nutrientes, através do trato gastrintestinal, utilizando suplementos nutricionais via oral ou através de sondas nasogástrica, nasoduodenal, nasojejunal e ostomia. No contexto de suporte nutricional enteral (SNG), no entanto, é adotada uma conceituação mais restrita, onde a nutrição enteral se refere à provisão de nutrientes no trato gastrintestinal mediante uma sonda ou cateter, quando a quantidade de ingestão oral é inadequada. Em certas circunstâncias, a nutrição enteral pode incluir o uso de fórmulas como suplemento oral ou substituto das refeições (WAITZBERG *et al.*, 1993; TRUJILLO & BELL, 1997; ESCOTT-STUMP, 1999 ).

Alguns autores conceituam a nutrição enteral como a administração das dietas líquidas especiais por qualquer via digestiva, inclusive a oral (MARTINS & CARDOSO, 2000).

Entre as possíveis definições de nutrição enteral, uma das mais abrangentes, e mais aceita, é a proposta pela Resolução-RDC nº. 63, de 06 de julho de 2000, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, como:

Alimento para fins especiais com ingestão controlada de nutrientes, na forma isolada ou combinada e elaborada para uso por sonda ou via oral, industrializada ou não, utilizada exclusiva ou parcialmente para substituir ou complementar a alimentação oral em pacientes desnutridos ou não, conforme suas necessidades nutricionais em regime hospitalar, ambulatorial ou domiciliar, visando a síntese ou manutenção dos tecidos, órgãos e sistemas (BRASIL, 2000).

### **3.2 Histórico**

A história da nutrição enteral é cheia de descrições de alimentação retal, nasal e alimentação estomacal de ovos crus, uísques e misturas de carnes (HARKNESS, 2002).

Segundo Harkness (2002), a nutrição enteral se desenvolveu há muito tempo, no Egito Antigo, há mais de 3500 anos, quando os estudiosos utilizavam enemas com vinho, leite, soro, trigo e caldo de cevada para propiciar uma boa qualidade de vida, assim como auxiliar no tratamento da diarreia (HARKNESS, 2002; SHIKE, 1994).

Na literatura dos séculos XVIII e XIX constam dados de alimentação gástrica, incluindo o uso de uma gama de misturas de comidas e muitos aparelhos para propiciar a alimentação. O aparelho mais popular era um longo tubo com um funil ou uma seringa acoplado na parte inferior externa. Alguns médicos, que tratavam crianças e pacientes com crises nervosas intensas, prescreviam a alimentação gástrica. Hunter é conhecido como o primeiro médico a introduzir alimentos no estômago através de uma seringa, no ano de 1790 (HARKNESS, 2002; SHIKE, 1994; PAGE; HARDIN; MELNIKG, 1994).

No século XIX, foi muito debatido o contraste: alimentação gástrica e alimentação retal. Alguns estudiosos somente tentavam a alimentação retal caso a gástrica não fosse bem-sucedida, enquanto outros acreditavam que a absorção pelo

cólon, com as contrações peristálticas, poderia satisfazer as necessidades nutricionais do paciente (HARKNESS, 2002).

Talvez o caso médico mais notável em que se administrou com êxito alimentação retal foi o do Presidente dos Estados Unidos, James Garfield, submetido a tal tratamento por setenta e nove dias, após ter sido baleado em 1882 (HARKNESS, 2002; ALLISSON, 2003; BLOCH & MUELLER, 2002).

Embora a terapia de nutrição enteral (TNE) exista desde a época do Egito Antigo, a maior parte dos avanços técnicos e das fórmulas de nutrição enteral ocorreu no século XX (HARKNESS, 2002).

A alimentação retal foi utilizada até 1940, embora a maneira preferida para a nutrição fosse a gástrica no século XX. O primeiro exemplo de nutrição enteral de que se recorda foi de Capivaceus de Veneza, que em 1598 empregou um tubo com uma bexiga animal na parte superior para introduzir líquidos pelo esôfago humano (SHIKE, 1994; HARKNERS, 2002; ALLISON, 2003). A utilização de pequenos tubos de prata, por Fabricius e Aquapendente, passados do nariz até o esôfago (nasoesofagal), foi reportado em 1617, para alimentar pacientes que sofriam de tétano (HARKNERS, 2002; ALLISON, 2003). Van Helmont descreveu, em 1646, o método de como utilizar cateteres flexíveis de couro para a alimentação via esôfago, e, em 1770, Boerhave sugeriu que a entubação poderia ser utilizada para alimentar diretamente pelo estômago (HARKNERS, 2002). O maior advento em provisão de nutrientes através de tubos ocorreu no final do século XVII, quando, em 1790, John Hunter, um famoso cirurgião da época, propôs que o tubo orogástrico poderia ser feito de osso de baleia coberto com pele de enguia acoplada a uma bomba para alimentar pacientes com disfagia neurológica (SHIKE, 1994; ALLISON, 2003). Tal alimentação consistia de uma mistura de ovos mexidos, um pouco de água, geléia, açúcar e leite ou vinho, com medicamentos adicionados, conforme a necessidade (ALLISON, 2003).

O principal problema com a alimentação orogástrica era a intolerância à comida. Em 1910, Einhorn resolveu esse problema, inserindo um pequeno tubo de borracha nasogástrico, deixando-o chegar até o duodeno (HARKNESS, 2002).

Em 1916, Jones concebeu a idéia do fluxo contínuo, usando um método de alimentação gota a gota (HARKNESS, 2002).

O conceito de alimentação precoce no pós-operatório foi introduzido por Anderson em 1918, quando iniciou a alimentação jejunal em pacientes após gastrojejunostomia (SHIKE, 1994.).

O uso periódico da alimentação gastrintestinal continuou durante os séculos XVIII e XIX, porém a alimentação retal foi o método mais popular, pois proporcionava plena nutrição aos pacientes (HARKNESS, 2002).

Nos anos de 1930, apareceram as fórmulas especializadas de nutrição enteral, com a introdução de caseína hidrolisada, por Stengel e Raudin, para o uso da alimentação enteral e parenteral e o desenvolvimento de um aparelho de alimentação automático - bomba de infusão (BLOCH & MUELLER, 2002; HARKNERS, 2002; SHIKE, 1994; BISCAIA & ARAÚJO,1994). Subseqüentemente, aminoácidos cristalinos foram utilizados em combinação de várias quantidades de carboidratos, gorduras, minerais e vitaminas. O primeiro produto comercial de nutrição enteral introduzida no mercado em 1942 foi uma fórmula hipoalergênica (Nutragimen) usada para alimentar crianças com doenças intestinais e alergias (HARKNESS, 2002).

O maior avanço no conhecimento e utilização de fórmulas quimicamente definidas foi encontrado nos estudos realizados pela National Aeronautics and Space (NASA) em que Winitz, no ano de 1965, desenvolveu a dieta espacial, visando a alimentar oralmente os astronautas com dieta sem resíduos (HARKNERS, 2002; SHIKE, 1994; BISCAIA & ARAÚJO, 1994). Estudos posteriores revelaram que tais fórmulas foram importante espécie de alimentação para pacientes com necessidades de jejunotomia, alimentações para fístulas ou ressecções cirúrgicas. Mais tarde, ela se tornou a primeira fórmula monomérica ou elementar para terapia nutricional (MCCAMISH; BOUNOUS; GERUGHTY, 1997; RHODES & DUDRICK *apud* BLOCH & MUELLER, 2002).

Com o crescimento da disponibilidade e produção de produtos industrializados no fim dos anos 1960 e início dos anos 1970, os hospitais começaram a se interessar por produzir os próprios produtos. Embora as fórmulas industrializadas fossem mais caras do que todas as dietas misturadas à base de leite feitas no próprio hospital, os cuidados no seu preparo eram essenciais. Ademais, essa preocupação com equipamentos, higiene, osmolaridade e viscosidade favorecia o uso de produtos industrializados (HARKNESS, 2002).

No Brasil, a terapia de nutrição enteral (TNE) teve início na década de 1960, seguindo seu desenvolvimento nos anos 1970. As dietas em uso eram à base de caldo de carne bovina e frango, administradas via jejunostomia, as quais causavam sintomas de distensão abdominal, cólicas, diarreia e flatulência. (FAINTUCH, *et al. apud* COPPINI & VASCONCELOS, 2004). Nos anos 1970, a Divisão de Nutrição e Dietética do Instituto de Cirurgia do Hospital das Clínicas-Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, juntamente com a II Clínica de Cirurgia, criaram a dieta enteral, isosmolar e polimérica artesanal à base de leite de soja obtida do grão *in natura*, caseinato de cálcio, gema de ovo de galinha, glicose, óleo vegetal e sal, fato que proporcionou a realização de vários estudos clínicos efetuados no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e por outras equipes de outros hospitais (SAMPAIO & SOUSA, 1993).

Na década de 1980, surgiram as dietas nacionais enterais industrializadas, nutricionalmente completas, acondicionadas na forma liofilizada, para reconstituição em água e/ ou outro veículo, eliminando uma série de etapas envolvidas no seu preparo no ambiente hospitalar ou domiciliar. As dietas enterais passaram da categoria artesanal para quimicamente definidas. Paralelamente, surgiram os frascos e bolsas plásticas, descartáveis, com intuito de garantir a segurança do produto final (KNISKIN & MARYLAND, *apud* COPPINI & VASCONCELOS, 2004). Nesta mesma época, Ponsky introduziu a gastrostomia endoscópica percutânea e a técnica de implantação (VILLAZÓN *apud* ALEGRIA *et al.*, 2002). Desde então, esta técnica é utilizada para acesso duodenal e jejunal para nutrição enteral a longo prazo (ALEGRIA *et al.*, 2002).

Com relação à composição das dietas enterais, hoje o mercado nacional dispõe de várias dietas de composição quimicamente definida e com ampla opção das dietas para patologias diversas.

### 3.3 Nutrição enteral

Entende-se por nutrição enteral:

O alimento para fins especiais, com ingestão controlada de nutrientes, na forma isolada ou combinada, de composição definida ou estimada, especialmente formulada e elaborada para uso de sondas ou via oral, industrializada ou não, utilizada exclusiva ou parcialmente para substituir ou complementar a alimentação oral em pacientes desnutridos ou não, conforme suas necessidades nutricionais em regime hospitalar, ambulatorial ou domiciliar, visando a síntese ou manutenção dos tecidos, órgãos ou sistemas. (BRASIL, 2000).

### 3.4 Indicações e contra-indicações

A TNE apresenta várias vantagens fisiológicas, metabólicas de segurança e de custo/benefício em relação à nutrição parenteral total - NPT. O que se observa entretanto, nos últimos anos, é que o curso do pêndulo está por demais voltado para o emprego da nutrição enteral, contudo, a TNE não constitui por si panacéia para todos os males de desnutrição. A TNE deve ser considerada como ferramenta nutricional poderosa, mas que contém suas indicações apropriadas e complicações intrínsecas que podem limitar o seu emprego (WAITZBERG *et al.*, 2004).

Embora a utilização da TNE seja bastante segura e eficaz, quando realizada de forma adequada, o não-atendimento do método e a falta de cuidados e critérios podem se responsabilizar pela ineficácia terapêutica na relação custo/benefício desfavorável (CARVALHO *et al.*, 1999).

A oferta de alimentos por via digestiva é preferencial sempre que possível, pois mantém a seqüência fisiológica-digestão, absorção e incorporação dos princípios alimentares essenciais ao organismo e necessários para a manutenção da integridade funcional e trófica do trato gastrintestinal (BISCAIA & ARAÚJO, 1994). Estudos experimentais demonstraram que a presença de alguns nutrientes específicos na luz intestinal é essencial para a manutenção da morfologia e função do enterócito (WAITZBERG *et al.*, 2004).

### 3.4.1 Principais indicações da TNE

Existem basicamente duas situações em que se indica a TNE. A primeira é quando houver risco de desnutrição, ou seja, quando a ingestão oral for inadequada para prover de dois terços a três quartos das necessidades diárias nutricionais. A outra situação em que se faz necessária a indicação de TNE é quando o trato digestivo estiver total ou parcialmente funcional (WAITZBERG *et al.*, 2004).

Bloch e Mueller (2002) asseguram que a nutrição enteral deveria ser usada em pacientes que tenham no mínimo 60-100 cm de trato gastrintestinal funcionante, e cuja ingestão oral seja inadequada para manter ou restabelecer o estado nutricional.

Segundo Moreira *et al.* (1987) e Leandro (1990), pacientes desnutridos com perda de peso aumentada (superior a 10% do seu peso normal) e níveis reduzidos de proteínas viscerais são candidatos a TNE.

Martins e Cardoso (2000) apontam indicações em nutrição por sonda em:

- \* incapacidade de ingestão adequada de nutrientes pela via oral;
- \* trato gastrintestinal que pode ser utilizado de maneira segura e efetiva com ausência de gastroparesia, obstrução intestinal, íleo paralítico, fístulas entéricas de alto débito e fase inicial da síndrome do intestino curto;
- \* desnutrição calórica-protéica com ingestão de nutrientes nos últimos cinco dias;
- \* estado nutricional normal, com ingestão oral inadequada de nutrientes (menos de 50% do estimado) nos últimos 7 a 10 dias; e
- \* em pediatria - recém-nascidos com as indicações citadas, apresentando estabilidade cardiocirculatória e respiratória.

Em certas situações, o tubo digestivo está íntegro, mas o paciente não quer, não pode ou não deve se alimentar “pela boca”. Embora sejam múltiplas as indicações de terapia nutricional, estas podem ser agrupadas, conforme Waitzberg *et al.* (2004) em três grupos, que são apresentados na Tabela 1:



Tubo gastrointestinal íntegro	Dificuldades de acesso ao intestino normal	Anormalidades funcionais do intestino*
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesões do sistema nervoso central, depressão, anorexia nervosa;</li> <li>-caquexia cardíaca; câncer;</li> <li>-trauma muscular, cirurgia ortopédica;</li> <li>- queimaduras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesão de face e mandíbula;</li> <li>- câncer de boca, Hipofaringe;</li> <li>- deglutição comprometida de causa muscular ou neurológica;</li> <li>lesão obstrutiva obrigatória ou fístula de jejuno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doenças intestinais e neonatais, obstrução crônica;</li> <li>- diminuição do esvaziamento gástrico;</li> <li>- fistula digestiva;</li> <li>- síndrome do intestino curto;</li> <li>- íleo gástrico colônico;</li> <li>- anormalidades metabólicas do intestino;</li> <li>- má absorção, alergia alimentar múltipla;</li> <li>- pancreatite, enterite por quimioterapia ou radioterapia;</li> <li>- anorexia, câncer;</li> <li>- queimadura, infecção grave, trauma;</li> <li>- cirurgia hipertireodismo.</li> </ul>

Tabela 1- Indicações da terapia nutricional em adultos, de acordo com a situação do trato gastrointestinal, segundo Waitzberg *et al.* (2004).

\*Desde que não constituam contra-indicações absolutas.  
Fonte : pesquisa direta.

#### 3.4.2 Principais contra-indicações da TNE

As contra-indicações em TNE, em geral, são relativas ou temporárias, mais do que definitivamente absolutas e requerem metodologia, julgamento clínico, acompanhamento cuidadoso e freqüente do paciente para escolher a intervenção mais adequada e executá-la com segurança. Seguidamente, está apresentada uma

relação de contra-indicações mais freqüentes, de acordo com Waitzberg *et al.* (2004).

- \* Doença terminal (quando as complicações superam os benefícios)
- \* síndrome do intestino curto (do tipo maciço ou em fase inicial de reabilitação intestinal);
- \* obstrução intestinal mecânica ou pseudo-obstrução;
- \* sangramento gastrintestinal;
- \* vômitos;
- \* diarréia persistente;
- \* fístulas intestinais (especialmente jejunais e de alto débito );
- \* isquemia gastrintestinal;
- \* íleo paralítico intestinal;
- \* inflamação gastrintestinal;
- \* hiperêmese gravídica.

A TNE está igualmente contra-indicada em casos de expectativa de utilização de 5 a 7 dias para pacientes desnutridos, ou 7 a 9 dias para pacientes bem nutridos (VASCONCELOS, 2002).

Um mau prognóstico (por exemplo, doenças terminais, coma irreversível documentado); terapia indesejada pelo paciente ou responsável legal e choque são citados por Martins e Cardoso (2000) como casos de contra-indicações da TNE.

### **3.5 Vias de acesso**

As vias de acesso em nutrição enteral podem estar dispostas no estômago, duodeno ou jejuno, conforme as facilidades técnicas, as rotinas de administração, bem como alterações orgânicas e/ou funcionais a serem corrigidas (VASCONCELOS, 2002).

Estas vias de acesso poderão ser por sondas nasoenterais ou ostomias. As sondas colocadas através da via nasal podem ser nasogástricas, nasoduodenais ou nasojejunais. As ostomias podem ser representadas pela gastrostomia,

jejunostomia, faringostomia e esofagostomia (CORREA, 1984; ARAÚJO & COELHO, 1996).

Segundo Martins e Cardoso (2000), as vias de acesso poderão ser por sondas nasoenterais, ostomias, inclusive a orogástrica (indicadas para prematuros e recém-nascidos de baixo peso com dificuldades respiratórias). A sonda nasoenteral é a modalidade mais utilizada em TNE. Em pacientes com arquitetura e função gastrintestinal preservada e sem grande risco de aspiração e refluxo gastroesofágico, a entubação nasogástrica é a forma mais fácil e com menor custo para acesso nutricional enteral, além das vantagens de preservar as funções digestivas e os processos hormonais e bacterianos do estômago (BLOCH & MUELLER, 2002; WAITZBERG *et al.*, 2004).

A faringostomia e a esofagostomia são pouco empregadas, tendo indicações especiais em pacientes que necessitam de cirurgia de faringe e/ou laringe (WAITZBERG *et al.*, 2004).

As vias nasoduodenais ou nasojejunais são utilizadas em pacientes com alto risco de aspiração, refluxo gastro-esofágico, retardo no esvaziamento gástrico ou náuseas e vômitos persistentes (BLOCH & MUELLER, 2002).

Sondas de gastrostomia podem ser posicionadas por meio de cirurgia aberta ou via percutânea, usando técnicas endoscópicas, radiológicas ou laparoscópicas, sendo a gastrostomia endoscópica percutânea a primeira escolha para acesso de TNE em pacientes que não serão, a princípio, submetidos à laparotomia, pois é um procedimento rápido, que pode ser feito sob anestesia local à beira do leito, com baixas taxas de mortalidade e que permite início rápido da nutrição enteral (WAITZBERG *et al.*, 2004).

O acesso por jejunostomia é obtido pelos mesmos métodos básicos da gastrostomia, com algumas modificações técnicas, para acomodar a posição jejunal, por cirurgia convencional, endoscopia, videolaparoscopia ou fluoroscopia, porém estes procedimentos acarretam maior risco (WAITZBERG *et al.*, 2004). A principal indicação da jejunostomia são as cirurgias do trato digestivo alto em que, independentemente da patologia ou processos cirúrgicos do esôfago, estômago, duodeno, pâncreas, fígado e trato biliar, a nutrição pode ser infundida ao nível do jejuno (TAPIA *et al.*, 1999).

### 3.5.1. Seleção da via de acesso

Segundo Vasconcelos (2002), em pacientes que necessitam de nutrição enteral por curto período (inferior a seis semanas), a sonda nasoenteral é a mais utilizada. Já a gastrostomia e a jejunostomia são utilizadas, em geral, quando a duração da TNE for superior a seis semanas.

Embora não seja consensual, o período de seis semanas difere nutrição enteral de curto e longo prazo. Em geral, a TNE de curto prazo é realizada por meio de sondas nasoenterais. Alguns autores demonstram com eficácia e segurança a TNE através de sonda nasoenteral por períodos mais longos. Aceita-se, porém, de modo geral, que a terapia de nutrição enteral (TNE) de longo prazo deva ser oferecida por meio de ostomia, seja ela gástrica ou jejunal, uma vez que a presença da sonda nasoenteral por períodos prolongados pode levar a complicações tardias, como migração da sonda, aspiração pulmonar das soluções infundidas, lesão da mucosa do trato gastrintestinal, infecção das vias aéreas, estenose esofágica e paralisia das cordas vocais. Por outro lado, as astomias funcionam bem em longo prazo, sem complicações significativas (WAITZBERG *et al.*, 2004).

### 3.5.2 Local da extremidade da sonda

Uma vez realizada a opção por sonda nasoenteral ou ostomia, a próxima decisão a ser tomada é relativa ao local da extremidade distal da sonda, podendo ser posicionada no estômago ou no intestino delgado. O posicionamento pré-pilórico pode ser obtido com sonda nasogástrica ou gastrostomia e o pós-pilórico através de sonda nasojejunal, jejunostomia ou gastrojejunostomia (WAITZBERG *et al.*, 2004).

Nos casos em que há risco de aspiração pulmonar, o critério mais frequentemente utilizado é o posicionamento da extremidade da sonda pós-pilórico. Este risco, porém, aumenta significativamente na presença de deficits neurológicos, doenças esofágicas, tumores de cabeça e pescoço, obstrução gástrica e gastroparesia. Não há dados conclusivos, no entanto, que confirmem a relação entre nutrição gástrica e pulmonar. Desta forma, em virtude da falta de dados conclusivos, a maioria dos médicos tende a usar sondas com extremidade distal pós-pilórica em

pacientes de alto risco, embora isso não elimine completamente o risco de pneumonia aspirativa (WAITZBERG *et al.*, 2004).

### **3.6. Administração da nutrição enteral**

#### **3.6.1 Sistemas de administração**

Segundo Martins e Cardoso (2000), há dois tipos de sistema de administração enteral – o sistema aberto, o qual necessita de manipulação da dieta, estéril ou não, sem dispositivos específicos que previnem a contaminação pelo contato com o manipulador, equipamentos ou com o ar ambiente; e o sistema fechado, disposto em bolsa ou frasco, pronto para o uso, estéril, com dispositivos que evitam a contaminação por contato com o manipulador, equipamentos ou com o ar ambiente.

#### **3.6.2 Métodos e Técnicas de administração**

A alimentação enteral por sonda pode ser administrada por dois métodos – intermitente e contínuo – podendo ser por bomba de infusão ou fluxo gravitacional, o intermitente, e, ainda, por *bolus*, via seringa ou bulbo, (VASCONCELOS, 2002; VASCONCELOS & TIRAPEGUI, 2000; WAITZBERG *et al.*, 2004; MARTINS & CARDOSO, 2000).

A técnica de administração por *bolus* é realizada por injeção com seringa, 100 a 300 mL de dieta no estômago a cada 3 a 6 horas, pelo menos durante 2 a 6 minutos, precedida de irrigação da sonda enteral com 20 a 30 mL de água potável.

No intermitente gravitacional, a dieta é administrada em gotejamento com um volume total de 100 a 300 mL, podendo ser iniciada no volume de 60 mL, com aumento gradativo de 60 a 120 mL a cada 8 (oito) a 12 (doze) horas, conforme a tolerância do paciente, precedida de e seguida por irrigação da sonda enteral com 20 a 30 mL de água potável.

O contínuo por bomba de infusão é realizado da mesma forma que o anterior, sendo este método eleito em casos que seja necessário controle de

balanço hídrico ou utilização de sondas de pequeno calibre interno (WATZBERG *et al.*, 2004).

A alimentação contínua pela gravidade ou bomba de infusão é provavelmente o método mais comum de administração, sendo o preferido para o paciente hospitalizado (MAHAN & ARLIN, 1995), podendo a maioria dos pacientes ser transferida para alimentação intermitente, após a estabilização do quadro (ESCOTT-STUMP, 1999).

Quando a infusão for contínua (gravitacional ou, de preferência, por bomba de infusão), deve-se administrar 25 a 125 mL/hora; por 24 h no estômago, duodeno ou jejuno, interrompida a cada 6 a 8 h para irrigação da sonda enteral com 20 a 30 mL de água potável. Em caso de necessidade da nutrição noturna, utiliza-se a alimentação cíclica, ministrando-se o mesmo volume descrito na técnica anterior, por um período de 8 a 6 h (WAITZBERG *et al.*, 2004).

A dieta enteral administrada por bomba ou gotejamento contínuo não deve permanecer em temperatura ambiente mais do que 4 a 8 h (MAHAN & ARLIN, 1995).

A alimentação em *bolus* ou intermitente deve ser feita com o paciente sentado ou reclinado a 45° para prevenir a aspiração. Quando se utiliza a posição da sonda gástrica, podem ser administradas dietas isoosmolar e hiperosmolar, pelo fato de o piloro prevenir a passagem de grande quantidade de solução para o duodeno, sendo preferidas as primeiras, a fim de evitar a passagem da água da parede intestinal para o lúmen (VASCONCELOS, 2002).

Consoante Vasconcelos (2002), vários são os fatores para a escolha da alimentação intragástrica: o estômago tolera uma variedade de fórmulas; grandes sobrecargas osmóticas, sem cólicas, distensão, vômitos, diarreia ou desvio hidroeletrólíticos, o mesmo não ocorrendo com o intestino delgado. Além disso, o estômago exibe enorme capacidade de armazenamento e aceita facilmente as refeições intermitentes.

### 3.7 Complicações

A utilização do trato gastrointestinal, seja por via nasoenteral ou ostomia, para prover o organismo de suas necessidades nutricionais e metabólicas, possui melhor custo-benefício, vantagens para a integridade e função do trato digestivo, não é isenta de complicações que, uma vez conhecidas, podem ser tratadas ou prevenidas, monitorando-se de forma adequada aos pacientes (COPPINI & WAITZBERG, 2004; MATIAS & CAMPOS, 2001).

As complicações da TNE podem ser classificadas em anormalidades gastrintestinais, mecânicas, metabólicas (MATIAS & CAMPOS, 2000; LEANDRO, 1990; BISCAIA & ARAÚJO 1994; TAPIA *et al.*, 1999; ARAÚJO & COELHO, 1996), infecciosas, respiratórias e psicológicas (COPPINI & WAITZBERG, 2004; VASCONCELOS, 2002):

#### 3.7.1 Gastrintestinais

São as complicações mais freqüentes de terapia nutricional enteral (COPPINI & WAITZBERG, 2004), que podem desenvolver sintomas, como diarreia, náuseas, vômitos, cólicas abdominais, flatulências, distensão abdominal, obstrução, obstipação (COPPINI & WAITZBERG, 2004; EDES *et al.*, 1990; VASCONCELOS, 2002). Existe tendência a se atribuir tais sintomas quando presentes à alimentação (tipo de fórmulas, volume e velocidade de perfusão), quando, na realidade, os pacientes com o uso desta terapia podem apresentar sintomas em razão da grande variedade de outras causas, tais como: medicamentos utilizados no tratamento, contaminação microbiana e a própria condição clínica do paciente (EDES; WALK; AUSTIN, 1990).

Em sua maioria, as causas da diarreia em pacientes com terapia nutricional enteral são a multiplicação microbiana, hipoalbuminemia, terapia com antibióticos e disfunção da motilidade gastrointestinal associados a doenças agudas (BLOCH & MUELLER, 2002).

Dietas contaminadas podem determinar quadros graves de enterocolites agudas, que podem agravar o quadro clínico dos pacientes, principalmente no pós-operatório (PINOTTI, 1981).

A diarreia é a complicação gástrica intestinal mais freqüentemente registrada e pode afetar de 2,3% a 68% dos pacientes (BENYA *et al.*, 1991; COPPINI & WAITZBERG, 2004).

Bloch e Mueller (2002); Wagner; Elmore; Knoll (1994) citam que, além da diarreia, a aspiração da fórmula pelas vias aéreas também é uma complicação importante em pacientes que recebem nutrição enteral.

McClave *et al.* (1999) verificaram, em trabalhos realizados, a ocorrência da diarreia em 52,3% dos pacientes submetidos a terapia de nutrição enteral (TNE). Já Matias e Campos (2001) afirmam que, na maioria dos casos, a diarreia apresentada pelos pacientes em terapia nutricional enteral não decorre da alimentação enteral, mas sim a outras causas.

Em estudos realizados por Seron *et al.* (1999) sobre a análise descritiva do suporte nutricional em unidade de tratamento intensivo e de suas complicações, foi observado que, de 100 pacientes em terapia de nutrição enteral (TNE), 87% receberam dieta enteral por mais de 10 dias e contaram que a contaminação gastrointestinal mais freqüente foi a retenção gástrica em 61% dos pacientes, seguida da diarreia (14%) e da bronco-aspiração (3,4%).

Náuseas e vômitos podem ocorrer em 10 a 25% dos pacientes que recebem TNE e, quando se utilizam técnicas de administração adequadas, esses sintomas aparecem com pouca freqüência (CABR & GASSUL, 1993; COPPINI & WAITZBERG, 2004), causados por alta taxa de infusão ou retenção gástrica (MONTEJO, 1999).

McDonald; SHARP; DEITCH, (1991) verificaram como causa mais comum de complicação da TNE o vômito, com 21 episódios em 16 pacientes, não sendo reportados episódios da diarreia e aspiração.

### 3.7.2 Mecânicas

Relacionam-se a algum aspecto inerente às sondas utilizadas na alimentação enteral, como material, calibre e localização no trato digestivo. Desta maneira, podem ocorrer deslocamento da sonda, pneumonia aspirativa, irritação nasofaríngea, otite, sinusite, esofagite, refluxo gastroesofágico, irritação e erosão nasolabial, abscesso intra-abdominal ou cutâneo, fístulas enterocutâneas, oclusão no



local do estoma e obstrução da sonda causada por resíduos alimentares ou acúmulo de medicamento administrado pela sonda (COPPINI & WAITZBERG, 2004) e aspiração do conteúdo gástrico a cada 4 h, conforme observado em estudos de Powell *et al.* (1993).

A saída do conteúdo gástrico de uma gastrostomia pode causar erosão de pele, levando a infecção e peritonite, porém, menos de 10% dos pacientes apresentam complicações sérias (BLOCH & MUELLER, 2002).

Uma sonda enteral de pequeno calibre, confeccionada de silicone ou poliuretano e adequadamente fixada, é a melhor providência para evitar todas estas complicações (BUTTERS *et al.*, 1992).

### 3.7.3 Metabólicas

Sintomas como distúrbios hidro-eletrolíticos, intolerância a glicose, oligúria e desidratação hipertônica (COPPINI & WAITZBERG, 2004) podem se desenvolver a qualquer momento durante a alimentação por sonda, apesar de serem mais freqüentes no início da terapia e, principalmente, em pacientes desnutridos e com doenças crônicas, as quais podem ser evitadas com equilíbrio hidro-eletrolítico e com balanceamento adequado das dietas utilizadas (MATIAS & CAMPOS, 2001).

### 3.7.4 Infeciosas

A contaminação da fórmula enteral pode se associar a complicações infecciosas, sendo a diarreia a mais freqüente (KLAASSEN *et al.*, 2002). A principal consequência da contaminação infecciosa é a gastroenterite por contaminação microbiana no preparo, nos utensílios e na administração da fórmula (COPPINI & WAITZBERG, 2004; KLAASSEN *et al.*, 2002).

### 3.7.5 Respiratórias

A pneumonia aspirativa é considerada a complicação de maior gravidade em TNE, de acordo com Bernard e Foslaw *apud* Coppini e Waitzberg (2004), em decorrência de oferta exagerada da dieta, retardo de esvaziamento gástrico e íleo

paralítico, principalmente em pacientes neurológicos (COPPINI & WAITZBERG, 2004).

### 3.7.6 Psicológicas

O desconforto da presença de sonda enteral, sede e boca seca levam à falta de estímulo e paladar. Os horários fixos das refeições favorecem a monotonia alimentar, e a auto-imagem prejudicada interfere na sociabilidade e inatividade do paciente, deixando-o deprimido e ansioso. É importante, neste momento, o apoio psicológico (COPPINI & WAITZBERG, 2004).

Serpa *et al.* (2003) estudaram os efeitos da administração contínua *versus* intermitente da nutrição enteral em 28 pacientes críticos (divididos em dois grupos), com o objetivo de identificar os benefícios e as complicações destas técnicas, dando ênfase à frequência da distensão abdominal e aspiração pulmonar, e a capacidade de atingir a meta calórica pretendida. Eles observaram que a metade da população total (46,1%) apresentou resíduos gástricos elevados em pelo menos uma ocasião, porém somente foi registrado um episódio confirmado de aspiração pulmonar (3,6%). Ambos os grupos padeceram de um número moderado de complicações clinicamente significativas, sem diferenças. Provavelmente, este comportamento decorra da técnica meticulosa, monitoração cuidadosa, rígido pareamento dos pacientes e volumes modestos das dietas empregadas nas duas circunstâncias.

Uma das principais complicações da NE é a contaminação das dietas empregadas (KLAASSEN *et al.*, 2002). Em estudos realizados por Anderson *et al.* (1984); Donius (1993), foi observado que de 30 a 90% das fórmulas enterais se contaminam.

Anderson *et al.* (1984) encontraram associação significativa entre diarreia e formas enterais contaminadas com microrganismos ( $>10^4$  UFC/mL).

Navajas *et al.* (1992) alimentaram 117 pacientes com NE e observaram que 67% daqueles pacientes alimentados com fórmulas, cujos recontos eram superiores a  $5 \times 10^4$  UFC/mL, apresentaram sintomas gastrintestinais, como náuseas, vômitos e diarreia.

Se há descrito complicações mais graves, como: pneumonia por *Klebsiella pneumoniae* (é considerada um vetor de infecções nosocomiais) secundária à infusão da fórmula enteral contaminada por este organismo (ANDERSON *et al.*, 1984) e bacteremias por *Enterobacter cloacae* (ANDERSON *et al.*, 1984; THURN *et al.*, 1990).

Em outro estudo realizado em 24 pacientes críticos, encontrou-se colonização em 8 deles por microrganismos provenientes das fórmulas enterais, quais apresentaram pneumonia por *Acinetobacter baumannie* (THURN *et al.*, 1990).

Montenegro (2004) estudou a evolução clínica de 29 pacientes pediátricos alimentados com nutrição enteral e observou que as complicações mais freqüentes foram distensão abdominal, diarréia e vômito.

Pacientes com doenças cerebrovasculares complicadas por disfagia e portadores de sondas nasoenterais promovem acúmulo de secreções na faringe e aumento do pH intragástrico, com a conseqüente colonização bacteriana. Esta situação aumenta o risco de aspiração e pneumonia (GOMES *et al.*, 2003).

### **3.8 Formulações enterais**

#### **3.8.1 Critérios de seleção**

A seleção da fórmula enteral apropriada exige avaliação e acompanhamento da capacidade digestiva e absorptiva do paciente, além de profundo conhecimento da fonte e da forma do substrato nutricional veiculado pela dieta enteral (BAXTER *et al.*, 2004).

Segundo Bloch e Mueller (2002), a adequação de uma forma enteral para cada paciente deveria ser avaliada com base nas seguintes características: estado funcional do trato gastrointestinal do paciente; características físicas da fórmula (osmolalidade, teor de fibras, densidade calórica e viscosidade); proporção de macronutrientes; capacidade da digestão e absorção do paciente; necessidades metabólicas específicas; contribuição da alimentação em termos de fluidos e eletrólitos necessários ou restritos; custo/benefício.

Já Baxter *et al.* (2004) apontam alguns indicadores mais comumente avaliados para a seleção das dietas enterais, tais como: densidade calórica;

osmolaridade/osmolalidade; fórmula *versus* via e tipo de administração; fontes de complexidade dos nutrientes (carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas e minerais); desenho da fórmula *versus* indicação clínica.

### 3.8.2 Caracterização das dietas enterais

Nos últimos 30 anos, o aparecimento de novas técnicas para administração da TNE e o surgimento de variadas formulações enterais contribuíram para a maior utilização da NE, tornando-a prática comum em muitos hospitais (ROMBEAU *et al.*, 1995; WAITZBERG *et al.*, 1994).

Considerando a enorme variedade de formulações atualmente disponíveis no mercado nacional, ainda com possibilidade de expansão, Baxter *et al.* (2004) sugerem caracterizar as dietas em grupos, visando a facilitar a melhor seleção entre elas.

#### a) Quanto à forma de preparo

\* Dietas enterais caseiras, artesanal ou *blender* – são as preparadas à base de alimentos *in natura* ou de mesclas de produtos naturais, com industrializados (módulos), liquidificados e preparados artesanalmente em cozinha doméstica ou hospitalar.

Os alimentos *in natura* são aqueles em seu estado natural, como leite, ovos, carnes, legumes, verduras, leguminosas, cereais e frutas. Os produtos alimentícios representam os alimentos que passaram por algum processo de industrialização, como suplementos protéicos, leite em pó, ovos na forma liofilizada, óleos vegetais e gorduras de coco, açúcar, creme de arroz etc. Os módulos de nutrientes são produtos alimentícios que fornecem um tipo específico de nutrientes (MITNE *et al.*, 2004).

Santos e Tondo (2000), em um período de 6 meses, analisaram em um hospital público do Rio Grande do Sul (Hospital das Clínicas de Porto Alegre) setenta e cinco formulações enterais e dezoito matérias-primas, quanto à quantidade de mesófilos totais, coliformes totais, coliformes fecais, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus cereus*, *Streptococcus sp*, *Clostridium sulfito*

*redutase*, bolores e leveduras e presença de *Salmonella sp.* Demonstraram que 77,3% das amostravam estavam com qualidade microbiológica insatisfatória, segundo os padrões estipulados pela Seção de Dietética Experimental do Hospital das Clínicas de São Paulo. Nenhuma delas, no entanto, apresentou contaminação por microrganismos patogênicos.

A contagem total de bactérias é empregada para indicar a qualidade dos alimentos independente da presença de patógenos. Contagem elevada de patógenos em alimentos é indicativa do uso de matéria-prima contaminada, processamento insatisfatório ou abuso durante o armazenamento em relação ao binômio tempo *versus* temperatura (FRANCO, 2004).

Com o objetivo de avaliar a presença de *Klebsiella pneumoniae* em alimento enteral preparado de forma artesanal, Santos *et al.* (2005) verificaram a presença deste microrganismo em doze (80%) das quinze amostras analisadas e concluíram que a alta frequência de contaminação observada nas fórmulas enterais analisadas, possivelmente, pode estar relacionada com os seus constituintes. Estes ingredientes apresentam-se como substratos favoráveis ao crescimento microbiano. Ademais, modificações ou manipulações inadequadas antes da sua administração ao paciente são fatores potenciais de contaminação.

Em outro estudo, realizado por Mitne *et al.* (2004), em três hospitais no Brasil, foram coletadas amostras de duas fórmulas diferentes (dieta padrão/dieta especializada) de cada hospital em três diferentes ocasiões no momento da preparação, e depois mantidas a temperatura ambiente durante uma, duas ou quatro horas. Foi presumido que o tempo de infusão das nutrições não deveria exceder tipicamente quatro horas. As amostras foram analisadas quanto a bactérias (contagem-padrão de placas e contagem de coliformes). A qualidade microbiológica da maioria das amostras situou-se nos limites aceitáveis, mas a presença de bactéria de origem entérica observada em algumas amostras sugere sério risco de contaminação nas nutrições enterais. A presença de quaisquer coliformes nas dietas enterais, entretanto, é inaceitável. O risco de contaminação bacteriana é significativamente elevado em nutrição enteral não industrializada à base de alimentos *in natura* e essas nutrições, conseqüentemente, são inapropriadas para pacientes idosos ou imunocomprometidos.

Como o conteúdo nutricional e a qualidade microbiológica das nutrições não industrializadas são inconscientes, o uso de nutrição preparada em hospitais pode comprometer não apenas diretamente a assistência aos pacientes, mas também pode ocasionar erros nas avaliações dos resultados clínicos e a conduta dos casos. O uso de NE artesanal com alimento *in natura* deve ser desestimulado enfaticamente para pacientes de alto risco (MITNE *et al.*, 2001).

O controle da qualidade físico-química e microbiológica do alimento que está sendo preparado e fornecido deve ser rigoroso, a fim de se evitar possíveis carências no fornecimento de nutrientes especiais e toxiinfecções alimentares (MITNE *et al.*, 2004).

Tais preparações tendem a ser usadas em situações em que o trato gastrointestinal se encontra com capacidade da digestão e absorção normais, tornando possível o emprego de nutrição com fontes de nutrientes na forma intacta, como nos casos dos alimentos *in natura* e produtos alimentícios. Em geral, estas preparações requerem sondas de grande calibre para a administração de dieta (MITNE, 2004).

\*Dietas enterais industrializadas – diz-se das preparadas industrialmente, em geral tem composição exata, bom controle bacteriológico, viscosidade e osmolaridade conhecidas e apresentam-se sob três formas (COPPINI & VASCONCELOS, 2004):

\*Dietas Industrializadas em pó para reconstituição – em geral, são acondicionadas em embalagens hermeticamente fechadas, em porções individuais com 60 ou 96 g ou em latas com aproximadamente 400 g. Necessitam ser reconstituídas em água ou em outro veículo líquido.

\*Dietas industrializadas líquidas semi-prontas para uso – são dietas prontas, apresentam-se em latas ou frascos de 200 ou 237 mL, necessitando apenas o envase para administração aos pacientes.

\*Dietas industrializadas prontas para o uso (sistema fechado) – aquelas comercialmente estéreis, acondicionadas em recipientes de 500 e 1000 mL, hermeticamente fechados, apropriados para conexão com equipo de administração.

b) Quanto à indicação

\*Dietas enterais de forma padrão – as que visam a suprir as necessidades nutricionais dos pacientes, de forma a manter ou melhorar o estado nutricional.

\*Dietas enterais de formulação especializada – além de otimizarem o estado nutricional do enfermo, visam a atuar mais ativamente em seu tratamento clínico. São formulações nutricionalmente completas, utilizadas em situações específicas de distúrbios fisiológicos e metabólicos (ARAÚJO & COELHO, 1996).

c) Quanto ao suprimento de calorias

\*Dietas enterais nutricionalmente completas – dada a sua densidade calórica, fornecem a quantidade de calorias adequadas para suprir as necessidades do paciente, sem que haja fornecimento de fluidos maior do que o recomendado.

\*Suplemento nutricional – dada a sua densidade calórica, não atinge as necessidades do paciente, exceto se suplementar as suas recomendações de fluidos.

d) Quanto à complexidade dos nutrientes

\*Dietas enterais elementares ou monoméricas – são aquelas em que os macronutrientes, em especial, as proteínas, apresentam-se na sua forma totalmente hidrolisada.

\*Dietas enterais poliméricas – os macronutrientes, em especial as proteínas, apresentam-se na sua forma intacta.

\*Dietas enterais oligoméricas – os macronutrientes, em especial as proteínas, apresentam-se na sua forma parcialmente hidrolisada. São intermediárias às poliméricas e monoméricas (ARAÚJO & COELHO, 1996).

e) Quanto à presença de alguns elementos específicos

\*Dietas enterais lácteas ou isentas de lactose – são dietas com ou sem lactose na sua composição.

\*Dietas enterais com ou sem fibras – com fibras alimentares adicionadas ou sem fibras.

\*Dietas modulares, modularizadas ou módulos de alimentação – a apresentação pura ou quase que exclusiva de um determinado nutriente (macro ou micronutrientes) ou até mesmo flavorizantes ou espessantes. Ordinariamente, são recomendadas como suplementação de uma alimentação enteral via oral. A junção de dois ou mais módulos de macronutrientes pode finalizar tanto em soluções nutricionalmente incompletas, quanto, a partir de uma combinação adequada dos diferentes módulos, pode se tornar nutricionalmente completa. Estão disponíveis no mercado nacional módulos de carboidrato, lipídios, proteínas, aminoácidos isolados, fibras, eletrólitos, minerais de aromatizantes e de espessantes.

\*Soluções de hidratação – destinadas ao fornecimento de fluidos e minerais para crianças e adultos com diarreia aguda para prevenir desidratação. Elas são usadas em países subdesenvolvidos durante epidemia de diarreia infecciosa (SHIKE, 1994).

### **3.9 Fontes de Contaminação**

A possibilidade de contaminação durante o preparo da nutrição enteral ocorre, principalmente, segundo Wagner; Elmore; Knoll (1994), pela falta de técnicas de higiene adequadas durante o trabalho dos manipuladores, inabilidade para desinfetar equipamentos, utensílios e superfícies de trabalho e aditivos ou outros ingredientes não estéreis ou contaminantes, usados na preparação ou modificação da fórmula (PAYNE-JAMES *et al.*, 1992; CIOCON, 1992; DENTINGER *et al.*, 1995) e condições inadequadas de armazenamento e transporte, uso incorreto durante a administração da dieta (DENTINGER *et al.*, 1995; ANDERSON, 1984; YEN, 1997) e equipamentos, além de fatores propícios da fórmula, que favorecem a sobrevivência e o crescimento de microrganismos. Assim, as fontes de contaminação da nutrição enteral são amplas e variadas, abrangendo desde a falta de técnicas de higiene para o preparo até o acréscimo de componentes contaminados a elas (COSTA *et al.*, 1998).



### 3.9.1 Ingredientes não estéreis

Os ingredientes adicionados à dieta enteral estéril e os componentes alimentares não estéreis, utilizados no seu preparo, podem ser veículos de transmissão de microrganismos. Dietas preparadas artesanalmente, com alimentos *in natura* (leite, ovos, carne, frango, legumes, verduras, leguminosas, cereais e frutas), produtos alimentícios (suplementos protéicos, leite em pó, ovos na forma liofilizada, óleos vegetais e gordura de coco, açúcar) e/ou módulos de nutrientes, ingredientes estes não estéreis, ainda são utilizados em alguns hospitais e, principalmente, por pacientes submetidos a nutrição enteral domiciliar (OLIVEIRA & WAITZBERG, 2004).

As dietas enterais artesanais ainda oferecem riscos decorrentes da falta de controle das matérias-primas, que, muitas vezes, neutralizam a sua principal vantagem, que é a de permitir melhor adequação da dieta aos pacientes (CARVALHO *et al.*, 1999).

A presença de microrganismos na formulação industrializada em pó, mesmo antes da manipulação, revela a sua não esterilidade (COSTA *et al.*, 1998).

### 3.9.2 Medicamentos

As formas enterais podem ser veículos de transmissão de microrganismos, devendo ser administradas separadamente (OLIVEIRA & WAITZBERG, 2004).

### 3.9.3 Utensílios

A contaminação cruzada da dieta enteral por equipamentos, utensílios e superfície de trabalho podem ser responsáveis pela transmissão de microrganismos presentes nestes para a dieta (OLIVEIRA & WAITZBERG, 2004).

### 3.9.4 Manipulação da fórmula enteral

O local de manipulação das dietas enterais são fontes potenciais de microrganismos, os quais podem contaminar os alimentos preparados neste ambiente. Os manipuladores envolvidos neste processo também podem ser transmissores desses microrganismos, principalmente por meio das mãos (OLIVEIRA & WAITZBERG, 2004).

Os processos de decantação, reconstituição de mistura de ingredientes alimentares, favorecem a manipulação das fórmulas enterais, aumentando os riscos de contaminação (OLIVEIRA & WAITZBERG, 2004).

O risco de contaminação pela manipulação soma-se àqueles impostos pela utilização de ingredientes não estéreis no preparo das formulações (OLIVEIRA & WAITZBERG, 2004).

Faz-se necessário o controle microbiológico da área de manipulação e dos funcionários envolvidos nesse processo, segundo o RDC nº. 63, de 6 de julho de 2000, da ANVISA/MS (BRASIL, 2000).

Higiene pessoal precária, como não lavar as mãos após ir à toalete, pode deixar  $10^7$  patógenos sob as unhas (FORSYTHE, 2002).

Mãos, roupas, fossas nasais, boca e pele dos manipuladores são importantes fontes de contaminação e a microbiota pode provir do solo, água, poeira e outros ambientes. Em condições muito precárias de higiene, também os microrganismos do trato gastrointestinal podem contaminar as mãos dos manipuladores e, conseqüentemente, os alimentos por eles preparados (FRANCO, 2004).

### 3.9.5 Temperatura

O conhecimento das faixas de temperatura de desenvolvimento dos vários microrganismos é indispensável para a avaliação dos riscos que os alimentos podem oferecer à saúde (GERMANO & GERMANO, 2001). Os microrganismos podem multiplicar-se a uma faixa bastante ampla de temperatura, contudo, já se constatou multiplicação a temperaturas extremas, como menos de 35°C e próximo a 100°C. De acordo com as exigências de temperatura, os microrganismos são

classificados como psicrófilos, psicótrofos, mesófilos e termófilos. A maior parte dos microrganismos patogênicos é mesófila, constituindo o grupo maior, sendo formado pela maioria das bactérias e dos mofo. Os mesófilos coliformes e *Streptococcus lactis* são capazes de se multiplicar a temperatura ambiente. Deve-se destacar o fato de que todos os microrganismos que constituem risco para a segurança dos alimentos multiplicam-se idealmente na faixa de temperatura dos mesófilos, intervalo médio de 30°C a 45°C (GERMANO & GERMANO, 2001; FRANCO, 2004).

A faixa de temperatura ideal para o crescimento e multiplicação de grande parte dos microrganismos compreende 7°C a 60°C. Temperaturas abaixo de 4°C ou maiores que 80°C podem prevenir o crescimento da carga bacteriana (OLIVEIRA & WAITZBERG, 2004). As bactérias normalmente se limitam a crescer em uma escala de temperatura em torno de 35°C e os mofo o fazem a temperatura de 30°C (ADAMS & MOSS, 1995).

Carvalho *et al.* (1999) verificaram em um estudo que, durante o armazenamento das dietas enterais, os refrigeradores atingiram valores elevados de temperatura (em média, 21°C), condições estas que favoreciam a multiplicação microbiana. E isto ocorria em virtude da falta de um resfriamento rápido dos frascos das dietas. Desta forma, algumas dietas ficavam expostas a essas oscilações de temperatura durante o armazenamento, aumentando ainda mais o risco de crescimento dos microrganismos. Antes do processo de refrigeração, o ideal é reduzir a temperatura das dietas após o seu preparo, por meio de um resfriamento rápido, e armazená-las em temperatura inferior a 5°C, evitando, assim, a elevação da temperatura dos refrigeradores, o que poderia criar condições favoráveis à multiplicação microbiológica.

A conservação de dietas enterais em condições adequadas é essencial para a manutenção de sua qualidade (CARVALHO *et al.*, 1999), pois as temperaturas inadequadas de armazenamento e transporte propiciam o crescimento de microrganismos.

Segundo a RDC nº. 63, de 6 de julho de 2000, da ANVISA/MS, a temperatura de conservação e transporte da nutrição enteral industrializada que é preparada deve ser de 2 a 8 graus °C, por até 24 h ou por tempo definido e validado segundo os procedimentos estabelecidos, devendo também ser consideradas as

recomendações do fabricante. A nutrição enteral não industrializada deve ser administrada imediatamente após a sua manipulação (BRASIL, 2000).

### 3.9.6 Tempo de administração

A fórmula enteral exposta a temperatura ambiente, por um período maior do que o recomendado, associado ao fator temperatura, predispõe à contaminação bacteriana, pela multiplicação de microrganismos patogênicos ou não. Convencionalmente, a recomendação para formas decantadas ou prontas para o uso é de 8 a 12 h de exposição a temperatura ambiente e, para fórmulas reconstituídas é de quatro (4) horas (ANDERTON, 1995 ; DENTINGER *et al.*, 1995). Para fórmulas de sistema fechado, de 24 a 36 h. A recomendação do fabricante deve ser considerada (OLIVEIRA & WAITZBERG, 2004; DENTINGER *et al.*, 1995). Já Cameron (1987) estabeleceu um período de 8 a 12h para a infusão das dietas líquidas em sistema fechado e fórmulas decantadas.

Bastow *et al.* (1982) encontraram em dietas enterais formuladas em hospitais a contagem de  $10^2$  a  $10^3$  organismos/mL, após 24h de exposição a temperatura ambiente. Outros estudos mostraram que o crescimento de bactéria em soluções de nutrição enteral é exponencial a temperatura ambiente (BYRUM, 1983 ; FAGERMAN *et al.*, 1984).

### 3.9.7 Utilização prolongada e re-utilização dos componentes do sistema de administração

Frascos de envase e equipos usados durante a administração das fórmulas também podem ser fontes de contaminação. A literatura não recomenda a utilização de equipos com mais de 24h, a fim de prevenir sua contaminação (OLIVEIRA & WAITZBERG, 2004).

Carvalho *et al.* (1999), num estudo avaliativo dos pontos críticos de controle de dietas enterais no Município de São Paulo, verificaram, em análises microbiológicas de 18 frascos de administração das dietas (vazios e sem uso), ausência de microrganismos e concluíram que, se manuseados de forma correta, não constituem fator de risco de contaminação.

Segundo a RDC nº. 63, de 6 de julho de 2000, da ANVISA/MS, os recipientes que se destinam ao acondicionamento das dietas enterais devem ser atóxicos e compatíveis físicoquimicamente com a composição do seu conteúdo e isentos de microrganismos patogênicos, de forma a garantir a qualidade da nutrição enteral preparada (BRASIL, 2000).

### 3.9.8 Água

Água não estéril pode contaminar fórmulas enterais, quando utilizadas para diluição ou reconstituição destas, podendo ser veículos de *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Alcaligenes*, *Escherichia coli* (COSTA *et al.*, 1998), coliformes e bactérias mesófilas, indicando deficiência nos procedimentos de limpeza e desinfecção dos sistemas de filtração (CARVALHO *et al.*, 1999).

Segundo a RDC nº. 63, de 6 de julho de 2000, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA/MS, a água utilizada para o preparo das dietas enterais deve ser potável, filtrada e submetida a controle microbiológico periódico (BRASIL, 2000).

A água utilizada na lavagem dos utensílios e equipamentos, por meio de resíduos destes, também pode ser uma fonte de contaminação da dieta, em caso decorrente de falhas do procedimento de higienização e desinfecção dos depósitos de água ou água não clorada (CARVALHO *et al.*, 1999).

## 4. ÁGUA COMO DILUENTE EM NUTRIÇÃO ENTERAL

### 4.1 Considerações gerais

A água é um recurso natural escasso, indispensável para a vida e o exercício da maioria das atividades econômicas; é insubstituível, não ampliável por mera vontade do homem, irregular em sua forma de apresentação no tempo e no espaço, facilmente vulnerável e suscetível de usos sucessivos. Desta forma, a água constitui recurso unitário, que se renova mediante o ciclo hidrológico e que conserva, a efeitos práticos, uma magnitude quase constante dentro de cada uma das bacias hidrográficas (LEI DAS ÁGUAS, 1985).

Apesar de a Terra ser composta por três quartos de água, a reserva disponível à população mundial na forma de água doce e potável é extremamente pequena e, se torna ainda menor quando se refere à cota que pode ser captada e utilizada pelo homem, não chegando sequer a 1% do total (CALAZANS *et al.*, 2004). As maiores reservas deste líquido estão sob a forma de vapor (nuvens), sólida (geleiras) e no subsolo (águas subterrâneas), disponível apenas ao homem aquela cota que é captada em rios, lagos e poços (PELCZAR, 1997; SOARES & MAIA, 1999).

É conveniente lembrar que 97,5% da água disponível na terra é salgada, encontrando-se nos oceanos e mares e 2,5% é doce, achadiça em rios, lagos e na atmosfera, de fácil acesso para o consumo humano. E, mesmo assim, não se conhece bem que a fração se encontra contaminada (MACÊDO, 2001).

Sabe-se que a demanda de água pelo homem cresce constantemente. Como causa deste fenômeno, pode-se mencionar o aumento da população mundial e, em especial, a concentração populacional nas cidades. Assim, a satisfação da demanda de água representa grave problema, pois, além do enorme volume consumido e desperdiçado, nem sempre a restituição do produto ao meio natural, sem tratamento prévio, está isenta de risco à saúde e ao próprio ambiente (GERMANO & GERMANO, 2001). O homem, comportando-se indevidamente, causa desordem no sistema natural e, conseqüentemente, polui os recursos hídricos da natureza (SILVA & SALGUEIRO, 2001).

A exploração inadequada das fontes conduz à contaminação das águas superficiais e subterrâneas, que se tornam, assim, um risco permanente para a saúde (CALAZANS *et al.*, 2004). É o que acontece com a poluição e a contaminação provocadas pelos efluentes domésticos, públicos e industriais, lançados diretamente nos cursos de água. A água, portanto, é um problema de segurança nacional e como tal merece a adoção de estratégias direcionadas para cada um de seus aspectos particulares, todos eles de relevância para o desenvolvimento social e econômico dos povos, aí compreendida a saúde pública (GERMANO & GERMANO, 2001).

## 4.2 Tipos de água para consumo

Água potável – água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde (BRASIL, 2005).

Água mineral natural – é a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. É caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligo-elementos e outros constituintes, considerando as flutuações naturais (BRASIL, 2005).

Água natural – obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. É caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligo-elementos e outros constituintes, em níveis inferiores aos mínimos estabelecidos para água mineral natural. O conteúdo dos constituintes pode ter flutuações naturais (BRASIL, 2005).

Água adicionada de sais – para consumo humano, preparada e envasada contendo um ou mais dos seguintes sais, de grau alimentício: bicarbonato de cálcio, bicarbonato de magnésio, bicarbonato de potássio, bicarbonato de sódio, cloreto de cálcio, cloreto de magnésio, cloreto de potássio, cloreto de sódio, sulfato de cálcio, sulfato de magnésio, sulfato de potássio, sulfato de sódio, citrato de cálcio, citrato de magnésio, citrato de potássio e citrato de sódio (BRASIL, 2005).

## 4.3 Bacteriologia da água

Somente 30% da população mundial tem garantia de água tratada e os 70% restantes dependem de poços e outras fontes de abastecimento possíveis de contaminação (GUILHERME; SILVA; OTTO, 2000).

Em todo o Planeta, é crescente o aumento dos níveis de contaminação da água, provocada pela degradação dos recursos hídricos em razão dos seus usos múltiplos (abastecimento público, irrigação, uso industrial, navegação, recreação e agricultura), embora estas atividades variem de acordo com a organização econômica e social de cada região. No Brasil, o cenário atual é caracterizado pela progressiva contaminação das águas superficiais e subterrâneas em decorrência

das deficiências de infra-estrutura dos serviços de esgotamento sanitário (BRASIL, 2000; MOTA, 1997).

A água na natureza totalmente pura é rara, e até mesmo a água da chuva está contaminada quando cai na Terra (TORTORA; FUNKE; CASE, 2003).

É bastante variável a concentração de bactérias em águas superficiais e subterrâneas. Nas águas superficiais, os poluentes mais importantes provêm do solo ou esgoto e nas de profundidade, durante a estação chuvosa, as primeiras precipitações podem levar para dentro do poço sem proteção, grande números de bactérias (SOARES & MAIA, 1999).

A água, sendo um excelente solvente, através do seu ciclo hidrológico, permanece em contato com os constituintes do meio ambiente (ar e solo), dissolvendo muitos elementos e carreando outros em suspensão. Por outro lado, estima-se que cerca de 4 bilhões de metros cúbicos de contaminantes (WANG, 1994), provenientes principalmente de efluentes industriais, uso agrícola, dejetos domésticos e outros atinjam o solo a cada ano e, conseqüentemente, a água (FREITAS *et al.*, 2002).

Em virtude do uso indiscriminado e também por causa das alterações provocadas pelas descargas poluidoras que podem se infiltrar até atingir os lençóis freáticos, a água torna-se cada vez mais escassa (COSTA *et al.*, 2003).

A poluição dos lençóis freáticos, rios e lagos ocorre por precipitação de poluentes atmosféricos, por escoamento superficial, carreando excrementos de animais, fertilizantes e pesticidas, e por infiltração ou percolação de águas originadas de efluentes de fossa séptica, de lagoa de estabilização e de aterros sanitários (MOTA, 1997).

O ambiente aquático, independentemente de sua profundidade, pode servir como habitat para muitos microrganismos de vida livre e não parasitária que extraem da água os elementos indispensáveis à sua sobrevivência, e por microrganismos parasitários e/ou patogênicos, que utilizam a água como veículo para transmissão de doenças, podendo contaminar grandes extensões de água, por meio das excretas ou dejetos intestinais do homem e outros animais de sangue quente, constituindo assim um perigo sanitário potencial. (CEARÁ, 2004; FREITAS *et al.*, 2002; MOTA, 1997; MACÊDO, 2001; SOARES & MAIA, 1999).



A qualidade da água é vulnerável às condições ambientais a que está exposta (FREITAS *et al.*, 2002). Assim, os tipos de microrganismos encontrados são determinados pelas condições físicas e químicas que prevalecem naquele ambiente. Essas condições ambientais variam de um extremo a outro em relação a fatores como temperatura, luminosidade, pH e nutrientes (PELCZAR, 1997).

Muitos microrganismos em um corpo de água geralmente indicam altos níveis de nutriente na água. Águas contaminadas pelo afluxo de sistemas de esgoto ou pelos resíduos orgânicos industriais biodegradáveis apresentam alto número de bactéria (TORTORA; FUNKE; CASE, 2003).

A água que se move abaixo da superfície do solo passa por uma filtração que remove a maioria dos microrganismos. Por esta razão, a água de fontes e poços profundos é geralmente de boa qualidade. A maneira mais perigosa de poluição ocorre quando fezes penetram o abastecimento de água. Muitas doenças são perpetuadas pela rota fecal-oral de transmissão, pois um patógeno se abriga nas fezes humanas ou de animais, na água contaminada, e é ingerido (TORTORA; FUNKE; CASE, 2003).

As bactérias patogênicas encontradas na água são principalmente dos gêneros *Salmonella*, *Shigella*, *Víbrio*, *Yersínia*, *Compylobacter* e *Escherichia*. O último, juntamente com o gênero *Enterobacter* e *Klebsiella*, constitui o grupo dos coliformes fecais, importante indicador de contaminação fecal na água (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 1997). Algumas espécies como a *E. coli* e organismos relacionados com os coliformes, os *enterococcus* e o *Clostridium perfringens*, são habitantes normais do intestino grosso do homem e animais, estando presente na matéria fecal (SOARES & MAIA, 1999).

São os parâmetros microbiológicos, entretanto, que oferecem o controle para os riscos considerados de efeito em curto prazo. Os demais na sua maioria são considerados de efeito em médio e longo prazo, pois associados ao consumo regular e contínuo de uma água, por semana, meses e até anos. Nas últimas décadas, tomou proporções a preocupação mundial com a disponibilidade e qualidade da água. Isto decorre do fato de que não é raro nos depararmos com períodos ou ameaças de escassez, por ocorrência de seca ou pela impossibilidade de consumo em virtude da ação poluidora do homem. O resultado da combinação desses problemas conduz a um aumento na procura de água, sobretudo a água

subterrânea. Em conseqüência, eleva-se o registro de contaminações das águas superficiais e subterrâneas, tornando-se dessa forma um risco permanente para a saúde pública, na medida em que este bem constitui importante fator de transmissão de doenças (CALAZANS *et al.*, 2004).

#### 4.4 Doenças de veiculação hídrica

A água constitui fator essencial para todo o ser vivo, mas é também um importante veículo de doenças, aumentando a freqüência de moléstias crônicas, principalmente as intestinais (SOARES & MAIA, 1999). A relação da qualidade da água com as doenças é observada desde a mais remota Antigüidade, porém só foi comprovada, cientificamente em 1854, por John Snow, quando demonstrou que a epidemia de cólera em Londres ocorreu através de veiculação hídrica (GUILHERME; SILVA; OTTO, 2000). Entre os relatos a este respeito encontra-se também na literatura o surto de cólera ocorrido no ano de 1974 em Portugal, que levou a 2.476 internações e 48 mortes. Destes, 82 pacientes ingeriam água mineral engarrafada e 36 casos tinham visitado uma clínica abastecida pela mesma fonte utilizada para engarrafamento, cujo lençol freático estava contaminado com *Vibrio cholera* (BLAKE *et al. apud* GIACOMETTI; MUTTON; AMARAL, 2005).

Os agentes biológicos continuam sendo os fatores mais importantes de contaminação da água. Tal contaminação pode ocorrer na fonte, durante a distribuição ou nos reservatórios. No âmbito dos conjuntos populacionais, as causas mais freqüentes de contaminação dizem respeito às caixas de água abertas ou mal fechadas e, sobretudo, à carência de hábitos de higiene pessoal e ambiental (GERMANO & GERMANO, 2001). Assim, direta ou indiretamente, a água pode servir como veículo para transmissão de variados microrganismos (MACÊDO, 2001; COSTA *et al.*, 2003), principalmente onde as condições de saneamento básico são precárias. A transmissão pode acontecer por ingestão ou pela utilização para outros fins (COSTA *et al.*, 2003), por alimentos ou bebidas preparadas com água contaminada, ou, ainda, durante atividades recreacionais (acidental), ocasionando variada gama de patologias gastrintestinais (GERMANO & GERMANO, 2001).

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 80% de todas as doenças que afetam os países em desenvolvimento provêm da água de

má qualidade (MACÊDO, 2001). Sabe-se também que, a cada ano, 15 milhões de crianças de 0-5 anos morrem direta ou indiretamente pela falta ou deficiência dos sistemas de abastecimento de águas e esgotos. Uma série de doenças pode ser associada à água, seja em decorrência de sua contaminação por excretos humanos ou de outros animais, seja pela presença de substâncias químicas nocivas à saúde humana (SANCHEZ, 2001).

Dejetos provenientes do homem e de animais, além de solo e vegetais, representam a principal fonte de contaminação. Daí desenvolvem-se microrganismos patogênicos que podem transmitir doenças que atingem principalmente o trato gastrointestinal, embora algumas vezes outras áreas do corpo também possam ser afetadas (PELCZAR, 1997).

As doenças passíveis de serem provocadas pela ingestão de água contaminada são muitas e variadas, bem como suas manifestações e repercussões em saúde pública. Cabe lembrar que, além das crianças com idade inferior a dois anos, são suscetíveis maiores e correm riscos de vida quando acometidos os idosos, os convalescentes e, especialmente, os imunocomprometidos, aí incluídos os portadores do vírus da imunodeficiência adquirida (GERMANO & GERMANO, 2002).

Uma série de doenças de veiculação hídrica é causada por bactérias, fungos, protozoários, helmintos e vírus. Entre as doenças de causa bacteriológica são mais freqüentes: a febre tifóide, febre paratifóide, salmoneloses, shigeloses (disenteria bacilar), diarréia causada por *Escherichia coli*, cólera, hepatite A, hepatite E, leptospirose (SANCHEZ, 2001; SOARES & MAIA, 1999).

Certas bactérias são capazes de induzir infecções externas no corpo, quando o risco advém do simples contato com a água contaminada, como é o caso de água de contato primário como recreação e natação. Entre estas, mencionam-se o *Staphylococcus aureus* e a *Pseudomona aeruginosa*. A primeira é o principal responsável por processo de intoxicação alimentar e infecções cutâneas e da garganta, e a segunda pode causar infecções de ouvido e olho; é uma bactéria oportunista, importante agente de infecção hospitalar (SOARES & MAIA, 1999).

#### 4.5 Indicadores da qualidade da água para o consumo

Para caracterizar uma água, são determinados diversos parâmetros, os quais representam as suas características físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinados usos (MOTA, 1997).

Os principais indicadores da qualidade da água, de acordo com Mota (1997), Andrade e Macêdo (1996), são:

\*indicadores de qualidade física – medem e indicam características perceptíveis pelos sentidos. Geralmente, são características de ordem visual, mas que podem ser prejudiciais a diversas operações durante o processamento de alimentos. Incluem: tonalidade, turbidez, odor e sabor.

\*indicadores de qualidade química – os aspectos químicos da água resultam da presença de substâncias dissolvidas, em geral, avaliáveis somente por meios analíticos, como alcalinidade, dureza, cloretos, ferro, manganês, nitrogênio, pH, fósforo, fluoretos e oxigênio dissolvido, matéria orgânica, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, componentes inorgânicos e orgânicos.

\*indicadores de qualidade biológica – historicamente, a maior preocupação com a pureza das águas é relacionada à transmissão de doenças (TORTORA; FUNKE; CASE, 2003). Portanto, a manutenção da qualidade da água é uma necessidade universal, que exige séria atenção por parte das autoridades sanitárias e órgãos de saneamento, impondo-se-lhe exames rotineiros com avaliação do ponto de vista bacteriológico, levando-se em conta a pesquisa de organismos indicadores (GUILERME *et al.*, 2000).

Microrganismos indicadores são utilizados na avaliação de qualidade microbiológica da água há longo tempo, e, mais recentemente, na de alimentos, em consequência das dificuldades encontradas na detecção de microrganismos patogênicos, como, por exemplo, *Salmonella tephis* (LANDGRAF, 2004; FORSYTHE, 2002). Além das técnicas laboratoriais serem trabalhosas, esses patógenos, quando presentes em águas de abastecimento, ocorrem em número reduzido, sendo necessário pesquisar grandes volumes de água e além de chegarem na água de forma intermitente, sendo esta a medida mais sensível e específica de avaliar a

qualidade da água ( APHA,1998; OMS,1995). A expressão microrganismos indicadores pode ser aplicada a qualquer grupo taxonômico, fisiológico ou ecológico de microrganismos cuja presença ou ausência proporciona uma evidência indireta referente a uma característica particular do histórico da amostra. Normalmente, é associado a microrganismos de origem intestinal. Outros grupos, entretanto, podem ser usados como indicadores em determinadas situações, como, por exemplo: a presença da bactéria Gram-negativa em alimentos tratados termicamente é um indicativo de tratamento térmico inadequado ou uma contaminação posterior ao tratamento térmico (FORSYTHE, 2002).

De acordo com Landgraf (2004), microrganismos indicadores são grupos ou espécies de microrganismos que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação fecal, acerca da possível presença de patógenos ou a respeito da deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento.

Os microrganismos indicadores são mais comumente utilizados para avaliar a segurança e a higiene alimentar do que a qualidade (FORSYTHE, 2002).

Segundo Landgraf (2004), Forsythe (2002) e Pelczar (1997), para um indicador ser considerado ideal, é importante observar algumas características de um organismo indicador. Em segundo lugar, ter como habitat natural apenas o trato intestinal humano ou de outros animais homeotérmicos, não se multiplicando facilmente fora deste ambiente:

- ser detectável de forma fácil e rápida;
- estar presente em água poluída e ausente da água potável;
- estar presente na água quando os microrganismos patogênicos também estão;
- o número de microrganismos indicadores está correlacionado com o índice de poluição;
- sobreviver mais tempo na água do que os patogênicos;
- apresentar propriedades estáveis e uniformes;
- apresentar baixa patogenicidade;
- estar presente em maior número do que os patogênicos e

- ser facilmente evidenciado por técnicas laboratoriais rápidas e simples.

Os organismos do grupo coliforme são bons indicadores microbianos da qualidade da água potável, em razão principalmente, da facilidade de detecção e contagem (WENDPAP; DAMBROS; LOPES, 1999).

Os coliformes são bactérias Gram-negativas anaeróbicas, facultativas, em forma de bastonetes. Esse grupo ainda pode ser dividido em coliformes totais e coliformes termotolerantes, estes, anteriormente denominados coliformes fecais, pois sua presença está relacionada com o aparecimento de contaminação fecal recente, nas águas (FORSYTHE, 2002). Como anota Craun, *apud* Wendpap; Dambros; Lopes (1999), os coliformes termorresistentes distintos de *E. coli* podem proceder também de águas organicamente enriquecidas, por efluentes industriais ou de materiais vegetais e solo em decomposição.

Coliformes totais são bastonetes Gram-negativos, não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C. O grupo inclui cerca de 20 espécies, dentre as quais se encontram tanto bactérias originárias do trato gastrointestinal como diversos gêneros e espécies de bactérias não entéricas, como *Serratia* e *Aeromonas*, por exemplo, que podem se multiplicar em água potável de qualidade relativamente boa (OMS, 1995). Por isso, sua enumeração em água é menos representativa como indicação de contaminação fecal do que a enumeração de coliformes fecais ou *E. coli*. Sua enumeração, porém, é muito utilizada nas indústrias alimentícias, indicando contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanificação aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (SILVA *et al.*, 2000).

A definição de coliformes fecais é a mesma de coliformes totais, restringindo-se aos membros capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 horas a 44,5 - 45,5 °C. Essa definição objetivou selecionar os coliformes originários do trato gastrointestinal. Atualmente, sabe-se que este grupo inclui pelo menos quatro gêneros, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*, dos quais os três últimos são de origem não fecal e o gênero *Enterobacter* se multiplica no ambiente livre. Existem autores que consideram o gênero *Citrobacter* não pertencente a este grupo. Por esse motivo, a enumeração direta de *E.coli* como

indicação de coliformes fecais é mais representativa do que as demais, sendo que a presença de coliformes fecais é muito mais significativa do que a de coliformes totais, dada a alta incidência de *E. coli* dentro do grupo fecal (SILVA *et al.*, 2000). Assim, o coliforme fecal predominante é a *E. coli*, que constitui grande proporção da população bacteriana intestinal humana e animais de sangue quente (TORTORA; FUNKE; CASE, 2003). Atualmente, na maioria dos países, a presença de *E. coli* é o melhor indicador de possível contaminação da água por microrganismo patogênico, embora não seja ainda o microrganismo ideal para este fim (GUILHERME; SILVA; OTTO, 2000; SILVA *et al.*, 2000). A indicação da *E. coli* como fator de contaminação de origem fecal presente em água foi proposto em 1892 (FRANCO & LANDGRAF, 2004).

A bactéria do grupo *Escherichia* é pertencente ao gênero da família *Enterobacteriaceae* e *E. coli* é a espécie do gênero. É uma enterobactéria Gram-negativa, catalase-positiva e oxidase-negativa, não esporogênica. É um mesofilotípico capaz de se desenvolver entre 7° e 46°C, sendo 37°C a temperatura ótima, embora existam cepas que possam se multiplicar a 4°C, sendo destruídas a 60°C em poucos segundos, mas é capaz de resistir por logo tempo em temperatura de refrigeração. É encontrada, normalmente, no intestino dos animais e do homem, representando 80% da flora intestinal, sendo eliminada nas fezes, o que propicia a contaminação do solo e das águas (GERMANO & GERMANO, 2001).

Apesar do elevadíssimo número de tipos antigênicos, apenas uma minoria de cepas é capaz de provocar doença no homem. Diversas linhagens de *E. coli* são patogênicas em decorrência de variadas propriedades de virulência, responsáveis por quadros de gastroenterites no homem (GERMANO & GERMANO 2001; HOBBS & ROBERTS, 1998). A transmissão da doença intestinal ocorre comumente pela rota fecal com alimentos contaminados e água servindo como veículo para a transmissão. Pelo menos quatro tipos de infecção intestinal que diferem dos mecanismos patogênicos são identificados (STROHL *et al.*, 2004).

As *E. coli* enteropatogênicas de ordem clássica (EPEC) pertencem aos sorotipos enteropatogênicos “clássicos”, sendo responsáveis pelos surtos das diarreias infantis, especialmente de recém-nascidos e lactentes jovens. Infecções hospitalares são relacionadas a surtos da diarreia aguda em berçários. Tal microrganismo produz citotoxinas, que agem sobre as células das vilosidades,

causando atrofia e destruição celular, diminuindo a absorção e aumentando a excreção, levando à desidratação (MACÊDO, 2001).

A designação de *E. coli* entero-hemorrágica - EHEC foi inicialmente empregada para cepas de *E. coli* entero-hemorrágica pertencente ao sorotipo O157:H7, contudo, recentemente, o sorotipo O26:H11 foi incluído no grupo. São implicadas com agente etiológico da colite hemorrágica. É caracterizada clinicamente por dores abdominais severas e diarreia aguda, seguida de diarreia sanguinolenta e ausência de febre. O período de incubação varia de três a nove dias, com média de quatro dias. A enterocolite pode evoluir para uma doença grave chamada síndrome urêmica hemolítica (HUS). O mecanismo de patogenicidade está relacionado à produção de citotoxinas (FRANCO & LANDGRAF, 2004).

As *E. coli* entero-invasoras de infecções intestinais, localizadas principalmente no colo, em crianças com mais de dois anos e em adultos. Manifesta-se com febre e diarreia mucoide e, muitas vezes sanguinolenta. As alterações patológicas assemelham-se às shigeloses. Têm capacidade de invadir, produzindo toxinas, e destruir o epitélio do cólon, atuando sobre as vilosidades intestinais e desenvolvendo, também, um processo inflamatório, diminuindo a absorção de água e nutrientes (SANCHEZ, 2001).

As *E. coli* eterotoxigênicas têm comportamento semelhante ao de *V. cholerae* e, são responsáveis pela chamada “diarreia do viajante”, podendo atingir crianças e adultos com sintomas que duram menos de 48 horas. A bactéria produz eterotoxinas, que provocam diarreia aquosa e, pelo fato de não penetrarem no epitélio intestinal, a infecção é superficial, não aparecendo nas fezes muco, sangue ou leucócitos (MACÊDO 2001; SANCHEZ, 2001).

O diagnóstico específico baseia-se no isolamento de *E. coli*, e a diferenciação entre as 4 categorias (invasoras, eterotoxigênicas, clássicas e entero-hemorrágicas) é feita por meio de provas específicas. Estas cepas nem sempre são patogênicas e podem ocorrer também em pessoas saudáveis. A dose infectante casualmente de  $10^6$  a  $10^9$  células/ g de alimentos (MACÊDO, 2001).

Nenhum indicador é perfeito e aqueles destinados a determinar a contaminação fecal certamente não funcionam adequadamente como indicadores de poluição de outras origens. Os coliformes e outros indicadores fecais devem ser suplementados com indicadores adicionais que compensem a ineficiência deste na



monitoração de poluição diversificada. Desta forma, são utilizadas para este fim, dentre outras, as bactérias heterotróficas (mesófilas) e *Pseudomonas aeruginosa* (LIVROOLINE *apud* MACÊDO, 2001 ).

A contagem de bactérias heterotóficas, que é outro grupo de bactérias pertencentes aos microrganismos indicadores, indica as condições higiênicas da água em diferentes pontos da rede de distribuição (SILVA *et al.*, 2000).

O gênero *Pseudomonas* está amplamente distribuído no solo, na água e algumas vezes em matéria orgânica em decomposição. É composto de várias espécies, dentre as quais a mais importante é a *Pseudomonas aeruginosa*, por ser um patógeno humano em potencial (GUILHERME; SILVA; OTTO, 2000). A importância das *Pseudomonas aeruginosa* tornou-se maior quando se comprovou sua resistência e capacidade de inibir as bactérias do grupo coliformes (GUILHERME; SILVA; OTTO, 2000). Sua presença na água em quantidade está associada à poluição por excesso de matéria orgânica, ou seja, falta de higiene no local (CALAZANS *et al.*, 2004). Assim, a presença das *Pseudomonas aeruginosa* na água é incontestável. Diversos trabalhos foram realizados sobre estes microrganismos e hoje se sabe da sua resistência aos desinfetantes e aos antibióticos, da sua ação patogênica sobre o organismo humano, sendo a responsável pela maior parte dos casos de infecção hospitalar. Sabe-se também da sua grande densidade em águas contaminadas com esgotos humanos, sendo esta espécie (*Pseudomonas aeruginosa*) apontada por D'Aguila (1996) como indicador de contaminação fecal e que estão incluídos na legislação de alguns países da Europa.

No Brasil, este grupo de bactérias aparece com relativa frequência em exames bacteriológicos de águas cloradas, não cloradas e até minerais naturais. Levando-se em conta o fato de que este microrganismo inibe o crescimento dos coliformes, temos que estar alerta quanto a sua presença em águas de consumo humano (GUILHERME; SILVA; OTTO, 2000). A capacidade da espécie de sobreviver com quantidades muito pequenas de nutrientes, sendo encontrada até em água destilada, junto com a capacidade de metabolizar uma variedade muito grande de compostos, faz com que mereça atenção especial.

O gênero *Pseudomonas aeruginosa* é definido como uma bactéria tipicamente oportunista, aeróbica estrita, Gram-negativa, na forma de bastonetes

móveis isolados, em pares ou cadeias curtas. Produz pigmentos fluorescentes e também piocianina, embora algumas cepas sejam apiocianogênicas. Cresce a 37 e 42°C, mas não 4°C (SILVA *et al.*, 2000), normalmente habita o solo, água e vegetais. Pode ser encontrado na pele e tem sido isolado das fezes e garganta de 3% a 5% dos indivíduos normais. Em pacientes hospitalizados, a taxa de portadores pode ser bastante elevada (TOLEDO & TRABULSI, 2002), uma vez que as infecções por *Pseudomonas* ocorrem principalmente em pacientes debilitados, sendo também responsável por septicemias fatais em crianças (STROHL *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2000). É o maior causador de infecções hospitalares. A mortalidade destes processos chega a ser 50%. Nos hospitais são, as vias de transmissão representadas por desinfetantes, respiradores, alimentos e água (TOLEDO & TRABULSI, 2002). Assim, os estudos demonstram que podem desempenhar papel importante em surtos de gastroenterites veiculadas pela água. Em águas poluídas ou não é sugerida a possibilidade de que sua presença esteja relacionada ao homem e, em águas tratadas, a análise é necessária porque sua presença é relatada. Também apresenta capacidade de formar limo, que causa interferência em processos industriais, particularmente nas indústrias farmacêuticas (SILVA *et al.*, 2000).

#### 4.5.1 Padrões de identidade, normas e especificações microbiológicas dos diferentes tipos de água para consumo e preparo de dietas enterais

Os métodos microbiológicos são largamente empregados na monitoração da contaminação fecal e determinação da presença de microrganismos patogênicos na água (MACÊDO, 2001). Os níveis de contaminação toleráveis e padrões sanitários de qualidade da água são descritos por Mota (1997) como os teores máximos de impurezas permitidas na água em função do uso a que se destina, os quais são fixados por entidades públicas, com o objetivo de garantir que a água utilizada para determinado uso não contenha impurezas que tornem inviável a sua utilização.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) dispõe atualmente de três documentos que tratam das normas sanitárias da água para o consumo humano, de acordo com suas formas de apresentação (envasada, abastecimento público, fontes individuais dentre outras).

Mesmo antes da promulgação da Constituição Federal de 1988, o Decreto Federal nº. 79367, de 09/03/1977, atribuía ao Ministério da Saúde a competência para elaborar normas sobre o padrão de potabilidade da água a serem observados em todo o Território nacional. Desde então, este órgão estabeleceu, no Brasil, os padrões de potabilidade de água para consumo humano, por intermédio dos documentos: Portaria nº. 56 BSB/1977, Portaria nº. 36 GM/1990, Portaria nº. 1469/2000 e Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004, está em vigor, estabelecendo os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, em função de parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e radioativos.

A Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004, determina que, no padrão de potabilidade da água considerada própria para consumo humano, o produto deve apresentar-se isento de *E. coli* (ou coliformes termotolerantes) em 100mL de amostra analisada, em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras (BRASIL, 2004).

Esta norma não se aplica às águas envasadas e a outras, como é o caso da água adicionada de sais e da água mineral natural e água natural, cujos padrões são estabelecidos por dois regulamentos técnicos específicos, publicados em 22 de setembro de 2005: Portarias nº. 274 e Portaria nº. 275, respectivamente (BRASIL, 2004).

A água envasada não deve produzir, desenvolver e/ou agregar substâncias físicas, químicas ou biológicas que submetam a risco a saúde do consumidor e ou alterem a composição original, devendo obedecer à legislação vigente de boas práticas de fabricação (BPF) (BRASIL, 2005).

A água adicionada de sais deve ser preparada a partir de água cujos parâmetros microbiológicos, químicos e radioativos atendam à Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, ou seja, a Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004).

A água mineral natural e a água natural envasada não devem apresentar risco à saúde do consumidor e devem estar em conformidade com as seguintes características microbiológicas (BRASIL, 2004):

\**E.coli* ou coliformes (fecais) termotolerantes, em 100 mL- ausência;

\*Coliformes totais, em 100 mL- < 1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência;

\*Enterococos, em 100 mL-<1,0 UFC;< 1,1 NMP ou ausência;

\**Pseudomonas aeruginosa* em 100 mL-<1,0 UFC;< 1,1 NMP ou ausência e

\*Clostrídios sulfitos redutores ou clostrídios perfringens, em 100 mL-<1,0 UFC;< 1,1 NMP ou ausência.

No caso da água usada para reconstituição das dietas enterais, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA estabelece, por meio da RDC nº. 63, de 6 de julho de 2000, que o padrão de potabilidade da água para o preparo da dieta enteral deve ocorrer de acordo com a legislação vigente e que deve passar por um elemento filtrante. Ressalta ainda que esta água deve ser avaliada quanto às características microbiológicas, pelo menos uma vez por mês, ou por outro período, desde que estabelecida de comum acordo com a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), mantendo-se os respectivos registros (BRASIL, 2000). Desta forma, há, atualmente, dois padrões microbiológicos distintos em função do tipo de água a ser utilizada no preparo das dietas enterais, ou seja, água envasada ou água potável, regulamentados pela Resolução RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001, determinando que a água envasada, para o preparo de alimentos para imunossuprimidos e imunocomprometidos e para dietas enterais, deve atender aos seguintes parâmetros microbiológicos (valores máximos):  $5 \times 10^2$  (UFC) de aeróbios mesófilos viáveis / mL; ausência de coliforme a 35° C / mL(NMP/mL) e ausência de *Pseudomona aeruginosa*/mL ((BRASIL, 2001). A Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004, específica o padrão de potabilidade da água para consumo humano e dá outras providências, estabelecendo a ausência de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes em 100mL de água analisada, em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras (BRASIL, 2004).

Observa-se é que não há um consenso entre as legislações sobre o padrão microbiológico ideal da água usada para o preparo da nutrição enteral.

## 5. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS NAS INSTITUIÇÕES HOSPITALARES ESTUDADAS

### 5.1 Percurso metodológico

O presente estudo foi desenvolvido em serviços de Nutrição e Dietética (SND) de doze (12) unidades hospitalares da rede pública e privada, no Município de Fortaleza-CE-Brasil, no período de março a abril de 2006.

As unidades hospitalares estudadas foram codificadas em H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>4</sub>, H<sub>5</sub>, H<sub>6</sub>, H<sub>7</sub>, H<sub>8</sub>, H<sub>9</sub>, H<sub>10</sub>, H<sub>11</sub> e H<sub>12</sub>.

#### 5.1.1 Aplicação do *check list*

Em cada unidade hospitalar foi efetuada uma visita antes das coletas, para a aplicação do "CHECK LIST" (no apêndice 1).

#### 5.1.2 Obtenção das amostras

Foram realizadas três coletas de água, em períodos distintos, em cada uma das 12 (doze) unidades hospitalares, produzindo um total de 36 (trinta e seis) amostras diferentes tipos (poço, abastecimento público e envasada), destinadas ao preparo das dietas enterais.

A sistemática de coleta e preservação das amostras seguiu a metodologia proposta pelo *Manual de Métodos de Análise Microbiológica da Água* (SILVA *et al.*, 2000).

As amostras foram coletadas no ponto de uso (local onde a água está acondicionada para o preparo da dieta), utilizando frascos estéreis de 500 mL. Estes foram transportados em caixas isotérmicas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará (UFC), para a realização das análises microbiológicas.

### 5.1.3 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas nesta pesquisa visaram a obedecer aos padrões sugeridos pela Resolução - RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), para água envasada, mediante as seguintes determinações: coliformes a 35°C/mL (NMP/mL), bactérias heterotróficas/mL (UFC/mL) e *Pseudomonas aeruginosa*/mL (NMP/mL), e Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004, para água de abastecimento público e poço, determinando: coliformes termotolerantes/100mL (NMP/100mL) (BRASIL, 2004), segundo *American Public Healthn Association-APHA* (1995).

#### 5.1.3.1 Para água de abastecimento público e poço artesiano

##### a) Pesquisa de coliformes termotolerantes

Na água de abastecimento ou poço, foram inoculados 10mL da amostra em uma série de dez tubos contendo caldo lauril sulfato triptose (CLST) em concentração dupla, com tubos de Durham invertidos. As leituras foram efetuadas após 48 horas de incubação a uma temperatura de 35°C, e foram considerados positivos os tubos que apresentaram crescimento e formação de gás no interior do tubo de Durham .

Dos tubos positivos no teste, foi transferida uma alçada de cada para tubos contendo caldo bile verde brilhante (CLBVB), com tubos de Durham invertidos, os quais foram incubados a 35°C por um período de 24 a 48 horas. A partir dos tubos com CLBVB que apresentaram crescimento e produção de gás, foram inoculados uma alçada para tubos contendo caldo EC. A seguir, foram incubados por 24 horas em banho-maria a 44,5 °C. Os que apresentaram produção de gás no interior do tubo de Durhan foram considerados positivos. Os resultados foram expressos em “Número Mais Provável” de coliformes termotolerantes por 100ml da amostra (NMP/100mL).

### 5.1.3.2 Para água envasada

#### a) Pesquisa de coliformes a 35°C

A partir da água envasada foram preparadas diluições até  $10^{-5}$ . Foi inoculado 1mL da amostra e das diluições em uma série de três tubos contendo caldo lauril sulfato triptose (CLST), com tubos de Durham invertidos. Dos tubos que apresentaram crescimento e formação de gás no interior do tubo de Durham, foi transferida uma alçada de cada, para tubos contendo caldo lactosado bile verde brilhante (CLBVB), com tubos de Durham invertidos, os quais foram incubados a 35°C por um período de 24 a 48 horas. Os tubos com produção de gás foram considerados positivos e os resultados foram expressos em “Número Mais Provável” de coliformes a 35°C por ml da amostra (NMP/mL).

#### b) Contagem de bactérias heterotróficas

Foi utilizado o método de plaqueamento em profundidade. Na água envasada, foram preparadas diluições até  $10^{-3}$ . Foi transferido 1mL da amostra e das diluições para placas em duplicata e adicionou-se ágar padrão para contagem (PCA) fundido e resfriado, e, após solidificação, as placas foram invertidas e incubadas a temperatura de 35°C por 48 horas. Após incubação, foi contado o total de colônias nas placas. Os resultados foram expressos em unidade formadora de colônia (UFC/mL).

#### c) Pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa*

Foram preparadas diluições até  $10^{-4}$ . Foi transferido 1 mL da amostra e a partir de cada diluição, para uma seqüência de 3 tubos contendo 9ml de Caldo Asparagina em concentração simples.

Todos os tubos foram incubados a 35°C por 48 horas. Após este período os tubos que apresentaram reação positiva (crescimento e produção de um pigmento verde fluorescente sob luz ultravioleta) foram considerados positivos.

Dos tubos positivos no teste presuntivo, foram transferidas uma alçada para tubos contendo Ágar Acetamida e incubados a 35°C por 36 horas, consistindo na prova confirmatória para *Pseudomonas aeruginosa*. Após a “viragem” alcalina dos tubos (mudança da cor do meio de vermelho para púrpura) foi estriada uma alçada de cada tubo positivo em placas em meio de Ágar Leite e incubadas a 35°C por 48 horas, durante o qual foi observada a ocorrência de hidrólise da caseína, evidenciada por um halo claro em redor das colônias, e a produção de um pigmento verde que se difundiu pelo meio de cultura. Os resultados foram expressos em Número Mais Provável (NMP) de *Pseudomonas aeruginosa* por mL da amostra.

## 5.2 Análise estatística

A metodologia de análise estatística foi realizada por meio dos modelos de efeitos mistos, segundo Pinheiro e Bates (2000).

## 5.3 Discussões acerca dos resultados

### 5.3.1 Boas práticas de manipulação (BPM) da água usada no preparo de dietas enterais - *check list*

Após a aplicação do *check list* para verificação da qualidade da água utilizada pelos serviços de Nutrição e Dietética (SND) para reconstituição de dietas enterais artesanais e liofilizadas em unidades hospitalares, foram obtidos os seguintes resultados:

Dos hospitais pesquisados, oito (66,7%) eram públicos e quatro (33,3%) privados (Figura 1), os quais utilizavam água para o preparo das dietas enterais de tipos diferentes, variando entre envasadas, abastecimento público e poço artesiano, onde se observou o uso com maior frequência de água envasada, ou seja, seis (50%), H<sub>1</sub>, H<sub>4</sub>, H<sub>6</sub>, H<sub>8</sub>, H<sub>10</sub> e H<sub>11</sub>, sendo três públicos e três privados, seguidos de quatro hospitais (33,3%) utilizando água proveniente de abastecimento público, H<sub>2</sub>, H<sub>5</sub>, H<sub>7</sub> e H<sub>9</sub>, dos quais três eram públicos e um privado. As unidades que consumiam água proveniente de poço totalizaram duas (16,7%), H<sub>3</sub> e H<sub>12</sub>, ambas públicas (Figuras 2 e 3).



Os tipos de água envasada também variaram nos hospitais entre mineral natural e adicionada de sais (Figura 4), sendo o primeiro o mais utilizado dentre os seis hospitais (66,7%), principalmente nas unidades públicas (Figura 5). Três marcas de água envasada, contudo, as quais foram codificadas em (A, B, C) estavam sendo utilizadas nos diferentes hospitais. A marca A foi a mais consumida, correspondendo a quatro (66,6%) hospitais, enquanto as marcas (B e C) foram usadas na mesma proporção, ou seja, 16,6% em cada um dos hospitais restantes, respectivamente (Figura 6).

O consumo de água mineral é bastante popular em certos setores da população do Brasil (EIROA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 1996), tornando maior o consumo a partir da década de 80 (COELHO *et al.*, 1998). A razão desta popularidade reside, em parte, nas propriedades medicinais e terapêuticas da água, mas, fundamentalmente, no conceito de elevada pureza associado ao produto (EIROA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 1996), em decorrência da progressiva poluição das águas (COELHO *et al.*, 1998).

As águas envasadas utilizadas nos seis hospitais (100%) apresentaram - se dentro do prazo de validade (Figura 7) e com armazenamento semanal (figura 8). Vale ressaltar que, em 100% dos casos, os garrafões estavam armazenados no chão (Figuras 9).

A Figura 10 apresenta o número de hospitais e sua relação com a limpeza externa dos garrafões. Em quatro (66,6%) unidades hospitalares - H<sub>4</sub>, H<sub>6</sub>, H<sub>10</sub> e H<sub>11</sub> - os garrafões estavam limpos extremamente, e os dois restantes (33,4%) - H<sub>1</sub> e H<sub>8</sub> - onde os garrafões não estavam limpos, pertenciam à rede pública (Figura 11). Em 100% dos hospitais analisados, os garrafões estavam limpos, internamente, e as águas não apresentavam resíduos em suspensão (Figuras 12 e 13).

Em relação ao percentual de periodicidade de higienização e desinfecção dos reservatórios (caixa d'água ou cisterna), os resultados estão apresentados na Figura 14. Observam-se ali cinco (83,3%) unidades hospitalares - H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>7</sub>, H<sub>9</sub> e H<sub>12</sub> - com rotina de higienização e desinfecção semestral, sendo esta característica de unidades hospitalares da rede pública, e um hospital - H<sub>5</sub> - (16,7%) estava realizando esta prática, apenas anualmente (Figura 15). Em 100% das unidades se registrava a higiene e desinfecção dos reservatórios (Figura 16).

David *et al.* (1999), em um estudo com água de abastecimento, enfatizou a urgente necessidade de monitoração nos procedimentos de sanitização em reservatórios e bebedouros, além de tanques e tubulações, visto que foi detectada a presença de bactéria do grupo coliforme total nesse produto.

Amaral *et al.* (2003) acreditam que a depreciação na qualidade microbiológica da água desde a sua obtenção até o seu ponto de uso, potencializando o risco à saúde dos consumidores, esteja ligada à ausência de tratamento da água e de limpeza periódica dos reservatórios. Na prevenção de contaminações, um fator muito importante, muitas vezes esquecido, é a caixa d'água, que deveria ser limpa de seis em seis meses.

Em ambas as unidades hospitalares públicas e privadas, a potabilidade da água de abastecimento e o poço seguiam uma rotina de teste microbiológico por meio de laudos emitidos por laboratórios credenciados e em conformidade com a Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde (Figura 17). Observa-se na Figura 18 que todas as unidades hospitalares públicas e privadas apresentaram registro da freqüência do controle microbiológico.

Germano e Germano (2001) enfatizam que as causas mais comuns de contaminação dizem respeito à carência de hábitos de higiene pessoal e ambiental e, sobretudo, aos reservatórios de água abertos ou mal fechados.

No momento da pesquisa, os reservatórios de todas as unidades hospitalares, segundo informações prestadas pela nutricionista responsável e por membros da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), apresentavam-se com tampas e perfeitas, com paredes interna e externa isentas de vazamentos, infiltrações e descascamentos (Figura 19 e 20). Amaral *et al.* (2003) defendem o argumento de que cada fator de proteção tem sua importância, e a ausência de um deles já é motivo de preocupação.

Quando avaliada a higiene das torneiras (das quais foram coletadas as amostras de água), verificou-se que, em sete (58,3%) - H<sub>3</sub>, H<sub>5</sub>, H<sub>6</sub>, H<sub>9</sub>, H<sub>10</sub>, H<sub>11</sub> e H<sub>12</sub> - de todas as unidades pesquisadas, todas se apresentavam em perfeitas condições de higiene, enquanto que em três unidades (25%) - H<sub>2</sub>, H<sub>7</sub> e H<sub>8</sub> - não apresentavam condição favorável e em duas unidades (16,7%) - H<sub>1</sub> e H<sub>4</sub>, a água envasada não estava disposta em suporte próprio e sim exposta no garrafão em uma bancada coberta com um copo descartável ou pano e com disponibilidade de uma jarra para

facilitar a sua utilização no momento do preparo. As três unidades que apresentavam torneiras fora dos padrões de higiene pertenciam à rede pública (Figuras 21).

A figura 22 demonstra a utilização de elemento filtrante (filtro ozonizador) em todas as unidades hospitalares que fazem uso de água proveniente de abastecimento público e poço, para reconstituição de fórmulas enterais.

Costa *et al.* (1998), em estudo comparativo da contaminação bacteriológica das dietas enterais, utilizou água filtrada.

Quanto ao procedimento de fervura da água utilizada nos hospitais, antes do preparo das dietas enterais, a Figura 23 demonstra que 66,6% dos hospitais não submetiam a água ao tratamento térmico. A Figura 24 mostra o percentual de hospitais que fervem ou não a água segundo o seu tipo. Observa-se que 25% e 75% dos hospitais não fervem a água proveniente de abastecimento público e envasada, respectivamente, enquanto 50% dos hospitais fervem a água proveniente de abastecimento público e poço. A Figura 25 mostra a freqüência de hospitais públicos e privados que fervem ou não a água antes do preparo segundo os tipos de água. Independentemente do hospital, se público ou privado, nenhum deles submete a água envasada a tratamento térmico, enquanto as água provenientes de abastecimento público não são submetidas a fervura nos hospitais privados; e públicos, em menor proporção. Todas as águas de poço provenientes de hospitais públicos realizam fervura prévia à utilização.

Em estudos realizados por Sullivan *et al.* (2001) em quatro hospitais com unidades de cuidados intensivos, os quais utilizavam dietas formuladas com alimentos naturais e fórmulas comerciais acrescidas de água ou sucos de frutas, os resultados sugeriram que em sua maioria, as dietas preparadas nesses hospitais foram inaceitáveis do ponto de vista microbiológico e que a água foi entendida como improvável fonte de contaminação, pois era fervida.

A aplicação do Sistema de Análise de Perigo e Ponto Crítico de Controle (APPCC) permite a identificação das operações críticas principais, que devem ser monitoradas e controladas durante as dietas enterais, dentre outras operações, a fervura da água usada para a reconstituição da dieta em 100°C por 2 minutos (CARVALHO *et al.*, 1999).

### 5.3.2 Análises microbiológicas

De todos os hospitais estudados, quatro deles (33,33%) – H<sub>2</sub>, H<sub>7</sub>, H<sub>9</sub> e H<sub>12</sub> quais usavam água de abastecimento público, estavam em conformidade com os padrões estabelecidos pela Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004). Os demais hospitais (75%) –H<sub>1</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>4</sub>, H<sub>5</sub>, H<sub>6</sub>, H<sub>8</sub>, H<sub>10</sub> e H<sub>11</sub> apresentaram não-conformidade, pelo menos, em uma de suas amostras, conforme padrões estabelecidos pela RDC nº.12, de 02 de janeiro de 2001, para a água evasada, e pela Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004, para as águas de abastecimento público e poço (BRASIL, 2001; BRASIL, 2004).

Na Figura 26, observa-se a presença/ausência de coliformes a 35°C (NMP/mL) e *Pseudomonas aeruginosa* (NMP/mL) nas três repetições (coletas), consideradas para cada uma das seis unidades hospitalares estudadas (H<sub>1</sub>, H<sub>4</sub>, H<sub>6</sub>, H<sub>8</sub>, H<sub>10</sub>, H<sub>11</sub>) que utilizavam águas envasadas em função de suas marcas (A,B,C).

A investigação de coliformes é uma prática importante, porquanto sugere o nível de contaminação e a possibilidade de presença de patógenos neste substrato (água), indicando ainda condições inadequadas de processamento, armazenamento, distribuição e transporte (SANTOS *et al.*, 2004), sendo que os coliformes totais são indicadores de falhas no aspecto higiênico no processamento, ou seja, contaminação ambiental, e os coliformes fecais possível presença de patógenos fecais, e de precárias condições higiênico-sanitárias (SILVA JR., 2002).

No que se refere aos coliformes a 35°C (NMP/mL), verificou-se nos hospitais H<sub>1</sub>, H<sub>6</sub> e H<sub>10</sub> ausência em todas as repetições nas marcas de suas águas, ou seja, A e B, e em duas repetições, nos hospitais H<sub>4</sub>,H<sub>8</sub> e H<sub>11</sub> nas marcas A e C.

A presença de coliformes a 35°C (NMP/mL) foi identificada nos hospitais H<sub>4</sub>,H<sub>8</sub> e H<sub>11</sub> em uma repetição nas marcas A e C.

A Tabela 2 demonstra os percentuais de amostras de águas envasadas em relação à presença/ausência de coliformes a 35°C (NMP/mL).

COLIFORMES à 35°C (NMP/mL)	HOSPITAL	Nº. AMOSTRAS	%
<3 (ausência)	H <sub>1</sub> , H <sub>6</sub> , H <sub>10</sub>	15	83,3%
	e H <sub>4</sub> , H <sub>8</sub> , H <sub>11</sub>		16,7%
>3 (presença)	H <sub>4</sub> , H <sub>8</sub> e H <sub>11</sub>	03	
TOTAL		18	100%

TABELA 2 – Número de amostras de água envasadas com ausência/presença de coliformes a 35°C (NMP/mL).

Fonte: pesquisa direta.

Do total de dezoito amostras de água envasada analisadas, quinze (83,3%) amostras apresentaram qualidade microbiológica satisfatória e três (16,7%) não obedecem aos padrões microbiológicos da RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001, pois, como afirmam Coelho *et al.* (1998), a presença de coliformes na água mineral pode indicar ausência de cuidados sanitários, problema com as operações de captação, decantação, centralização, elevação mecânica, provisão em reservatório, filtração, envasamento, carbonatação ou quaisquer outras que possam alterar as propriedades características e a composição da água. Para Wendpap; Dambros; Lopes (1999), a presença de coliformes nas águas envasadas evidencia que houve contaminação de origem externa, visto que estas bactérias não fazem parte da composição do produto. Esta água, por apresentar esse grupo de microrganismos, não é pura e esta contaminação pode ter ocorrido na fonte, no envase (reúso de embalagens sem a devida higienização) ou no transporte e armazenamento, no caso de a embalagem não ser absolutamente vedada.

Kessler *et al.* (2000), em três hospitais municipais de São Paulo, encontraram contaminantes potencialmente perigosos nas águas de hidratação das dietas enterais artesanais ou em pó. Das vinte e quatro (95,2%) amostras analisadas, oito (33,3%) apresentaram coliformes fecais, sugerindo a possibilidade da existência de outros contaminantes patogênicos de origem sanitária.

Wendpap; Dambros; Lopes (1999) analisaram um total de cento e oitenta amostras de águas envasadas de quatro diferentes marcas. Os resultados encontrados nas análises microbiológicas demonstraram que, em vinte e uma (11,7%) amostras, foram encontrados coliformes totais e coliformes fecais em

dezessete (9,4%). Das quatro marcas estudadas, todas apresentaram coliformes totais e fecais, diferenciando apenas no número de amostras contaminadas.

Quarenta e quatro amostras de água envasada também foram analisadas por Guilherme; Silva; Otto (2000), que observaram contaminação em três (6,8%) e uma (2,5%) por coliformes totais e fecais respectivamente.

Estudo microbiológico da água mineral utilizada para reconstituição de fórmulas enterais em pó de uso hospitalar, realizado por Oliveira *et al.* (2000), mostrou ausência de coliformes totais e fecais antes e após a aplicação do Método de Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

No Brasil, a pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa* foi incluída no controle microbiológico de águas de 1999 (BRASIL, 1999). Este gênero bacteriano constitui importante grupo de microrganismos que se destacam cada vez mais como patógeno oportunista, pois, como alerta D'Aguila (1996), uma água pode apresentar coliformes e estes podem estar inibidos pelas *Pseudomonas aeruginosa*. A sua presença está associada à condição de higiene, e possível indicador de enterovírus (PINTO, KANECO *et al. apud* MACÊDO, 2001).

Com relação a *Pseudomonas aeruginosa*, foi observado que houve indicação de presença nas amostras de pelo menos em uma repetição e marcas de água envasada em todas as unidades hospitalares, sendo que nos hospitais H<sub>10</sub> e H<sub>11</sub>, todas as repetições apresentaram indicação de presença, cujas amostras foram coletadas das marcas A e C. Os hospitais H<sub>4</sub> e H<sub>8</sub> mostraram presença de *Pseudomonas aeruginosa* em duas repetições, ambas da marca A, enquanto nos hospitais H<sub>1</sub> e H<sub>6</sub> houve indicação de presença em uma repetição nas marcas A e B (Figura 26).

A tabela 3 demonstra os percentuais de amostras de água envasada em relação à presença/ausência de *Pseudomonas aeruginosa* (NMP/mL).

<i>PSEUDOMONAS AERUGINOSA</i> (NMP/mL)	HOSPITAL	Nº. AMOSTRAS	%
<3 (ausência)	H <sub>1</sub> e H <sub>4</sub>	06	33,3%
> 3(presença)	H <sub>6</sub> , H <sub>8</sub> , H <sub>10</sub> e H <sub>11</sub>	12	66,7%
TOTAL		18	100%

TABELA 3 - Número de amostras de água envasadas com ausência/presença de *Pseudomonas aeruginosa* (NMP/mL).

Fonte: pesquisa direta.

Verificou-se que seis (33,3%) amostras examinadas apresentaram ausência e doze (66,7%) crescimento positivo.

Resultados positivos também foram encontrados por Guilherme; Silva; Otto (2000), quando analisaram quarenta e quatro amostras de água mineral, onde encontraram *Pseudomonas aeruginosa* (NMP/mL) em dez (2,3%)

Segundo Coelho *et al.* (1998) as espécies *Pseudomonas aeruginosa* são de interesse primário em águas minerais que chegam até a água por contaminação fecal ou por outras vias, seja diretamente na fonte ou durante o engarrafamento.

A Figura 28 apresenta a contagem de bactérias heterotróficas de águas envasadas em função das marcas (A, B, C), expressa em base logarítmica a partir dos dados da média dispostos na Tabela 4. Os valores iguais ou superiores ao  $\log_3$  correspondem à contagem de heterotróficos acima de 500 UFC/mL ( $5 \times 10^2$ ).

Marca da Água	Hospital	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	N
A	HOSPITAL 1	3,54	0,053	3,51	3,58	2
A	HOSPITAL 4	3,98	1,328	2,45	4,75	3
A	HOSPITAL 8	4,53	0,029	4,52	4,57	3
A	HOSPITAL 10	4,47	1,079	3,36	5,52	3
B	HOSPITAL 6	2,34	0,287	2,18	2,67	3
C	HOSPITAL 11	4,54	1,149	3,34	5,63	3

Tabela 4 - Descritivas do log (contagem de heterotróficos) das águas envasadas utilizadas nos hospitais.

**N.B.:** Para retornar à escala original dos dados (Anexo II), você deve calcular  $[10^{\text{valor na tabela}}]$ : ex:  $10^{2,34} = 23 = 2,19 \times 10^2 = 0,219 \times 10^3$ .

Fonte: pesquisa direta.

A contagem de heterotróficos é utilizada para indicar a qualidade sanitária dos alimentos, independentemente da presença de patógenos (FRANCO & LANDGRAF, 2004). Elevada contagem de bactérias heterotróficas (acima de 500 UFC/mL) indicam deterioração da qualidade da água, sabor e odor desagradáveis, formação de limo ou película e interferência de detecção de coliformes (SILVA JR., 2002). Franco (2004) assevera que estes microrganismos, quando presentes em grande número, também são indicativos de insalubridade.

Quando realizada contagem de bactérias heterotróficas, o H<sub>1</sub> apresentou nas três repetições de suas águas envasadas (marca A), contagem variando de  $3,2 \times 10^3$  à  $3,8 \times 10^3$ , ou seja, acima de 500 UFC/mL (log maior ou igual a 3).

O resultado da contagem de bactérias heterotróficas na água envasada (marca A), utilizada pelo H<sub>4</sub>, mostrou contagem de  $2,8 \times 10^2$  UFC/mL (log menor que 3), na primeira repetição e  $5,6 \times 10^4$  UFC/mL (log maior que 3), nas duas últimas.

As amostras de água envasada (marca B), coletadas no H<sub>6</sub>, apresentaram, nas três repetições, contagem variando de  $1,5 \times 10^2$  à  $4,7 \times 10^2$ , portanto, inferiores a 500UFC/mL (log menor que 3).

Os hospitais H<sub>8</sub> e H<sub>10</sub>, usuários da água envasada marca A, apresentaram resultados positivos para contagem de bactérias heterotróficas, com 100% das amostras variando de  $3,7 \times 10^4$  UFC/mL e  $2,3 \times 10^3$  a  $3,3 \times 10^4$  a  $7 \times 10^4$  UFC/mL (log maior que 3).



No H<sub>11</sub>, as amostras de água envasada da marca C apresentaram-se contagem por heterotróficos nas três repetições, variando de  $2,2 \times 10^3$  a  $4,3 \times 10^4$  UFC/mL (log maior que 3).

A Tabela 5 apresenta os percentuais de amostras em relação à contagem de bactérias heterotróficas em águas envasadas.

Das dezoito amostras de águas envasadas de marcas diferentes, verificou-se em treze (72,2%) contagem de até  $5,6 \times 10^4$  UFC/mL, ou seja, acima do padrão estabelecido pela RDC nº. 12, conforme Tabela 5.

HETEROTRÓFICAS (UFC/mL)	HOSPITAL	ENVASADA. Nº. DE AMOSTRAS	%
Log > <sub>3</sub> ( $\geq 5 \times 10^2$ )	H <sub>1</sub> , H <sub>4</sub> , H <sub>6</sub> , H <sub>8</sub> , H <sub>10</sub> e H <sub>11</sub>	13	72,2
Log < <sub>3</sub> ( $\leq 1 \times 1$ )	H <sub>1</sub> e H <sub>4</sub>	05	27,8
TOTAL		18	100

TABELA 5 - Número de amostras de água envasada com contagem de bactérias heterotróficas (UFC/mL).

Fonte: pesquisa direta.

Apesar do rigoroso controle de tratamento de água estabelecido pelas empresas que detêm a concessão ou permissão do sistema de abastecimento no Ceará, (CAGECE), pode ocorrer contaminação, sobretudo no sistema de distribuição. No plano doméstico ou industrial/institucional, os reservatórios (caixas d'água e cisternas) podem ser a principal fonte de contaminação bacteriana.

A Figura 27 mostra a presença/ausência de coliformes termotolerantes (UFC/100mL) para cada uma das seis unidades hospitalares estudadas que utilizaram água proveniente de abastecimento público H<sub>2</sub>, H<sub>5</sub>, H<sub>7</sub> e H<sub>9</sub> e poço H<sub>3</sub> e H<sub>12</sub>.

Nos hospitais H<sub>2</sub>, H<sub>7</sub> e H<sub>9</sub>, todas as amostras de água de abastecimento público mostraram ausência e duas, do hospital H<sub>5</sub>, apresentaram positividade para coliformes termotolerantes (UFC/100mL). Talvez tal contaminação decorra da falta de frequência de periodicidade semestral na lavagem da caixa d'água e/ou falha no processo de higienização e desinfecção.

A água de poço artesiano, apesar de beneficiar um contingente populacional menor, não pode deixar de ser potável, tendo sua importância voltada a assegurar seu uso sem danos à integridade da saúde da coletividade que a utiliza.

A água de poço artesiano usada no hospital H<sub>3</sub> apresentou, em uma de suas amostras, coliformes termotolerantes (UFC/100mL) e ausência em todas as repetições no hospital H<sub>12</sub>.

As tabelas 6 e 7 demonstram os percentuais de amostras em relação à presença/ausência de coliformes termotolerantes (UFC/100mL) em águas provenientes de abastecimento público e poço.

COLIFORMES TERMOTOLERANTES (NMP/100mL)	HOSPITAL	Nº. AMOSTRAS	%
<3 (ausência)	H <sub>2</sub> , H <sub>5</sub> , H <sub>7</sub> e H <sub>9</sub>	10	83,3%
>3 (presença)	H <sub>5</sub>	02	16,7%
TOTAL		12	100%

TABELA 6 – Número de amostras de água de abastecimento público com ausência/presença de coliformes termotolerantes (NMP/100mL).

Fonte: pesquisa direta.

COLIFORMES TERMOTOLERANTES (NMP/100mL)	Hospitais	Nº. amostras	%
<3 (ausência)	H <sub>3</sub> , H <sub>12</sub>	05	83,3%
>3 (presença)	H <sub>3</sub>	01	16,7%
TOTAL		06	100%

TABELA 7 - Número de amostras de água de poço artesiano com ausência/presença de coliformes termotolerantes (NMP/100mL).

Fonte: pesquisa direta.

Os resultados indicam que, das doze amostras de água de abastecimento público, dez (83,3%) mostraram ausência de coliformes termotolerantes (NMP/100mL). Duas (16,71%), porém, não atenderam aos padrões sanitários dentro dos limites permitidos pela Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004 (TABELA 06).

Os resultados foram próximos aos reportados por Azeredo *et al.* (2001), quando pesquisaram coliformes totais e fecais em águas de abastecimento público, onde coletaram cinquenta amostras e não detectaram presença de coliformes nas amostras (2NMP /100mL em 100% das amostras).

Hoffmann *et al.* (1996) colheram amostras de água de abastecimento fervida e não fervida utilizadas na elaboração de mamadeiras, obtidas do lactário de um hospital de São José do Rio Preto (São Paulo), as quais foram submetidas a análise microbiológica. Todas as amostras estavam de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos, ou seja, coliformes totais e fecais (2NMP/mL). Os mesmos resultados foram reportados por Gomes *et al.* (2005), quando analisaram a água de bebedouros de uma escola no sul de Minas Gerais e não detectaram presença de coliformes totais e termotolerantes, revelando que se tratava de água própria para o consumo.

Estudo realizado por Guilherme; Silva; Otto (2000), em trezentos e trinta e três amostras de água tratada, mostrou que cinquenta e quatro (16,2%) continham coliformes totais e 46 (13,8%) coliformes fecais (NMP/100mL).

A Tabela 7 mostra que, seis das amostras de água de poço analisadas indicaram ausência de coliformes termotolerantes (NMP/100mL) em cinco (83%) e presença em uma (16,7%)

Freitas *et al.* (2001) encontraram contaminação por coliformes fecais em cerca de 50% das amostras de água de poço analisadas em dois municípios do Estado do Rio de Janeiro.

Já na região metropolitana do Recife-PE foram realizadas por Silva e Salgueiro (2001), análises de 225 amostras de água de poço, cujos laudos foram potáveis, ou seja, ausência (NMP<2) de coliformes totais e fecais em 43% das águas analisadas, considerando a recente Portaria nº. 518, de março de 2004, sobre a qualidade de água para consumo humano (BRASIL, 2004).

Tipo do Hospital

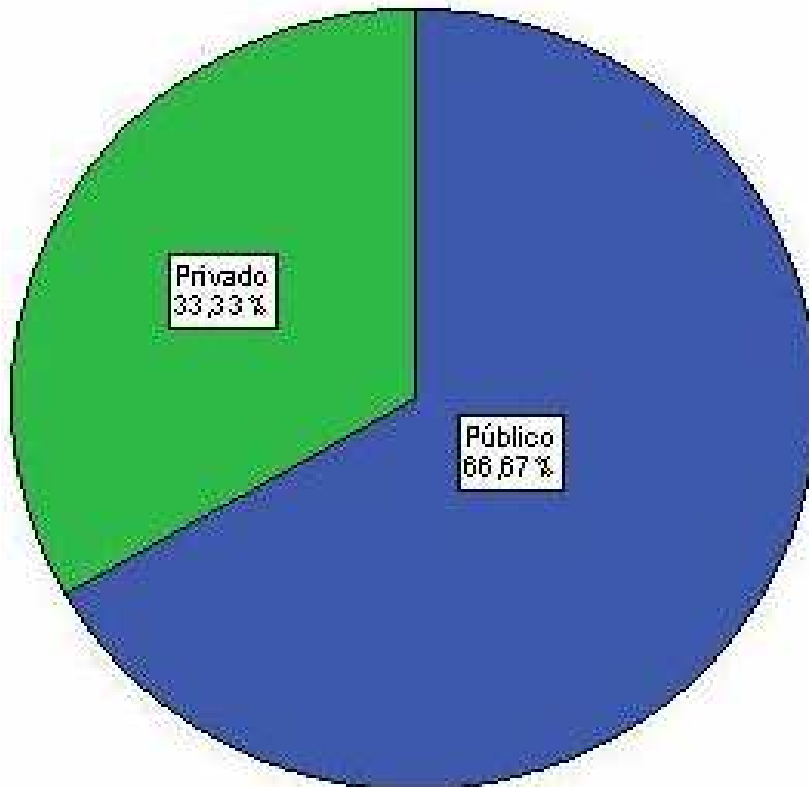


Figura 1 - Percentual de hospitais públicos e privados estudados.  
Fonte: dados da pesquisa.

Tipo de Água

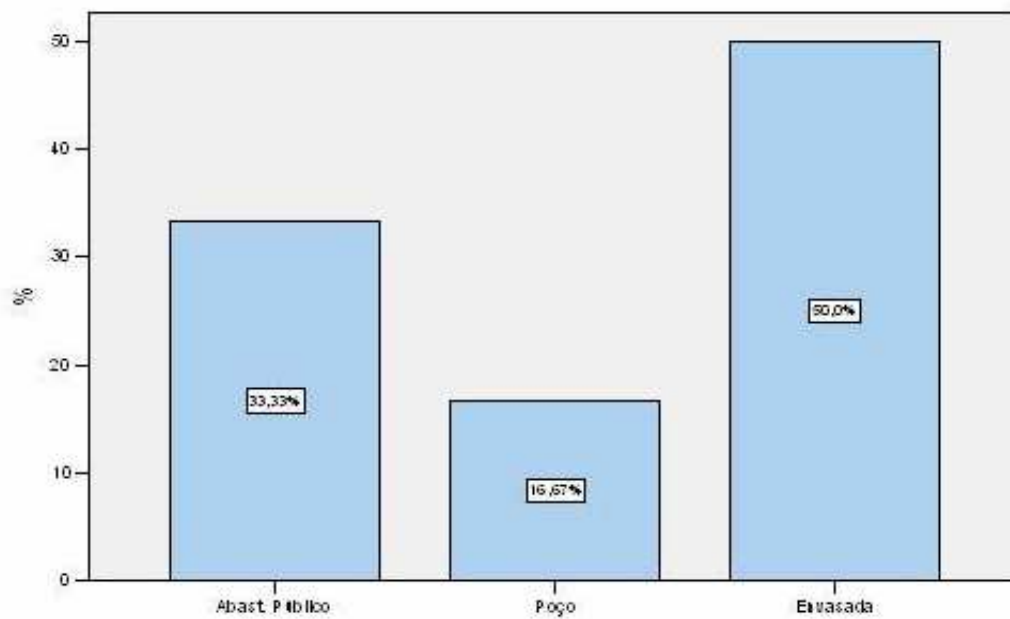
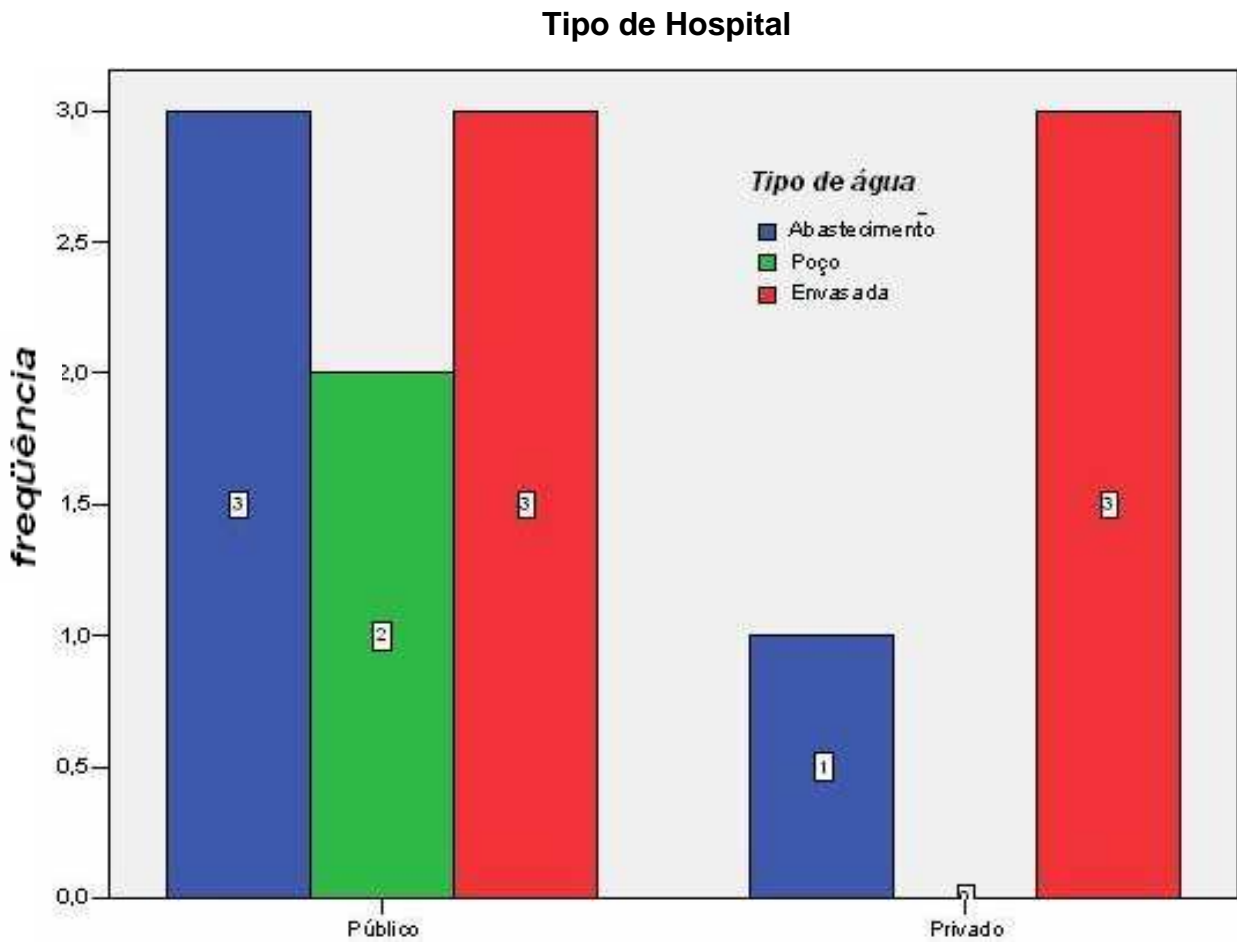
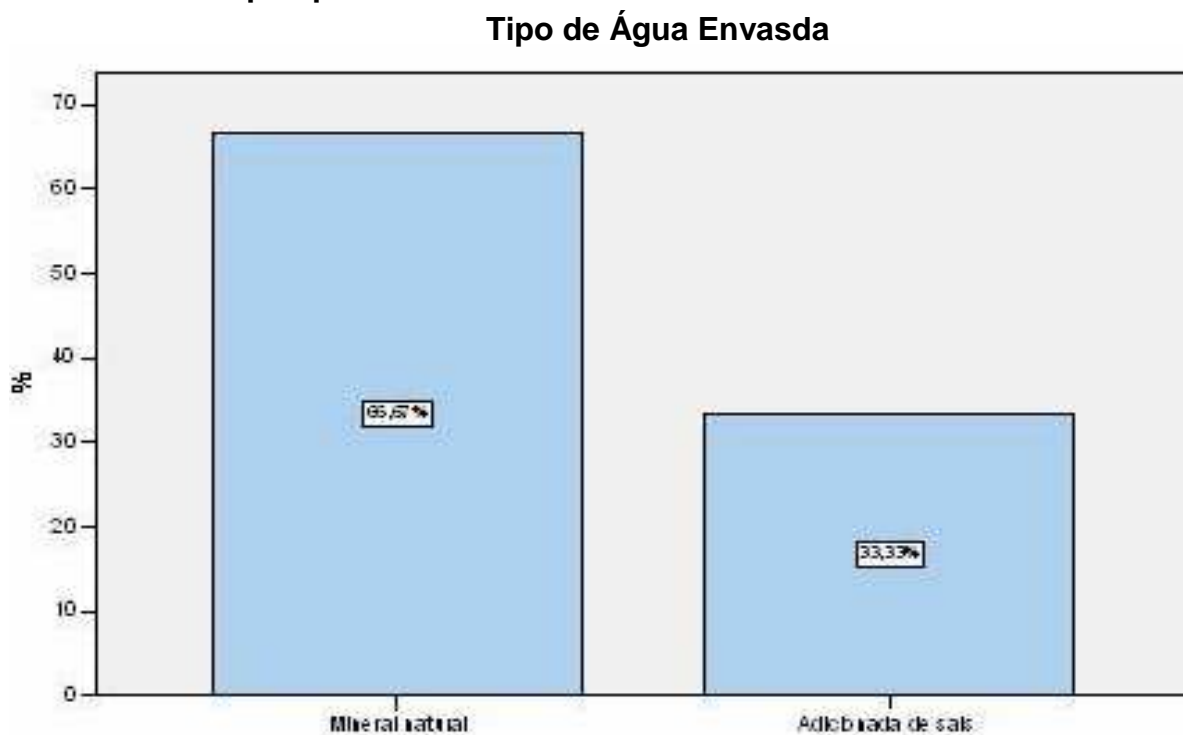


Figura 2 - Percentual do tipo de água utilizada nos hospitais estudados.  
Fonte: dados da pesquisa.



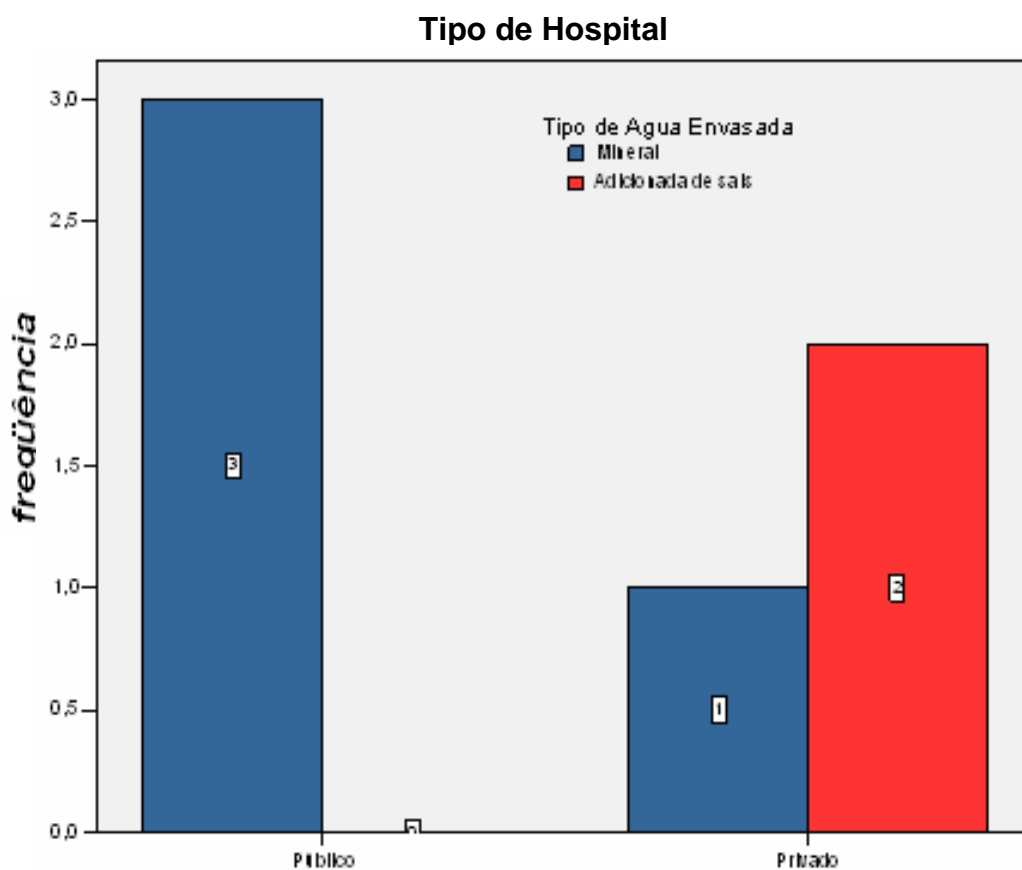
**Figura 3 -** Frequência dos tipos de água utilizadas nas unidades hospitalares das redes pública e privada.

Fonte: dados da pesquisa.



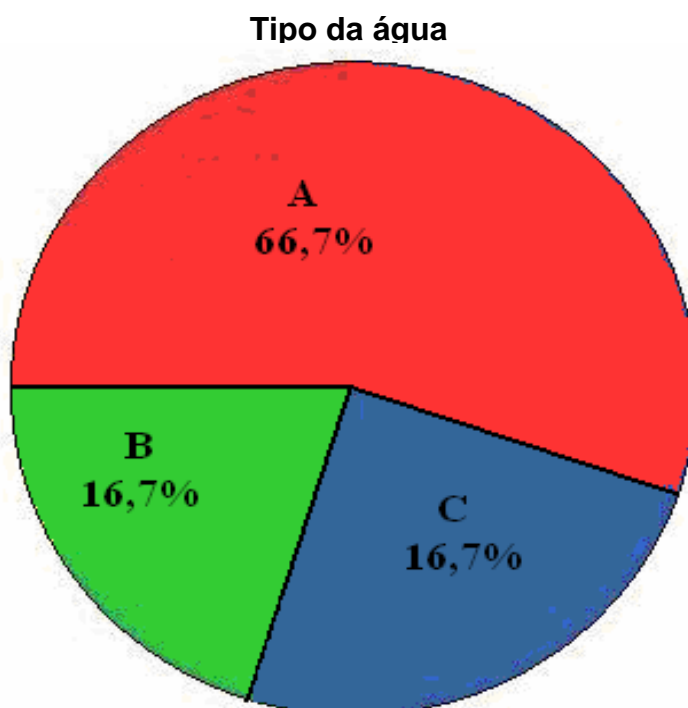
**Figura 4 -** Percentual do tipo de água envasada usada nas unidades hospitalares.

Fonte: dados da pesquisa.



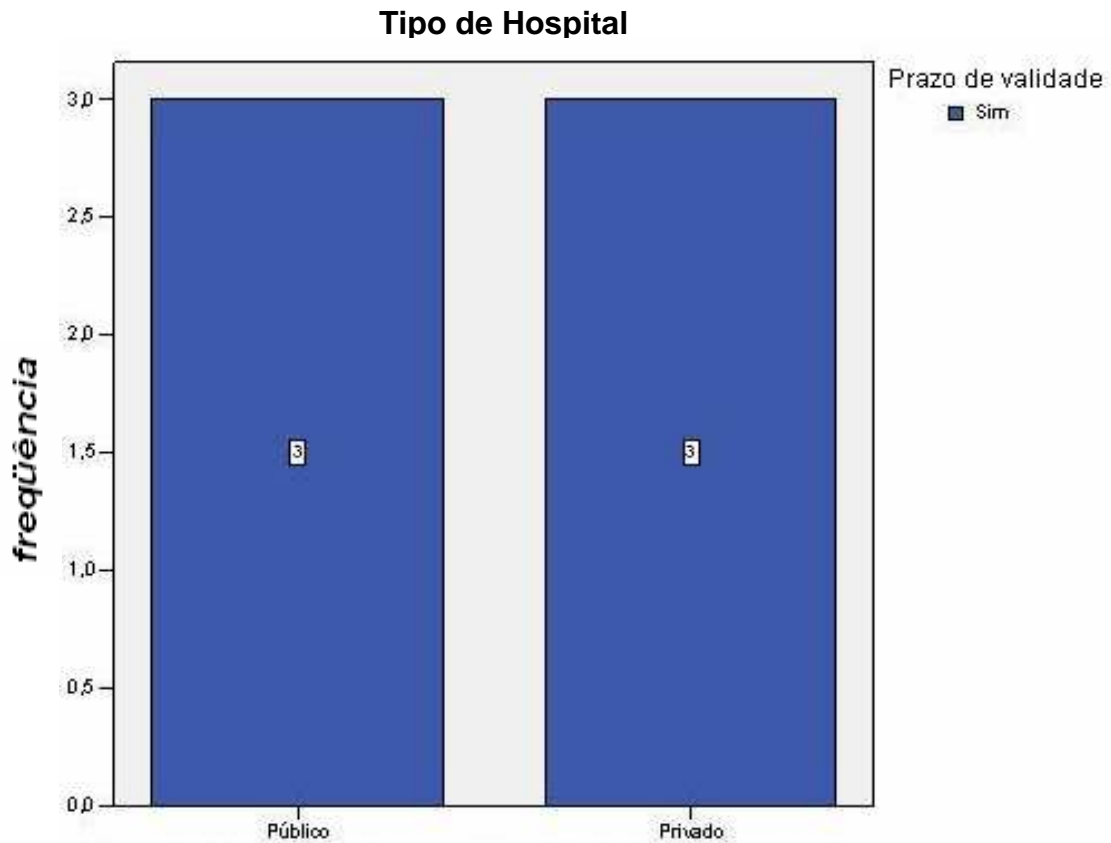
**Figura 5 - Frequência do tipo de água envasada usada nos hospitais públicos e privados.**

Fonte: dados da pesquisa.



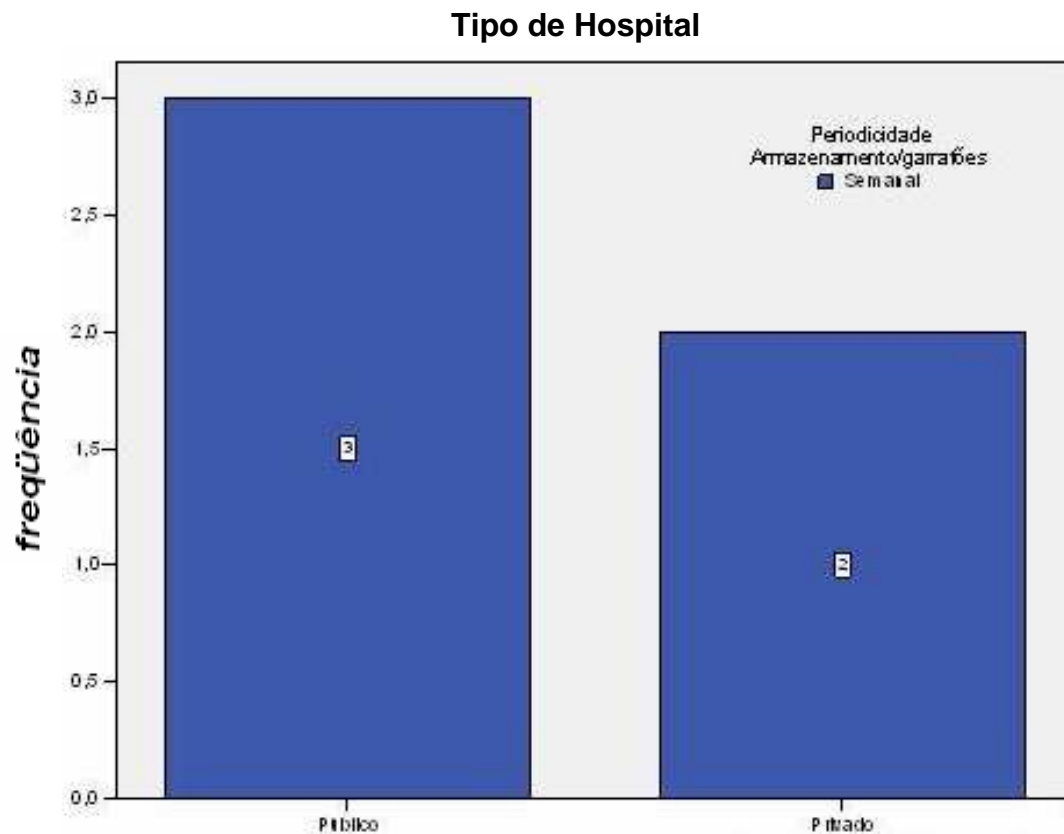
**Figura 6 - Percentual de água envasada nos hospitais.**

Fonte: dados da pesquisa.



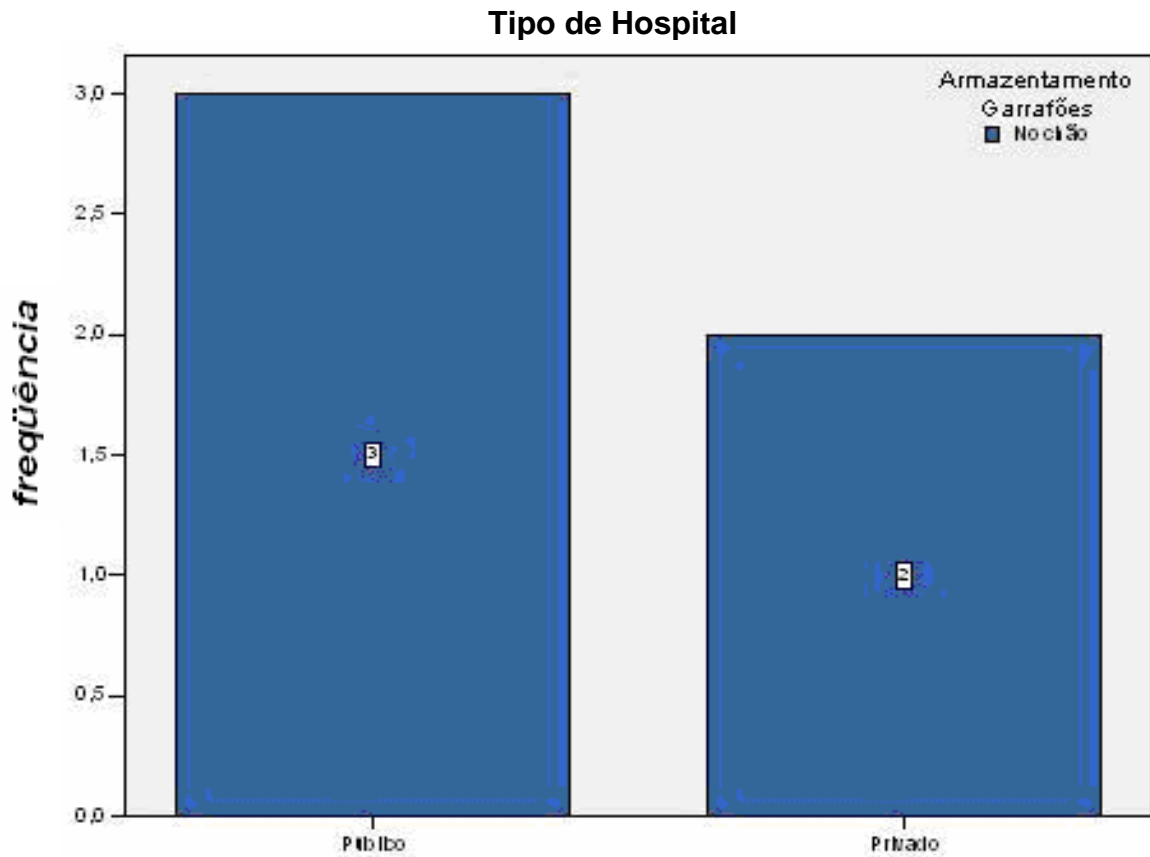
**Figura 7 - Frequência do prazo de validade da água envasada utilizada nos hospitais públicos e privados.**

Fonte: dados da pesquisa.



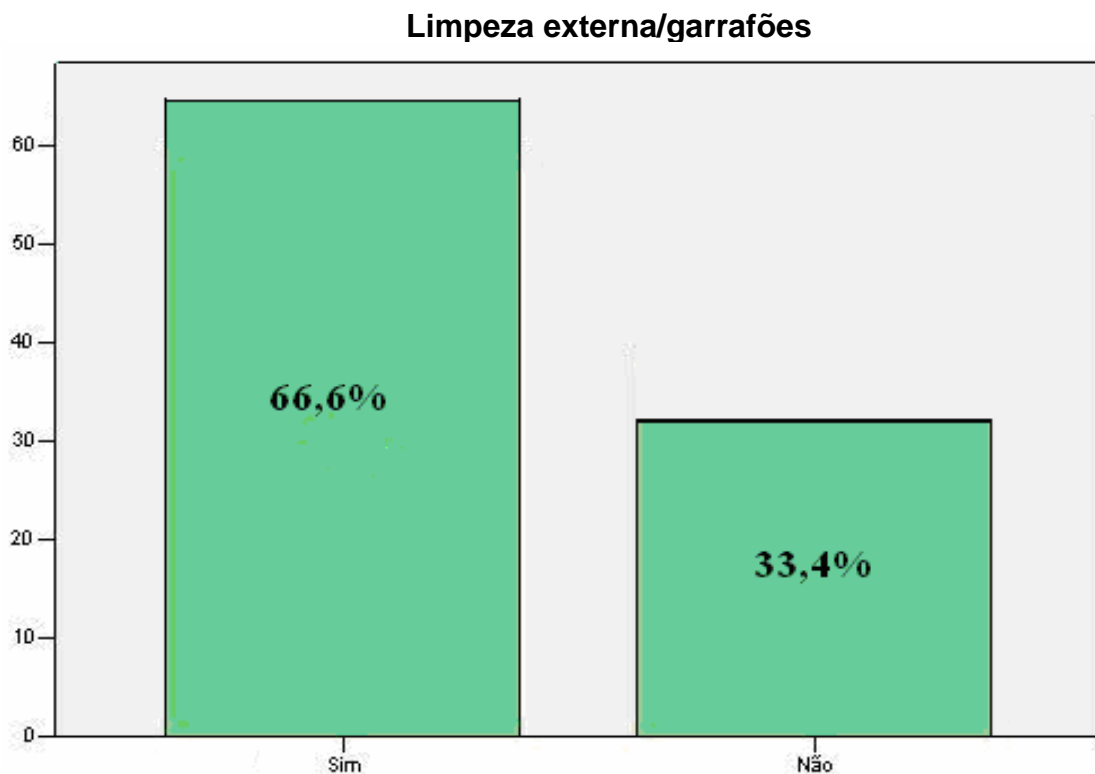
**Figura 8 - Frequência de armazenamento dos garrafões nos hospitais públicos e privados.**

Fonte: dados da pesquisa.



**Figura 9 - Frequência da periodicidade do armazenamento dos garrafões nos hospitais públicos e privados.**

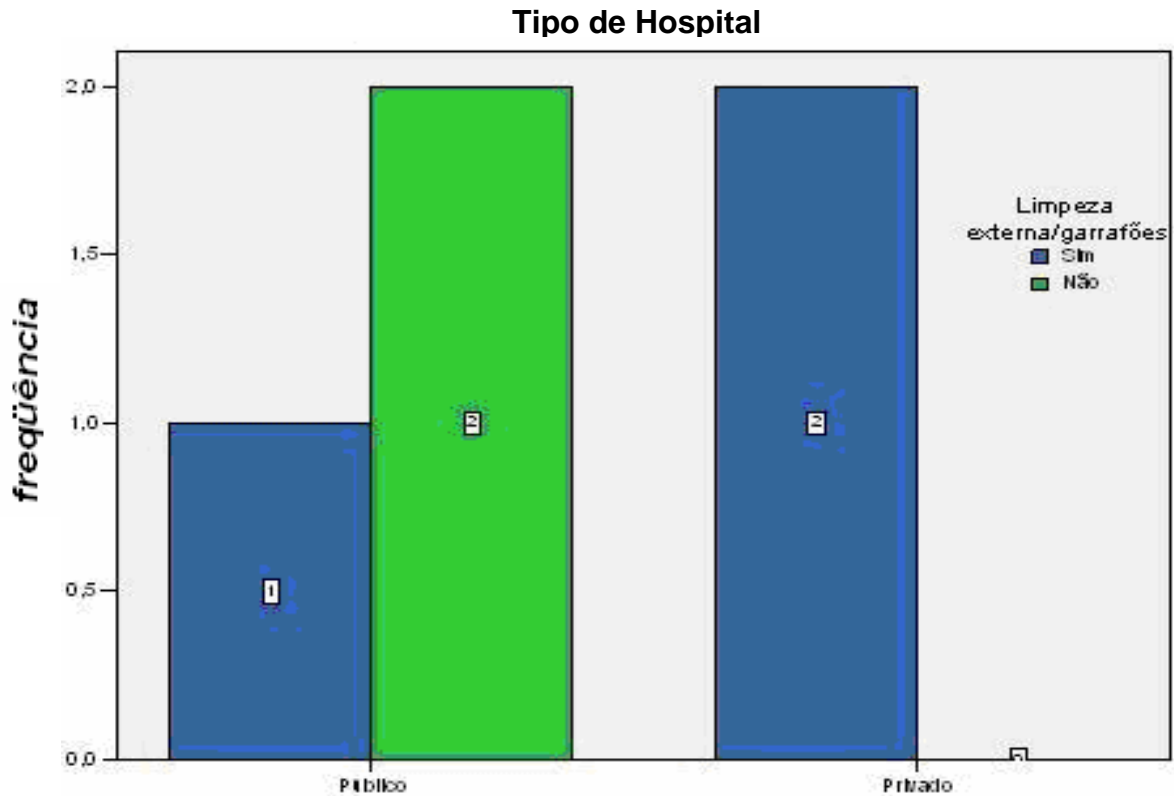
Fonte: dados da pesquisa.



**Figura 10 - Percentual de limpeza externa dos garrafões nos hospitais estudados.**

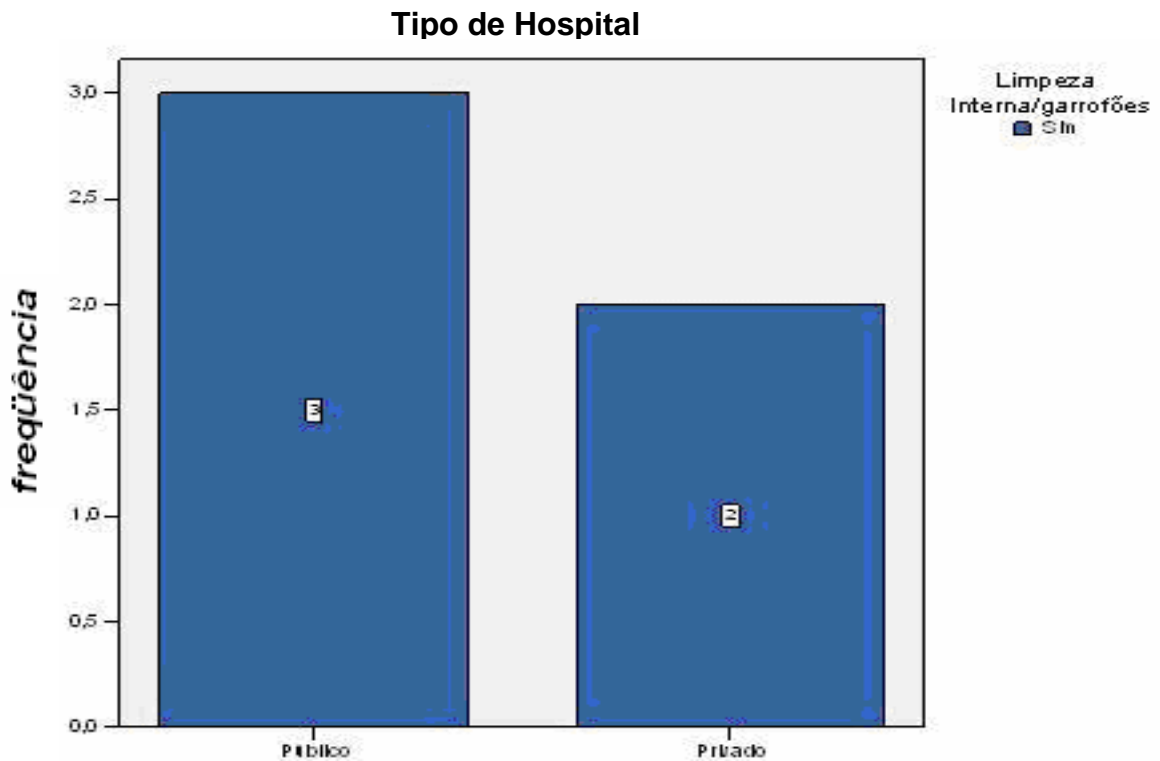
Fonte: dados da pesquisa.





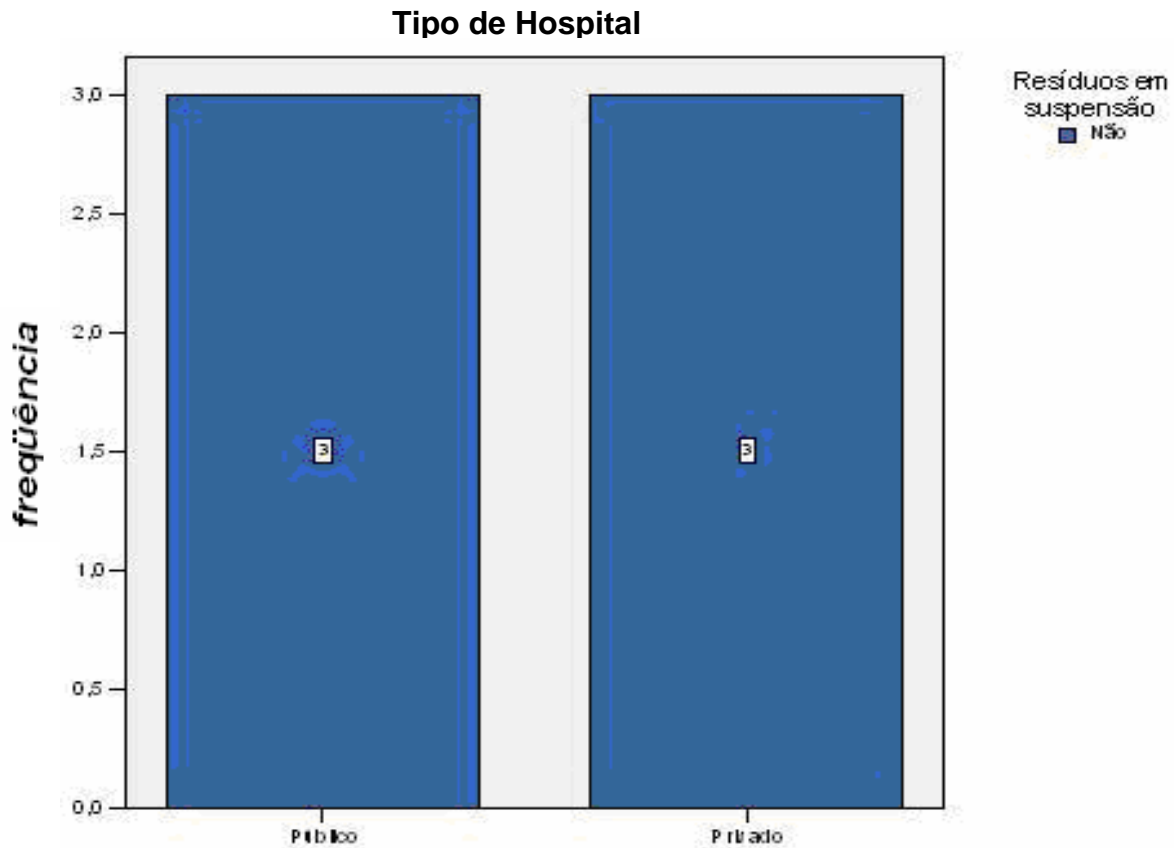
**Figura 11 - Frequência da limpeza externa dos garrações nos hospitais públicos e privados.**

Fonte: dados da pesquisa.

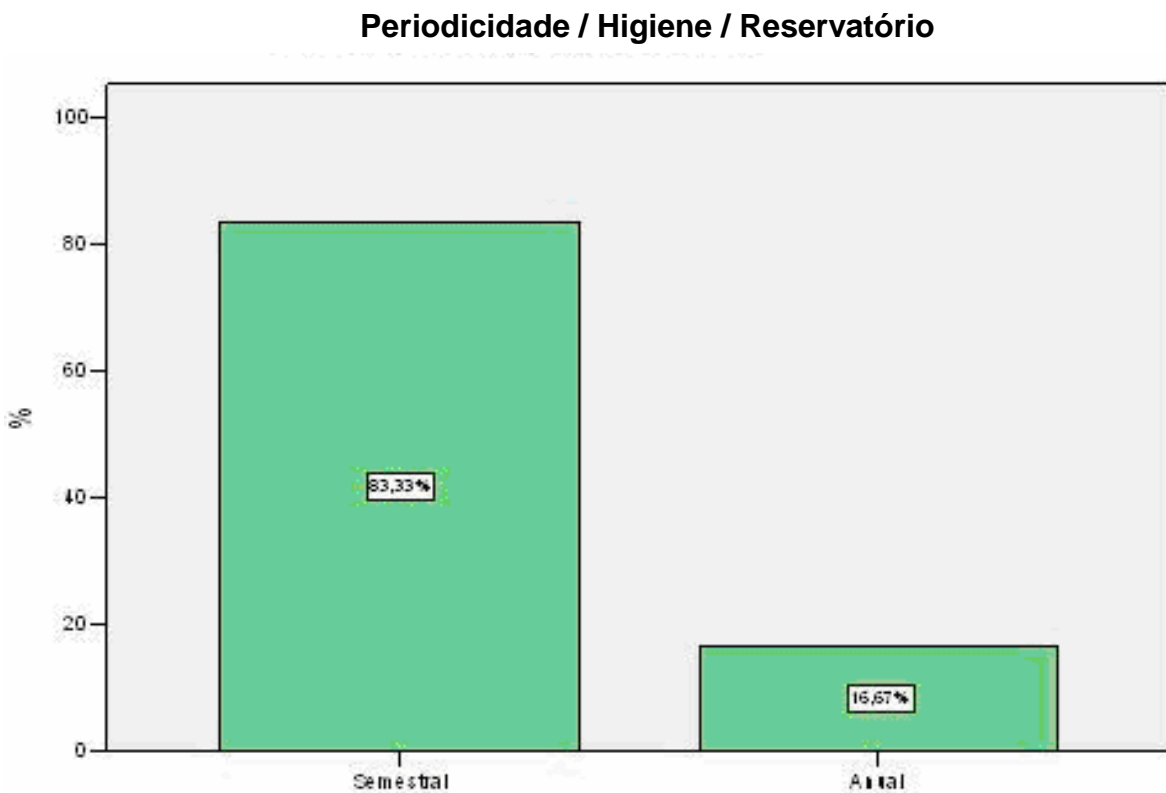


**Figura 12 - Frequência da limpeza interna dos garrações nos hospitais públicos e privados.**

Fonte: dados da pesquisa.



**Figura 13 - Frequência de resíduos em suspensão nas águas envasadas nos hospitais públicos e privados.**  
 Fonte: dados da pesquisa.



**Figura 14 - Percentual de periodicidade da higiene dos reservatórios dos hospitais estudados.**  
 Fonte: dados da pesquisa.

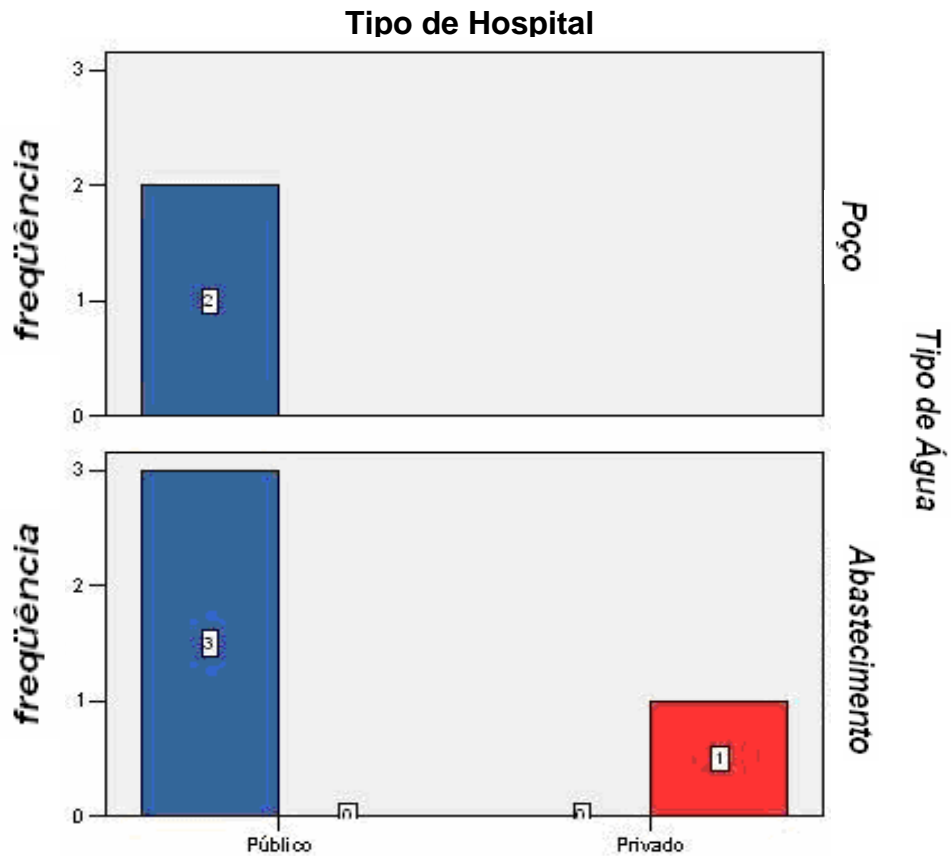


Figura 15 - Frequência da periodicidade de higiene dos reservatórios em hospitais públicos e privados.

Fonte: dados da pesquisa.

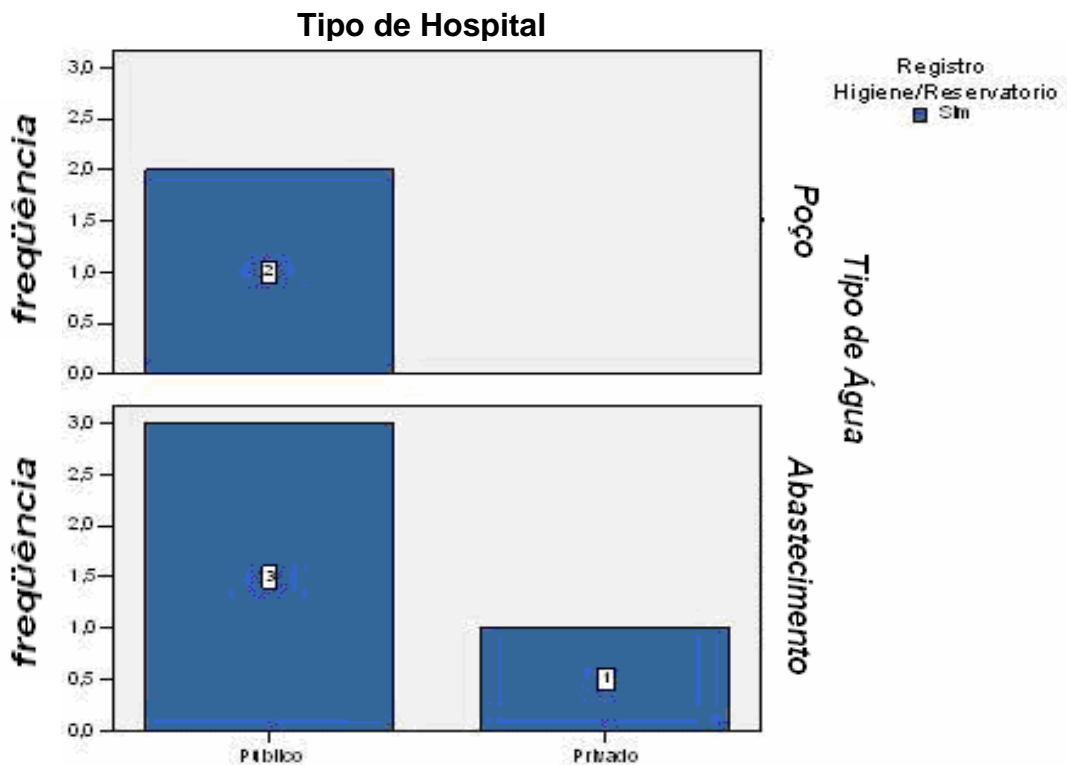
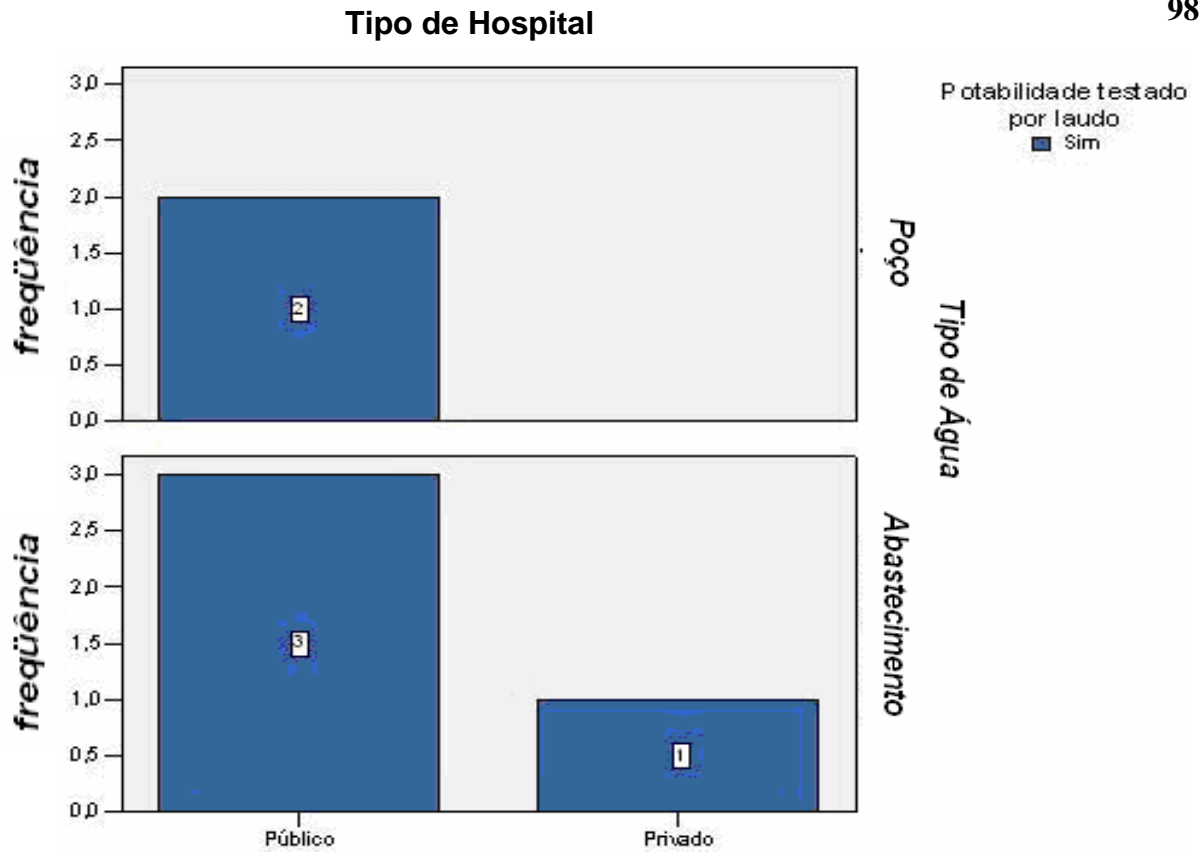
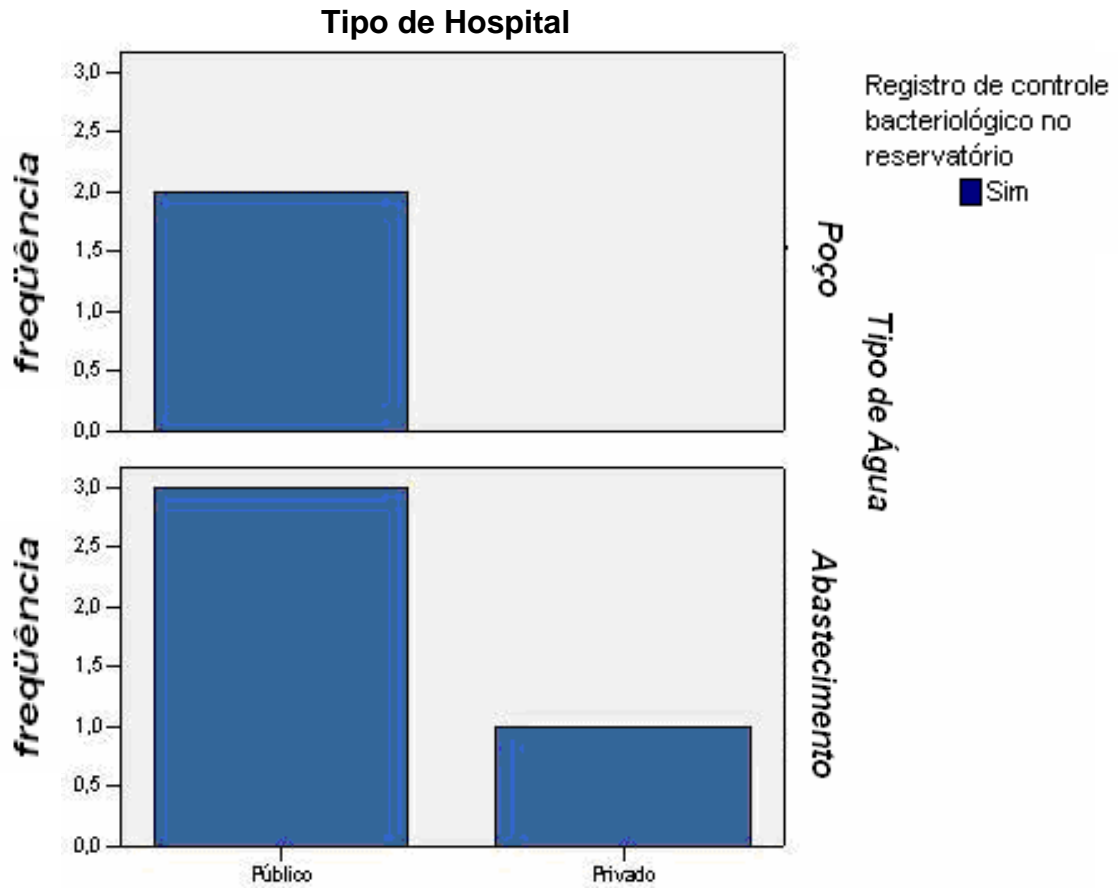


Figura 16 - Frequência do registro de higiene dos reservatórios em hospitais públicos e privados.

Fonte: dados da pesquisa.

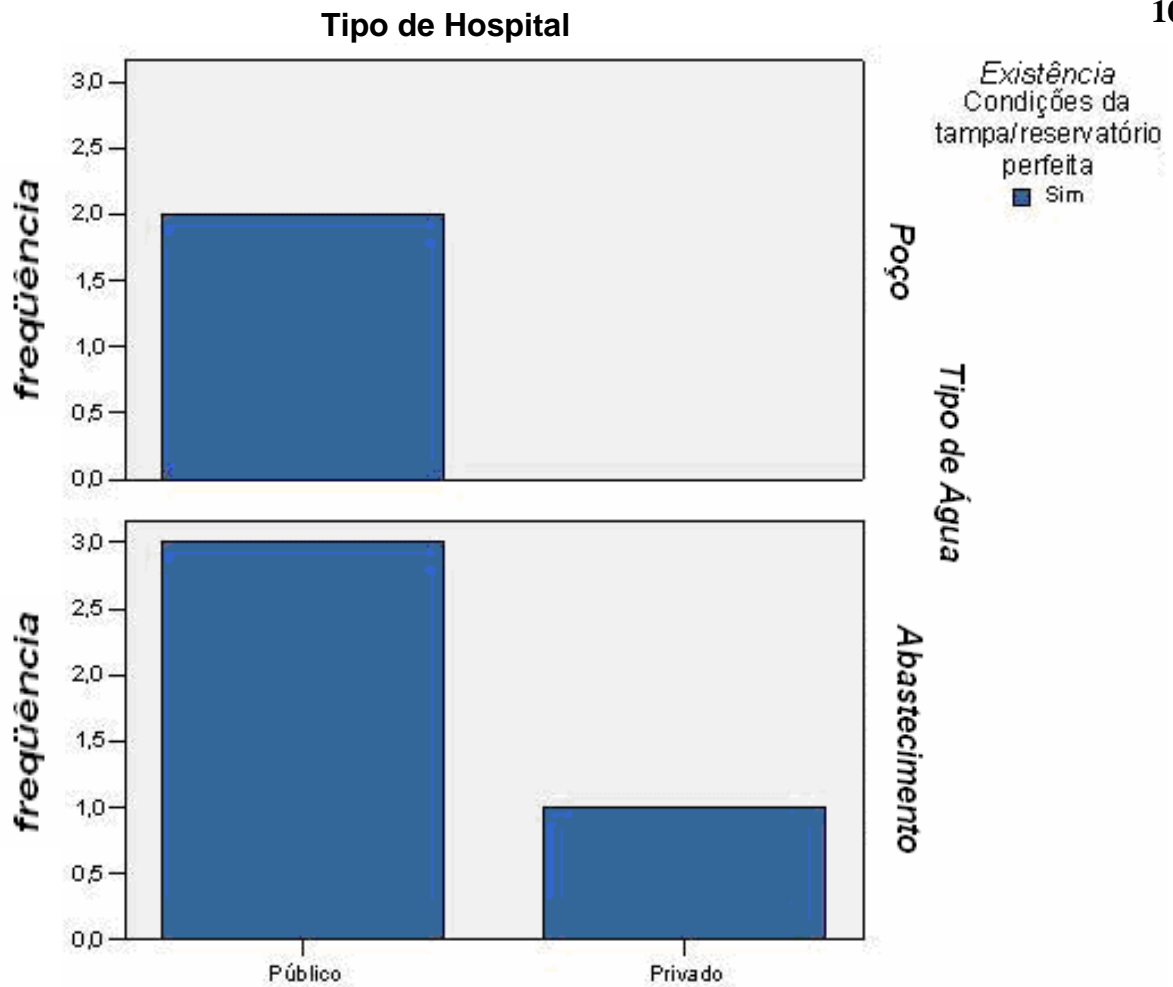


**Figura 17 -** Frequência de teste de potabilidade nos reservatórios dos hospitais públicos e privados.  
 Fonte: dados da pesquisa.



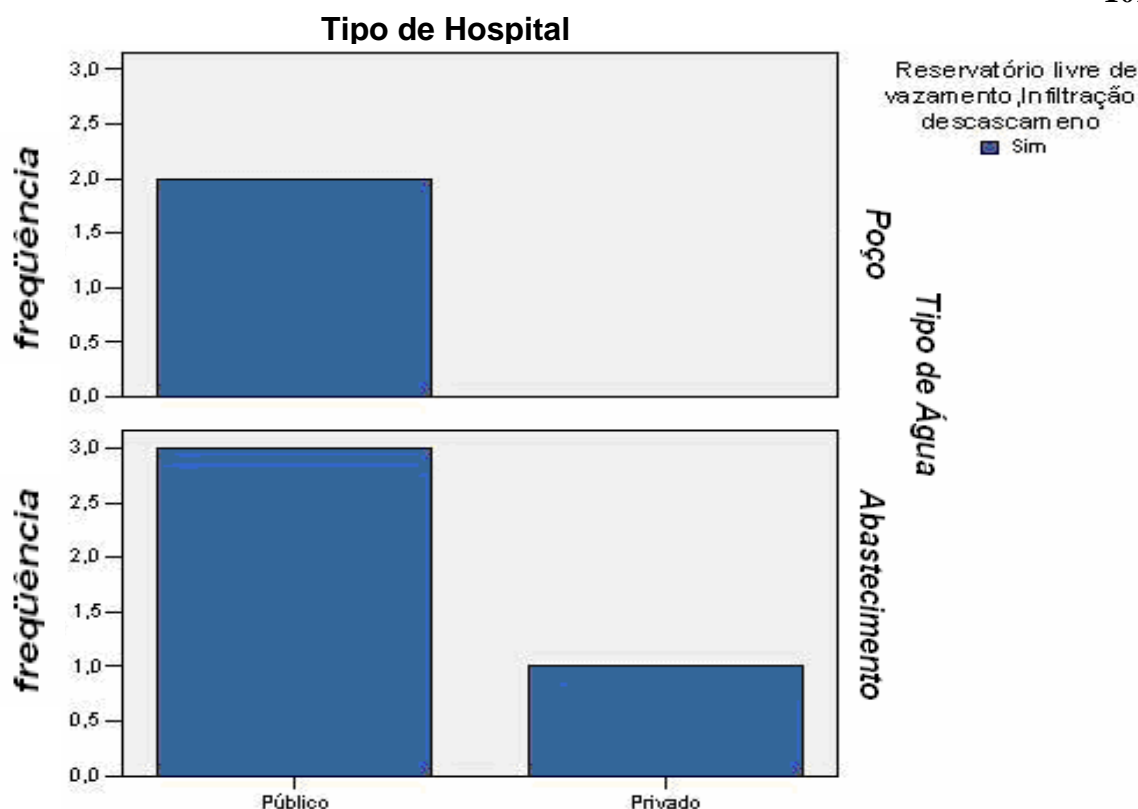
**Figura 18 - Frequência de registro de controle bacteriológico nos reservatórios dos hospitais públicos e privados.**

Fonte: dados da pesquisa.

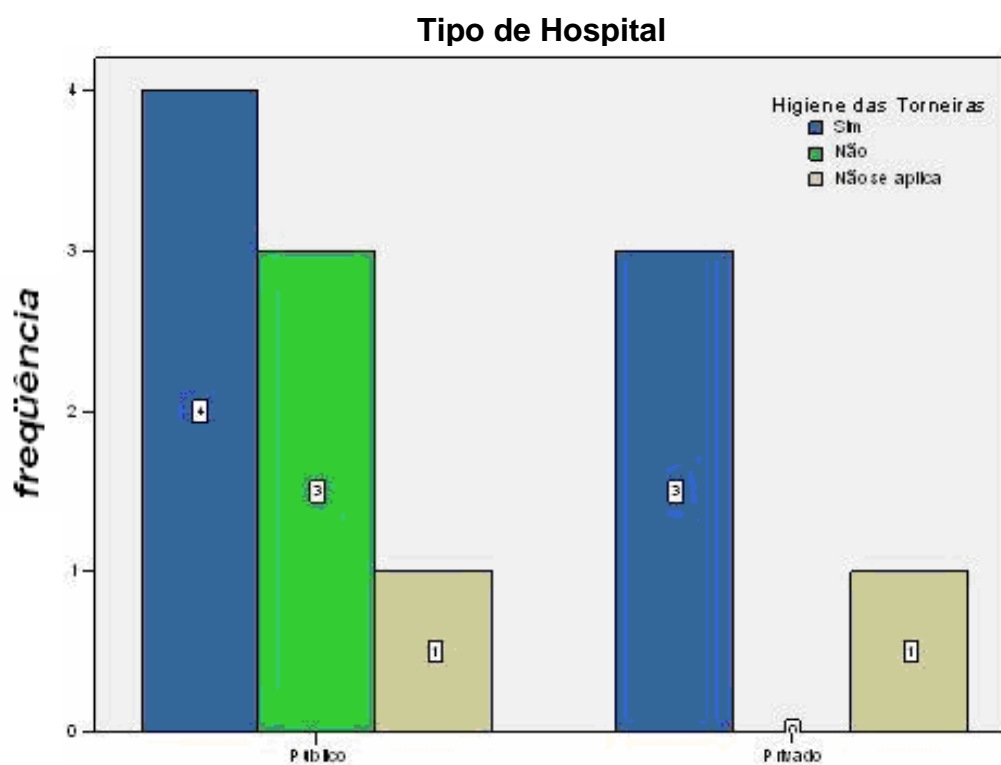


**Figura 19 - Frequência da existência e condições da tampa nos reservatórios dos hospitais públicos e privados.**

Fonte: dados da pesquisa.



**Figura 20 -** Frequência dos reservatórios livres de vazamento, infiltração, descascamentos dos hospitais públicos e privados.  
Fonte: dados da pesquisa.



**Figura 21 -** Frequência de higiene das torneiras nos hospitais públicos e privados.  
Fonte: dados da pesquisa.

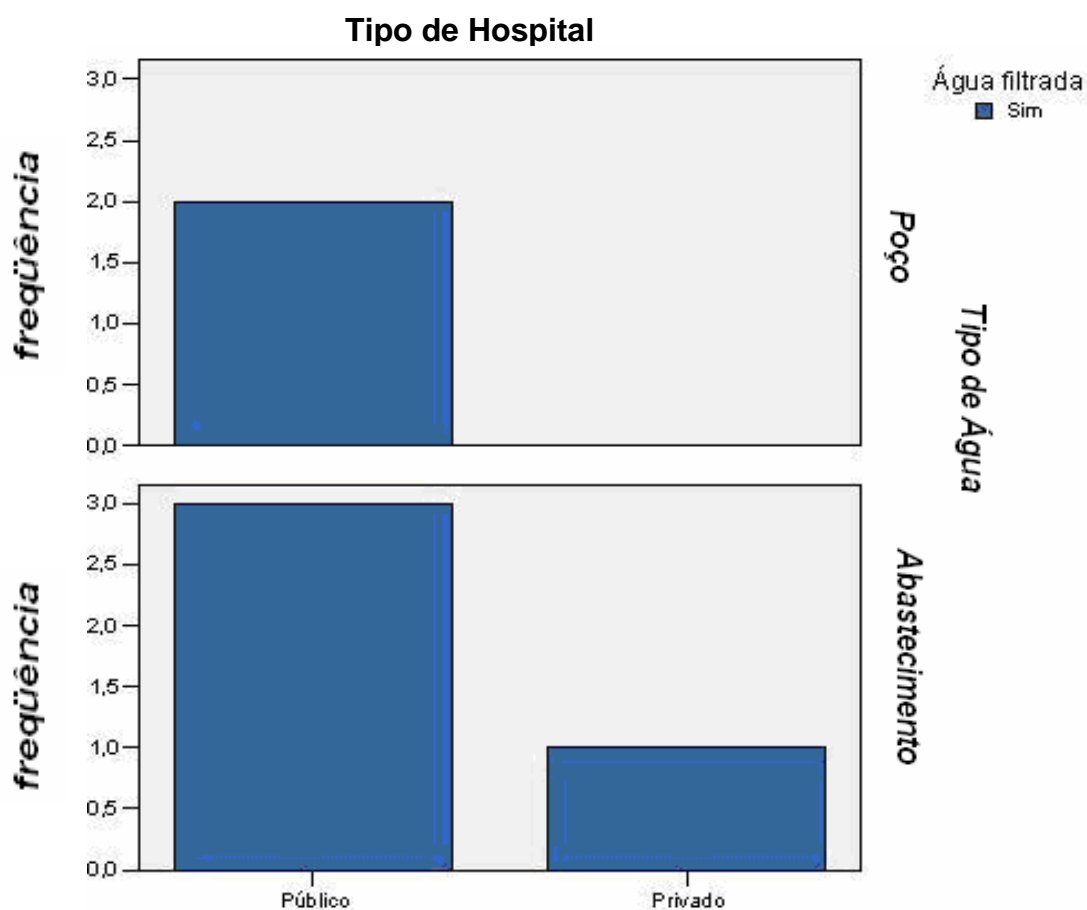


Figura 22 - Frequência de água filtrada nos hospitais públicos e privados.  
Fonte: dados da pesquisa.

### Água fervida no preparo das formulações

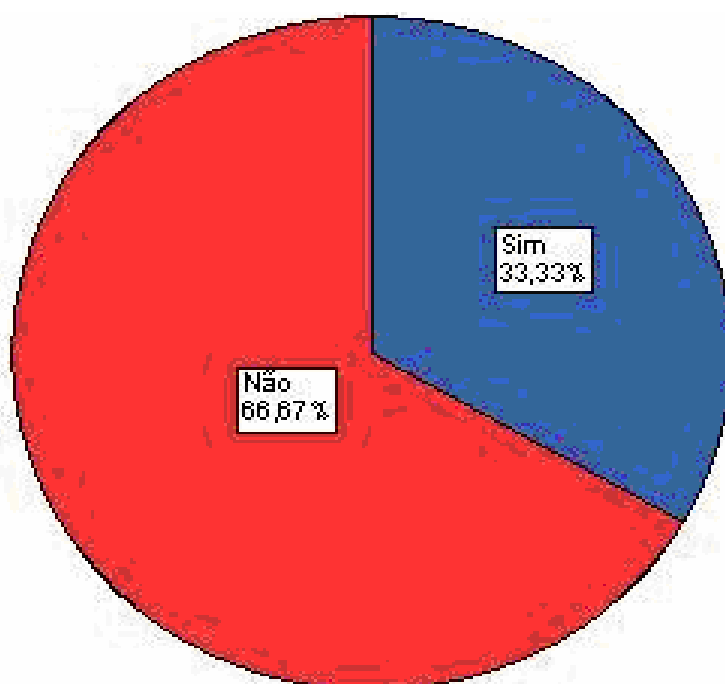


Figura 23 - Percentual de hospitais que fervem ou não a água antes do preparo das formulações.  
Fonte: dados da pesquisa.



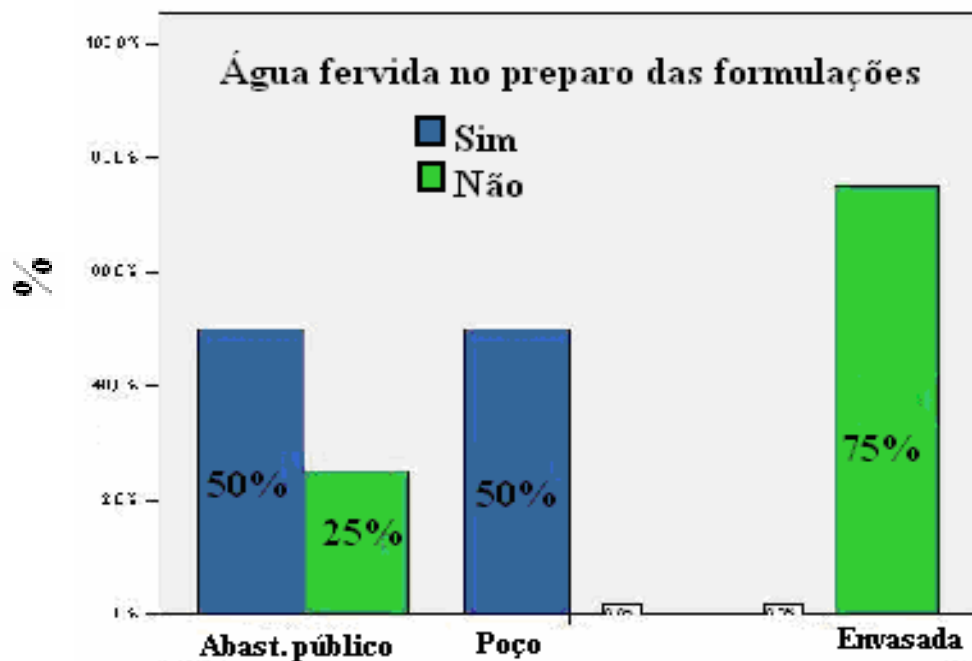


Figura 24 - Percentual de hospitais que fervem ou não a água antes do preparo das formulações, segundo o tipo de água.

Fonte: dados da pesquisa.

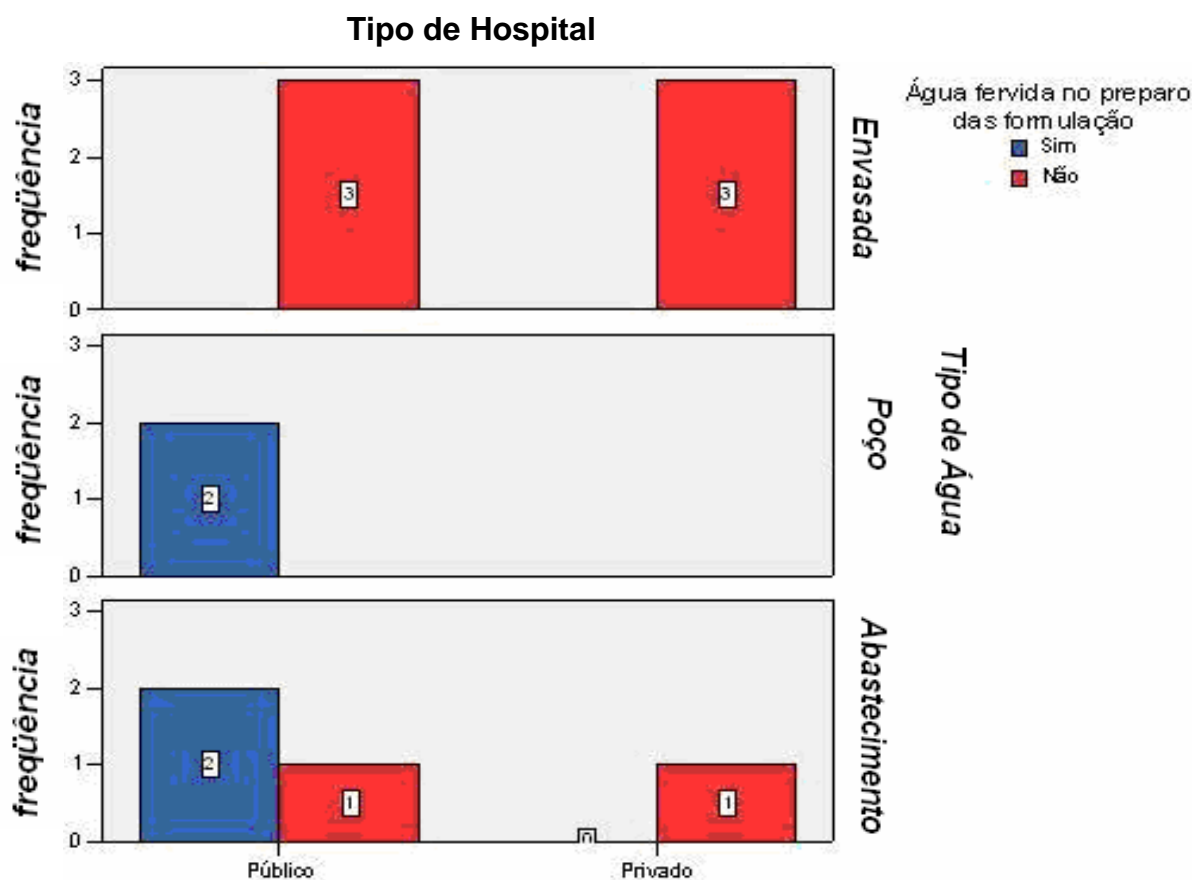


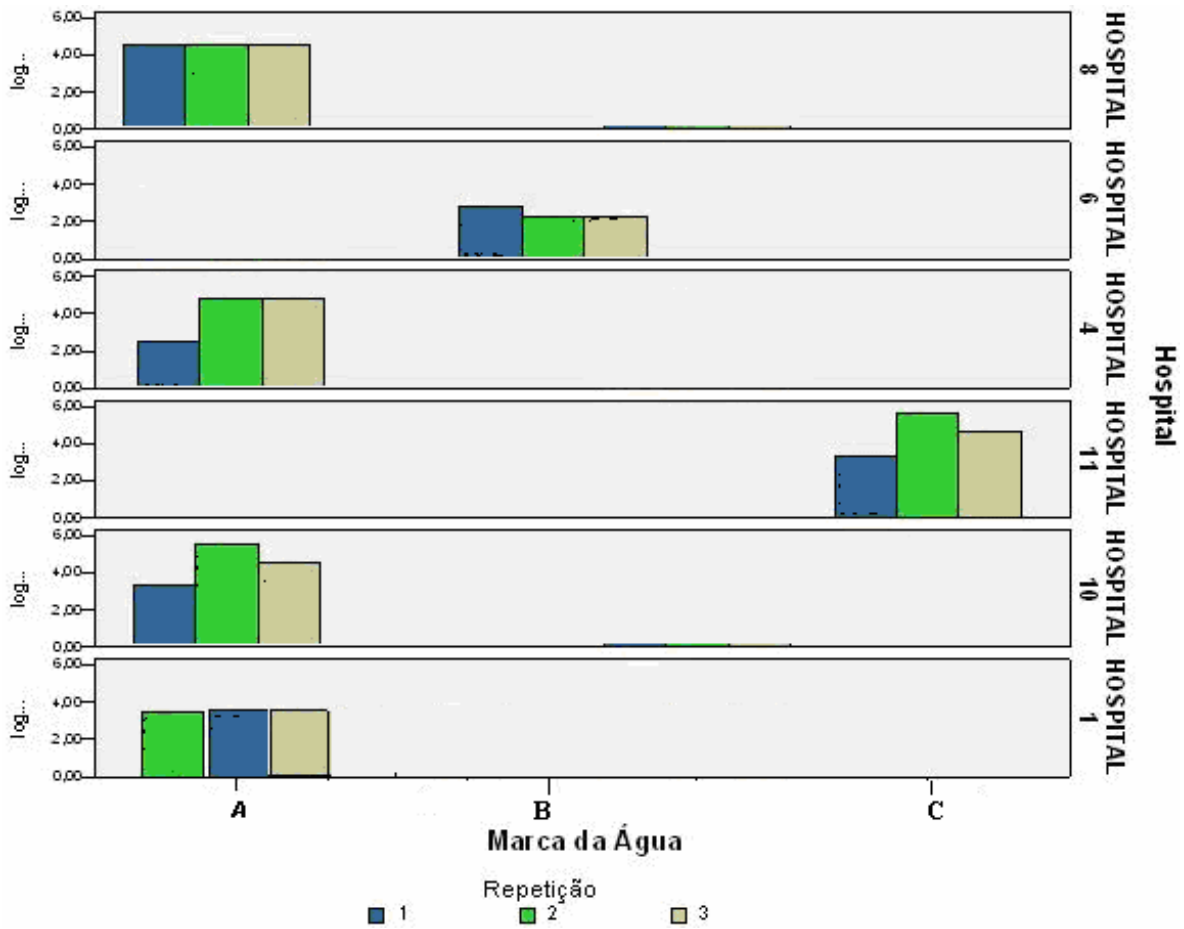
Figura 25 - Frequência de hospitais públicos e privados que fervem ou não a água antes do preparo das formulações, segundo os tipos de água.

Fonte: dados da pesquisa.

	Coliforme à 35°C (NMP/mL)			<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (NMP/mL)		
H <sub>11</sub>	-	-	+		+	+
H <sub>10</sub>	-	-	-	+	+	+
H <sub>8</sub>	-	-	+	-	+	+
H <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	+
H <sub>4</sub>	-	+	-	+	+	-
H <sub>1</sub>	-	-	-	-	+	-
	A	B	C	A	B	C
	Marca da água			Marca da água		

Figura 26 - Presença (+)/ Ausência (-) de coliformes a 35°C/mL e *Pseudomonas aeruginosa* nas três amostras consideradas para os hospitais que utilizam água envasada.

Fonte: dados da pesquisa.



**Figura 27 - Log (contagem de heterotróficos) – água envasada.**  
**Fonte: dados da pesquisa.**

Coliforme Termotor(NMP/100mL)			
H <sub>12</sub>	P -	P -	P -
H <sub>9</sub>	A -	A -	A -
H <sub>7</sub>	A -	A -	A -
H <sub>5</sub>	A +	A +	A -
H <sub>3</sub>	P +	P -	P -
H <sub>2</sub>	A -	A -	A -

**P=Poço      A=Abastecimento**

Figura 28 - Presença (+)/ ausência (-) de coliformes termotolerantes (NMP/100mL) nas três amostras consideradas para os hospitais que utilizam água de poço e abastecimento público.

Fonte: dados da pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho nos levam a considerar que a água utilizada na maioria dos hospitais estudados apresentou índice bastante elevado de amostras com valores acima dos limites fixados pela RDC nº. 12, de 2 de janeiro de 2001, e Portaria nº 518, de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2001; BRASIL, 2004), principalmente a água envasada, evidenciando que esta é um ponto crítico, atuando como um fator de risco considerável à saúde dos enfermos, particularmente para pacientes com o comprometimento do sistema imune, como aqueles com desnutrição, doenças crônicas, câncer, síndrome de imunodeficiência adquirida (AIDS) e transplantados, o que leva a acreditar que estas águas utilizadas na terapêutica nutricional como diluente e reconstituição em dietas enterais não são próprias sob o ponto de vista microbiológico.

Somente quatro hospitais ( H<sub>2</sub>, H<sub>7</sub>, H<sub>9</sub> e H<sup>12</sup>) que utilizavam água provenientes de abastecimento público apresentaram qualidade microbiológica satisfatória, demonstrando ser a água um produto seguro quanto ao aspecto bacteriológico, já que as suas amostras foram rotuladas como próprias para o preparo das dietas enterais, alimentos e consumo isolado, pois estavam em conformidade ao padrão exigido pela Portaria de nº 518, de 25 de março de 2004, o que demonstra a preocupação dos seus gestores com relação à qualidade do produto.

Quanto aos outros hospitais, o resultado demonstrou que, pelo menos uma de suas amostras, estava fora do padrão determinado pela RDC nº. 12 e Portaria nº. 518, principalmente no que diz respeito às amostras de água envasada. O percentual de contaminação é preocupante, visto que estas não passam por fervura prévia ao preparo das dietas enterais, provavelmente em razão do conceito de elevada pureza associada ao produto.

Apesar de todas as águas de abastecimento público e poço utilizadas nos hospitais possuírem um processo de desinfecção, ou seja, utilizarem um método químico (ozonização), ficou evidente que este foi incapaz de barrar, na maioria das águas dos hospitais, todas as bactérias, haja vista a presença de organismos nas amostras analisadas, embora em menor proporção, quando comparadas com as

envasadas. Provavelmente tal achado decorra do uso, além do prazo estabelecido, do carvão nos filtros ozonizadores.

Como salientam Veiga *et al.* (2003), o ozônio ganha espaço como alternativa para processamento de alimentos, pois esta substância apresenta alta capacidade desinfetante e sanificante, atua sobre um grande número de microrganismos, não deixa resíduos tóxicos na água e a concentração necessária e o tempo de ação apresentam-se menores do que os exigidos pelo cloro.

Teste realizado pelo Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC) mostrou que os filtros e purificadores não têm ação absolutamente protetora no caso da água *in natura*. Se a água for pré- tratada e contiver cloro na medida certa, não haverá risco para a saúde. Em todo caso, para pessoas imunocomprometidas e crianças, recomenda-se fervê-la no mínimo 15 minutos (BRASIL, 1997).

A presença de contaminação nas águas de abastecimento e poço deve ter ocorrido provavelmente na rede de tubulação por meio do material de que é constituída e/ou nos reservatórios dos hospitais, pelo fato de a água passar por um certo armazenamento nestes locais e/ou na manipulação. Oliveira & Terra (2004) ressaltam que a armazenagem da água aumenta a possibilidade de se agregarem fatores como longo tempo parada e um microambiente favorável para o crescimento e multiplicação rápida de organismos, pela criação de um biofilme de bactérias em algum ponto crítico destes distribuidores.

Por lei, é obrigatória a existência de reservatório de água, o qual deve estar isento de rachaduras, estar sempre tampado, ser limpo e desinfetado nas seguintes situações: quando for instalado, na ocorrência de acidentes que possam contaminar a água e a cada seis meses (ABERC, 2003).

A ocorrência de falhas na periodicidade de higienização e desinfecção em um dos hospitais, H5, prática realizada anualmente, pode ter contribuído ainda mais para o aumento da contaminação em suas águas.

A provável contaminação da água envasada deve ser proveniente da própria fonte e/ou durante o processamento ( quando não observadas as boas práticas de fabricação – reúso das embalagens, embalagens não vedadas apropriadamente ) ou na unidade hospitalar: suporte contaminado e manipuladores e exposição dos garrafões sem proteção adequada.

Portanto, faz-se necessário reavaliar urgentemente as unidades hospitalares e empresas envasadoras, por meio de uma monitoração sistemática por parte dos órgãos oficiais da ANVISA, a fim de que a qualidade microbiológica da água seja mantida e que seja assegurado o fornecimento de uma água mais adequada possível, ou seja, de boa qualidade higiênico-sanitária, pois ainda é bastante elevado o índice de amostras que contrariam as normas vigentes

Assim, os resultados obtidos nos permitiram sugerir medidas preventivas e corretivas à direção do Setor de Nutrição Enteral, a fim de prevenir e/ou minimizar os riscos de contaminação e multiplicação microbiana, sendo as principais:

- solicitar às empresas envasadoras os lotes de águas analisados, o padrão microbiológico usado como referência, local e frequência das análises, a metodologia empregada, bem como uma revisão das boas práticas de fabricação (BPF) durante o processamento, embalagem e estocagem da água, sob rigorosas práticas higiênicas por parte da empresa fornecedora, visando a reduzir a possibilidade de contaminação microbiológica do produto, já que não se permitem os tratamentos para reduzir/eliminar;
- alertar para o fato de que os galões retornáveis são possíveis fontes de contaminação do produto quando são negligenciadas a sua inspeção, limpeza e desinfecção ;
- sugere-se as unidades hospitalares a adoção do sistema APPCC, dos POP's e estabelecer aplicação das boas práticas de preparação da nutrição enteral (BPPNE), conforme RDC nº 63, de 6 de junho de 2000 (BRASIL,2000), como maneira de obter água segura para o preparo das dietas enterais, com a qualidade e estabilidade desejadas;
- alertar aos gestores sobre a importância de um adequado armazenamento dos garrafões, bem como da limpeza e desinfecção desses recipientes, antes da remoção do lacre de proteção;
- observar o prazo de validade do elemento filtrante utilizado nos filtros ozonizadores, seguindo corretamente as instruções do fabricante; e
- orientar sobre a fervura da água conforme RDC nº 63, de 6 de junho de 2000 (BRASIL,2000).

Apesar dos esforços da ANVISA, nos últimos anos, com introdução de normas legais e atualizadas, que fixam parâmetros mais seguros para o controle da qualidade da água, muito ainda será necessário fazer; pois há necessidade de harmonizar a legislação para a água usada no preparo das dietas enterais, uma vez que existem níveis de exigências diferentes para a mesma matéria-prima, pois a elevada contaminação das águas envasadas, usadas no preparo das dietas enterais com *Pseudomonas aeruginosa* coloca em risco a saúde dos pacientes, principalmente os imunocomprometidos. Guilherme *et al.*, (2000); Warburton e Dodds (1992) consideram o *Pseudomonas aeruginosa* um microrganismo capsulado, com capacidade para formação de biofilmes nos equipamentos, resistentes aos antibióticos e aos desinfetantes, principalmente ao cloro, além de apresentar maior resistência do que os microrganismos patogênicos, sendo capaz de inibir as bactérias do grupo coliforme e causar infecção nosocomial.

Esta história porém, a do hospital, como qualquer outra, não é enredo acabado, pois está sendo feita como a de tantas instituições contemporâneas em crise, que precisam andar com a vida. A solução porém, virá de fora, com o reconhecimento pleno da cidadania do doente e/ou de seus componentes familiares, inclusive, investidos da sua condição de sujeitos. Para tanto, é fundamental o papel das políticas públicas, não apenas no sentido de legislar, como também de acompanhar e avaliar.

O Poder Público em seus níveis hierárquicos (federal, estadual, distrital e municipal) deveria fomentar ações sistematizada e integrada, não somente de vigilâncias no seu sentido restrito da palavra, mas também em sua abrangência, praticando ações de precaução e prevenção, enfatizando a capacitação das instituições hospitalares e estas, por sua vez, incentivando e estimulando suas técnicas nesta parceria.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERC (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS). **Manual Aberc de Práticas e Elaboração e Serviço de Refeição para coletividade**. 8 ed. São Paulo, 2003. 288p.

ADAMS, M. R. & MOSS, M. O. Factores que influyen en el crecimiento y supervivencia de los microorganismos en los alimentos. **Microbiología de los alimentos**. Espana, Acibia, 1995. cap .3, p. 40.

ALEGRÍA, M. C. C *et al.* **Evaluación de la calidad higiénico sanitaria en fórmulas de nutrición enteral usadas en dos hospitales de la ciudad de Lima – Perú**. Tesi, 2002. 73p.

ALLISON, S. P. History of nutrition support in Europe pre-Espen. **Clinical Nutrition**. Supplement 2 S3-S5, 2003.

AMARAL, L. A. *et al.* Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Rev. Saúde Pública**. São Paulo, v. 37, n. 4, 2003.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19<sup>th</sup> ed. Baltimore, Maryland, USA, APHA, AWWA, WEF, 1995.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standart methods for the examination of water and wastewater**. 20<sup>th</sup>. ed. Washington, 1998.

ANDRADE, N. J. & MACEDO, J. A. B. **Higienização na Indústria de Alimentos**. São Paulo: Varela, 1996, 182p.

ANDERSON, K. R. *et al.* Bacterial contamination of tube feeding formulas. **J. Parenter. Enteral Nutr.**, n. 8, p. 173-8, 1984.

ANDERTON, A. Redicing bacterial contamination in enteral tube feeds. **Br. J. Nurs.**, v. 4, n. 7, p. 368-76, 1995.

ANTUNES, J. L. F. **Hospital, Instituição e História Social**. São Paulo: Letras & Letras, 1991. 168p.

ARAÚJO, L. S. & COELHO, S. C. Suporte Nutricional enteral. **Ars. Cvrandi**, v. 29, n. 9, p. 52-68, 1996.

AZEREDO, G. A. de; MOURA, M. A. de; CONCEIÇÃO, M. L. da; SILVA, J. Caracterização das águas dos bebedouros do *campus* I – UFPB, sob o ponto de vista microbiológico. **Higiene Alimentar**, v. 15, n. 90/91, 79-82 pp, 2001.

BASCUÑAN, M. & ARANDA CHACÓN, W. Contaminación microbiana de formulas enterales de uso hospitalario. **Rev. Chil. Pediatr.** 73(3); p. 248-256, 2002.

BASTOW, M. D.; GREAVES P.; ALISSON S. P. Microbial contamination of enteral feeds. **Hum Nut Appl Nut**; 36A, pp. 213-7, 1982.

BAXTER, Y. C. *et al.* Critérios de decisão na seleção de dietas enterais. *In: Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2004. v. 1, cap. 41, p. 659-676.

BENYA, R. ; LAYDEN, J. J. ; MOBARHAN, S. Diarrhea associated with tube feeding: The importance of using objective criteria. **J. Clin. Gastroenterol**, v. 13, p. 167-172,1991.

BISCAIA, A. L. & ARAÚJO. M. C. C. A. Suporte Nutricional Parenteral e Enteral. *In: Silva, P. Farmacologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994. cap. 62, p. 586-604.

BLOCH, S. A. & MUELLER, C. Suporte Nutricional Enteral e Parenteral. *In: Mahan L. K. ; Escott-Stump; S. Krause – Alimentos Nutrição e Dietoterapia*. 10 ed. São Paulo: Roca, 2002. cap. 22, p. 448–466.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº. 310 de 16 de Julho de 1999. Normas e padrões de potabilidade de água mineral natural e água natural.

BRASIL. Regulamento técnico para a terapia de nutrição enteral. Resolução nº. 63 de 6 de Junho de 2000. Acesso em 27/05/2006.

BRASIL. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução nº. 12 de 2 de janeiro de 2001. Acesso em 27/05/2006.

BRASIL. Procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade. Portaria nº. 518/GM de 25 de Março de 2004. Acesso em 27/05/2006.

BRASIL. Regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural. Resolução RDC nº. 275, de 22 de setembro de 2005. Acesso em 27/05/2006.

BRASIL. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000.

BRASIL. Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985. Lei das águas. Disponível:<<http://www.rededasaguas.org.br/legisla>> Acesso em: 03/06/2006.

BRASIL. Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC). Disponível: <<http://www.idec.org.br/>> Acesso em: 04/06/2006.

BUSSY, V. ; MARECHAL, F. ; NASCA, S. Microbial contamination of enteral feeding tubes occurring during nutritional treatment. **J. Parenter. Enteral Nutr.** v. 16, n. 9, p. 552-557, 1992.

BUTTERS, M. *et al.* The high-frequency-low mobility mechanical complications of tube feeding: a prospective study. **Clin. Nutr.** , v. 11, p. 87-92, 1992.

BYRUM, B. **Characteristics of bacterial growth in ready-to-feed liquid nutritional products inoculated with rapid-growing bacteria, in Contamination of Enteral Feeding Products During Clinical Usage.** Columbus, Ohio, Ross Laboratories, 1983; p. 6-10.

CABR, E. & GASSUL, M. A. Complications of enteral feeding. *Nutrition*, v. 9, p. 1-9, 1993.

CALAZANS, G. M. T. *et al.* **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária.** Belo Horizonte – 12 a 15 de setembro de 2004.

\_\_\_\_\_. **Análises Bacteriológicas de Águas Provenientes de Creches, Asilos e Poços Artesianos Situados Próximos ao Campus da UFPE.** Belo Horizonte – 12 a 15 de setembro de 2004.

CAMERON, A. & GUSSLER, J. D. **Contamination of enteral feeding products during clinical usage.** Columbus, Ohio, Ross Laboratories, 1987.

CARVALHO, M. L. *et al.* Pontos críticos no controle da manipulação de dietas enterais no município de São Paulo. **Rev. Bras. Nutr. Clin.** , v. 14, n. 3, p. 145-55, 1999.

CAVALCANTE, M. L. S. Eficiência Wethands construídos com dez dias de detecção hidráulica na remoção de coliformes e de bacteriófagos. **Revista de Biologia e Ciências da Terra.** 3 (1); set. 2003.

CEARÁ - Superintendência Estadual do Meio Ambiente. Cartilha de água/Superintendência Estadual do Meio Ambiente. Fortaleza: SEMACE, 2004. 20p. : il.

CIOCON, J. O. Continuous Compared with Intermittent Tube Feeding in the Elderly. **J. Parenter. Enteral Nutr.** v. 16, p. 525-8, 1992.

COELHO, D. L. *et al.* Uso do método do substrato cromogênico para quantificação do número de bactérias do grupo coliforme em águas minerais envasadas. **Bol. Centro Pesq. Process. Alimentar.** 16(1): 45-54, 1998.

COPPINI, L. Z. & WAITZBERG, D. L. Complicações em nutrição enteral. *In: Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*, 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2004. v. 1, cap. 45, p. 723-732.

COPPINI, L. Z. & VASCONCELOS, M. I. L. Preparo da nutrição enteral industrializada. *In: Waitzberg, D. L. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica.* 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2004. v. 1, cap. 39, p. 641-48.

CORREA, C. A. M. F. Suporte Nutricional: vias de acesso. **Revista da Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral**, v. 1, p. 10-13, 1984.

COSTA, L. de LUNA *et al.* Eficiência Wethands construídos com dez dias de detecção hidráulica na remoção de coliformes e de bacteriófagos. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. 3 (1); set. 2003.

COSTA, G. P. *et al.* Estudo comparativo da contaminação microbiana das dietas enterais em sistema aberto e fechado. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 180-188, 1998.

D'AGUILA, P. S. ***Pseudomonas aeruginosa* como indicador em análises Bacteriológicas de águas de abastecimento público Rio de Janeiro**. s. n. t., 1996. v. 64, p. ilus. , tab. , graf.

DAVID, P. R. B. S. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais e de abastecimento de alguns pontos da cidade do Recife: relato da experiência de alunos do Mestrado em Nutrição da UFPE. **Rev. Higiene dos Alimentos**, São Paulo. v. 13, n. 60, pp. 36-42, Mar, 1999.

DENTINGER, B. *et al.* Controlling bacterial contamination of an enteral formula through the use of a unique closed system: contamination, enteral formulas, closed system. **Nutrition**, Minneapolis, v. 11, n. 6, p. 747- 50, 1995.

DOMENE, S. M. A. & GALEAZZI, M. A. M. Prescrição e uso de formulados para nutrição enteral pelos serviços de nutrição hospitalares do município de Campinas (SP). **Rev. Nutr.** PUCCAMP, Campinas, v. 10, n. 2, p. 114-19, 1997.

Donius, M. A. Contamination of a prefilled ready-to-use enteral feeding system compared with a refillable bag. **JPEN**, v.17, n. 5, p. 461 - 64. Sep 1993.

EDES, T. E.; WALK, B. E. ; AUSTIN, J. L. Diarrhea in tube fed patients: Feeding formula not necessarily the cause. **Am. J. Med.** , 88: 91-93, 1990.

EIROA, M. N. V. ; JUNQUEIRA, V. C. A. ; SILVEIRA, N. F. Avaliação microbiológica de linhas de captação e engarrafamento de água mineral. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 16, n 2, pp. 169-169, Jul/Set, 1996.

ESCOTT – STUMP S. Nutrição enteral e parenteral. *In*: **Nutrição relacionada ao diagnóstico e tratamento**. 4 ed.. São Paulo: Manole, 1999. p. 643, seção 17.

FAGERMAN, K. E. *et al.* Effects of time, temperature, and preservative on bacterial growth in enteral nutrient solutions. **Am J Hosp Pharm**, Michigan v.41, n. 6, p.1122-6 1984.

FAINTUCH, J. *et al.* Contaminação de dieta enteral em ambiente nosocomial. **Rev. Hosp. Clin. Fac. Méd. Univ. São Paulo**, São Paulo, v. 45, n. 6, p. 248-52, 1990.

FISBERG, R. M. *et al.* Controle de qualidade microbiológico em dietas enterais. *Mundo Saúde*, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 100-6, 1995.

FORSYTHE, S. J. **Doenças de origem alimentar. Microbiologia da segurança alimentar.** São Paulo: Artmed, 2002. parte 3, p. 65-107.

\_\_\_\_\_. **Ferramentas de gerenciamento de segurança alimentar. Microbiologia de segurança alimentar.** São Paulo: Artmed, 2000. Parte 7, p. 167, 267, 268, 281, 303.

FOUCAULT, M. O Nascimento da medicina social. In: **Microfísica do poder.** 13 ed., Rio de Janeiro: Graal, 1998. cap. V, p. 79 - 97.

\_\_\_\_\_. O nascimento do hospital. In: **Microfísica do poder.** 13 ed., Rio de Janeiro: Graal, 1998. cap. VI, p. 99-111.

FRANCO, B. G. M. Fatores intrínsecos e extrínsecos que controlam o desenvolvimento microbiano nos alimentos. In: **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2004. cap. 2, p. 13-26.

\_\_\_\_\_. Critérios microbiológicos para avaliação da qualidade de alimentos. In: FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M. In: **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2004. cap. 8, p. 149-154.

FRANCO, R. M. B. & CANTUSIO NETO, R. Occurrence of cryptosporidial cysts and Giárdia cysts in bottled mineral water commercialized in the Campinas, State of São Paulo, Brazil. **Men.Inst.Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 92, p. 205-207, 1997.

FRANCO, B. G. M. & LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2004. 182p.

FREELAND, C. P. *et al.* Microbial Contamination of Continuous. **J. Parenteral Enteral Nutr.** , n. 13, p.18-22, 1989.

FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L. M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Caderno de Saúde Pública**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 651-60, 2001.

GARTHRIGHT, W. E. Appendix 2: most probable number from serial dilutions. In: Food and Drug Administration – FDA. **Bacteriological Analytical Manual on line.** FDA/CFSAN, 2001. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/ban-a2.html>> Acesso em : 12/05/2006.

GERMANO, P. M. L. & GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** Paulo: Varela, 2001. cap. 12, p. 199-258.

\_\_\_\_\_ A água: um problema de segurança nacional. **Higiene Alimentar**. v. 15, n. 15-91, p. 15-18, Nov./Dez. 2001.

GIACOMETTI, L.; MUTTON, M. J. R.; AMARAL, L. A. Qualidade microbiológica de águas minerais vendidas no município de Jaboticabal, S. P. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 19, n. 133, 2005.

GOMES, G. F. *et al.* Nasogastric feeding tube, aspiration pneumonia in hospitalized stroke patients with orofaryngeal dysphagia. **ABCD arq.bras.cir.dig.** 16 ( 4 ): 189-192, 2003.

GOMES, P. C. F. de L. *et al.* Análise físico-química e microbiológica da água de bebedouros de uma IFES do Sul Minas Gerais. **Higiene Alimentar**, v. 19, n. 133, p. 63-65, ano 2005.

GUILHERME, E. F. M. ; SILVA, J. A. M. da; OTTO, S. S. *Pseudomonas aeruginosa* como indicador de contaminação hídrica. **Higiene Alimentar**; 14(76): 43-7, set. 2000.

HARKNESS, L. The History of Enteral Nutrition Therapy. From Raw Eggs and Nasal Tubes to Purified Amino Acids and Early Postoperative Jejunal Delivery. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 1002, I. 3, 2002, p. 399-404.

HOBBS, B. C. & ROBERTS, D. Fatores que contribuem para os surtos de toxinfecções alimentares. **Toxinfecções e Controle Higienico-Sanitário de Alimentos**. São Paulo:Varela , 1998. cap. 9, p. 145.

\_\_\_\_\_. As bactérias e outros agentes microbiológicos de intoxicações e infecções de origem alimentar. **Toxinfecções e Controle Higienico-Sanitário de Alimentos**. São Paulo:Varela, 1998, cap. 3, p. 25-47.

HOFFMANN, F.L. *et al.* Avaliação das condições higiênico - sanitárias de mamadeiras preparadas nos lactários de um hospital de São José do Rio Preto – SP. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 14, n. 2, 1996. 231-252 pp.

KEHR, S.J. *et al.* Contaminación microbiana de formulas enterales de uso hospitalario. **Rev. Chil. Pediatr.** 73(3); p. 248-256, 2002.

KEOHANE, P. A. Controlled trial of aseptic enteral diet preparation-significant effects on bacterial contamination and nitrogen balance. *Clin. Nut.*, v. 2, n. 10, p. 119-122, 1983.

KESSLER, F. P. *et al.* Avaliação microbiológica de dietas enterais artesanais utilizadas no Hospital Universitário Antônio Pedro. **Rev. Bra. Clin.**, Petrópolis, v. 15, p. 426-435, 2000.

KLAASSEN J. L. *et al.* Mecanismos de contaminación de las formulas para nutrición enteral. **Rev. Chil. Infectal.** Santiago, v. 19, n. 2, p. 69-73, 2002.

KRASZEWSKI, J. Water for people supports for impoverished people worldwide. **Journal of the American Water Works Association**, 93: 36-37, 2001.

LEANDRO, V. A. Suporte Nutricional: princípios básicos da nutrição enteral. **Rev.Nutr.** , Campinas, v. 3, n. 1, p. 80-96, 1990.

Lei nº. 7.347, de 24 de julho de 1985, Lei das águas. Disponível:<<http://www.rededasaguas.org.br/legisla>> Acesso em: 02/06/2006.

LISBOA, T. C. Breve história dos hospitais da antiguidade à idade contemporânea. **Notícias hospitalares**, v. 4, n. 37, Jun./Jul 2002.

LOPEZ, K. R. R. Evaluation of the microbial contamination of hospital made enteral feedings. **Alim. Nutr.** v. 8, p. 75-82,1997.

MACÊDO, J. A. B. **Águas & Águas**. Juiz de Fora - MG: ORTOFARMA. São Paulo: Varela, 2001. 504p.

MAHAN. L. K. & ARLIN, M. T. Métodos de suporte nutricional. *In*: **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 8 ed., São Paulo: Roca, 1995, cap. 30, p. 537-557.

MARTINS, C. & CARDOSO, S. P. Indicações de suporte nutricional e metabólico. *In*: **Terapia nutricional enteral e parenteral: Manual de rotina técnica**. Curitiba, divisão de educação e acessoria – Nutroclínica, 2000. seção v. 3, p. 9–14.

MARTINS, P. H. **Contra a Desumanização da Medicina: Crítica sociológica das práticas médicas modernas**. Rio de Janeiro: Vozes, 2003. 335p.

MATIAS, J. E. F. & CAMPOS, A. C. L. Complicações em Terapia Nutricional Enteral e Parenteral. *In*: Magnoni, D. & Cukier, C. **Perguntas e respostas em nutrição clínica**. São Paulo: Roca, 2001. cap. 43, p. 347-356.

MATNER, R. R. *et al.* Efficacy *Petrifilm E.coli* count plates for *E.coli* and coliform enumeration. **Journal of food Protection**, v. 52, p. 145-50, 1990.

MC CAMISH, M.; BOUNOUS, G.; GERUTHY, M. Historia de la alimentación enteral. Perspectivas pasadas y presentes. **Lectures sobre nutrición**. 4 (2): 9-22, Jun. 1997.

MCCLAVE S. A. *et al.* Enteral tube feeding in the intensive care unit: factores impeding adequate delivery. **Crit. Care Med.**, v. 27, n. 7, p. 1383-1384, 1999.

MCDONALD W. S. ; SHARP C. W. ; DEITCH, E. A. Immediate enteral feeding in burn patients in safe and effective. **Ann surg.**, v. 213, p. 177-183, 1991.

MITNE, C. Legislação e Normatização em Terapia de Nutrição Enteral. *In*: Magnoni, D & Cukier, C. **Perguntas e Respostas em Nutrição Clínica**. São Paulo: Roca, 2001. cap. 46, p. 365 - 370.

MITNE, C. *et al.* Análise das dietas enterais artesanais. **Revista Brasileira de Nut. Clínica**, v. 16, n. 3, p. 100-108, 2001.

MITNE, C. Preparações Não-industrializadas para Nutrição Enteral. In: **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2004. cap. 38, v. 1, p. 629 – 40.

MONTEJO, J. C. Enteral nutrition-related gastrointestinal complications in critically ill patients: a multicenter study. The nutritional and metabolic working group of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units. **Crit. Care Mec.**, Madrid, v. 27, n. 8, p. 1652-53, 1999.

MONTENEGRO, A. I. **Clinic Evolution nutritional of the patients fed with nourishment enteral for probe nasogastrico in patient entered in the Infantile Hospital Manuel of Jesus Rivera**. Manaqua, s. n. t. , 2004. 67p.

MOREIRA, V. C. M. *et al.* Suporte nutricional entérico com dietas de Fórmulas definidas. **Arquivos Brasileiros de Medicina**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 3, p. 152-154, 1987.

MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 292p.

NAVAJAS, M. F. *et al.* Bacterial contamination of enteral feeds as a possible risk of nosocomial infection. **J. Hosp. Infect.** , 21: 111–120, 1992.

OLIVEIRA, A. C. S. & TERRA, A. P. S. Detecção de coliformes totais e fecais em águas dos bebedouros do *Campus I* da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro. **Rev. Soc. Bras. Méd. Trop.** 37 (3) p.285-86, 2004.

OLIVEIRA, G. P. C. ; WAITZBERG, D. L. Contaminação microbiológica em nutrição enteral. In : WAITZBERG, D. L. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. 3. ed. São Paulo, Atheneu, 2004. v. 1, cap. 40, p. 649-57.

OLIVEIRA, M. H. *et al.* Microbiological Quality of Reconstituted Enteral Formulations Used in Hospitals. **Nutrition**, v. 16, n. 9, 2000, 729-33p.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Guias para a calidad del aguas potable: recomendaciones. 2 ed., Ginebra, OMS, v. 1,1995. 195p.

\_\_\_\_\_.Gabinete regional para a saúde. **Desinfecção da água**. [S.1] 1996. 20p.

PAGE C.; HARDIN T.; MELNIK, G. **Nutritional Assessment and Support**. Segunda Edición. Editorial Williams & Wilkins. Baltimore, 1994.

PAYNE-JAMES, J. J. *et al.* Retrograde (ascending) bacterial contamination of enteral diet administration systems. **J. Parent Ent. Nutr.** , Glasgow, 16:369-373, 1992.



PELCZAR, JR., M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: Conceitos e aplicações**. 2 ed. , São Paulo: MAKRON Books, v. 2, 517p. 1997.

PEREZ, S. K. & BRANDT, K. Enteral Feeding Contamination: Comparision of Diluents and feeding Bag Usage. **J. Parent Ent. Nutr.** 13 (3): 306-8, 1989.

PINHEIRO, J. C. & BATES, D. M. **Mixed-Effects Models in S and S-PLUS**. New York: Springer-Verlag, 2000. p. 528.

PINOTTI H. W. & RAIÁ, A. A. Aplicação clinica da dieta de soja. *In*: PINOTTI, H. W. *et al.* **Nutrição Enteral em Cirurgia**. São Paulo: BYK, 1981. p. 93-102.

PITTA, A. **Hospital dor e morte como ofício**. 3 ed. , São Paulo: Hucitec, 1994.

PORETTI, M. Quality control of water as raw material in the food industry. **Food Control**. v. 4, p. 79-83, 1990.

POWELL, K.S. *et al.* Aspirating gastric residuals causes occlusion of small-bore feeding tubes. **JPEN**. v. 17, p. 243-246, 1993.

RHODES, J. E. & DUDRICK S. J. History ontravenous nutrition.*In*: Rombeau, JL, Caldwell MD (eds.). **Parenteral Nutrition**. Philadelphia: WB Saundes, 1993, p. 1-10.

RIBEIRO, H. P. **O Hospital: História e Crise**. São Paulo: Cortez, 1993, 131p.

ROMBEAU - COSTA *et al.* Passado, Presente e Perspectivas do Suporte Nutricional. *In*: Waitzberg D. L. **Nutrição enteral e parenteral na prática clínica**. São Paulo: Atheneu. 1995; XXXI-VII.

RONA, M. S. S. ; MATIOLI, G. ; HERRERO, F. Contaminação microbiana em dietas enterais artesanal, industrializada em pó e industrializada líquida. **Rev. Bras. Nut. Clin.**, 20(3), 111-16, 2005.

SAMPAIO, H. A. C. & SOUZA, A. M. H. Osmolaridade de diferentes formulações enterais poliméricas artesanais. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**. Fortaleza. v. 8, n. 1, p. 17-21, 1993.

SANCHEZ, P. S. **Atualização em técnicas para controle microbiológico de águas minerais**. Fortaleza, 2001. Notas de Aula do Curso de Especialização em Microbiologia da Água.

SANTOS, J. E. *et al.* Nutrição Enteral: Princípios e indicações. *In*: RIELLA, M. C. **Suporte Nutricional parenteral e enteral**. 2 ed., Rio de Janeiro: Guanabara, Koogan, 1993. cap. 12, p. 166-73.

SANTOS B. H. C. *et al.* Calorimetria como parâmetro de avaliação da qualidade sanitária de alimento enteral. **Rev. Hig. Alimentar.** v. 18, n. 123, 2004.

SANTOS, M. I. S. & TONDO, E. C. Determinação de Perigos e Pontos Críticos de Controle para Implantação de Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle em Lactários. **Rev. Nutr.** 13(3): 211-22, 2000.

SANTOS, B. H. C. *et al.* *klebsiella pneumoniae* como agente contaminante de dietas enterais artesanais. **Higiene Alimentar**, v. 19, n.131, p. 58-60, 2005.

SERON, A. C. *et al.* Análisis descriptivo del soporte nutricional em uma UCI polivalente. Complicaciones de la nutrición enteral. **Nutr. Hosp.**, v. 14, n. 6, p. 217-22, 1999.

SERPA, L. F. *et al.* Effects of continuous versus bolus infusion of enteral nutrition in critical patients. **Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. S. Paulo**, 58(1): 9-14, 2003.

SHIKE, M. Enteral Feeding. In: SHRLS M. **Modern Nutrition in Health and Disease.** 8<sup>th</sup> ed. , USA, 1994, v. 2, cap. 79, p. 1417-1429.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos.** São Paulo: Varela, 1997, 295p.

SILVA, N. da *et al.* **Manual de métodos e análise microbiológica de água.** Campinas: ITAL/Núcleo de Microbiologia, 2000. 99p.

SILVA JR., E. A. da. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos.** 5 ed., São Paulo: Varela, 2002.

SILVA, E. F. & SALGUEIRO, A. Avaliação da qualidade bacteriológica de água de poços na região metropolitana de Recife- PE. **Revista Higiene Alimentar.** v. 15, n. 90/91, 2001.

SOARES, J. B. & MAIA, A. C. F. **Água: Microbiologia e tratamento.** Fortaleza: EUFC, 1999, 206p.

STROHL, W. A. *et al.* **Microbiologia Ilustrada.** Porto Alegre: Artmed, 2004, cap. 3, pp. 25-28.

SULIVAN, M. M. *et al.* Bacterial Contamination of Blenderized Whole Food and Commercial Enteral Tube Feedings in the Phelippines. **Hosp. Infect.** v. 49:268-273, 2001.

TAPIA, I. *et al.* Jejunotomy: techniques, indications, and complications. **World J Sarg.** , Mexico, v. 233, n. 6, p. 596-602, 1999

THURN, J. *et al.* Enteral hyperalimentation as a source of nosocomial infection. **J. Hosp. Infect.**, v. 15, n. 3, p. 203-217, 1990.

TOLEDO, M. R. F. de & TRABULSI, L. R. *Pseudomonas*. In: **Microbiologia**, 3 ed. , São Paulo: Atheneu, 2002. 586p.

TORTORA, G.J ; FUNKE, B. R. ; CASE, C.C. **Microbiologia**, 6 ed. , São Paulo: Artemed, 2003. 827p.

TRUJILLO, E. B. & BELL, S. J. Selection of enteral formulas. In: Shikora, S. A; Blackburn; G. L. **Nutrition Support: theory and therapeutics**. New York: Chapman & Hall, 1997, p. 271.

VASCONCELOS, M. I. L. Nutrição Enteral. In: Cuppari, L. **Nutrição clínica no adulto**. São Paulo: Manole, 2002. cap. 18, p. 369-389.

VASCONCELOS, M. I. & TIRAPGUI, J. Nutrição enteral e parenteral. In: **Nutrição: fundamentos e aspectos atuais**. São Paulo: Atheneu, 2000. cap. 15, p. 200-221.

VEIGA, S. M. O. M. ; CARVALHO, E. P. de. ; CARDOSO, C. C. Eficácia da água ozonizada contra patógenos encontrados em água e alimentos. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 106, 95-99p, 2003.

WAGNER, D. R. ; ELMORE, M. F. ;KNOLL, D. M. Evaluation of “closed” vs “open” systems for the delivery of peptide-based enteral diets. **J. Parenteral Enteral Nutr.**, Beech Grove, v. 18, n. 5, p. 453-57, 1994.

WAITZBERG D. L ; FADUL R. A ; VAN AANHOT, D. P. Indicações, técnicas de ministração e preparo em nutrição enteral. In: Waitzberg D.L. **Nutrição enteral e parenteral na prática clinica**. 2 ed. , Rio de Janeiro: Atheneu, 1993. p. 183.

WANG, R. G. M. **Water contamination and health**. New York, Marcel Dekker, 1994.

WARBURTON, D. W. & DODDS, K. L. A review of the microbiological quality of bottled water sold in Canada between 1981 and 1989 Can. **J. Microbiol.** v. 38, p. 12-19, 1992.

WENDPAP, L. L. ; DAMBROS, C. S. K. ; LOPES, V. L. D. Qualidade das águas minerais e potável de mesa, comercializadas em Cuiabá-MT. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 13, n. 64, pg. 40-44, setembro 1999.

YEN, P. K. Tube Feeding safety. **Geriatr Nurs** ,1997, 14:40-1

# APÊNDICES

**APÊNDICE A - *Check list* para obtenção de informações sobre a água usada no preparo das dietas enterais**

TIPO DE ÁGUA

-Qual o tipo de água utilizada no preparo das dietas?

- ( ) Abastecimento público
- ( ) Poço
- ( ) Envasada
- ( ) Outros

-Em caso do uso de água envasada, qual o tipo?

- ( ) Mineral natural
- ( ) Potável de mesa (água natural)
- ( ) Adicionada de sais
- ( ) Outros

ENVASADA (INFORMAÇÃO DE ROTULAGEM) - Quando aplicável

Marca: \_\_\_\_\_

-Está dentro do prazo de validade?

- ( ) Sim
- ( ) Não

-Os garrafões estão armazenados em:

- ( ) Local exclusivo, seco, sobre estrados de altura regulamentar ou prateleiras, dispostos de forma que permitam a limpeza e impeçam a contaminação
- ( ) Outros (no chão)

-Qual a periodicidade do armazenamento?

- Semanal
- Mensal
- Quinzenal
- Semestral
- Outros

-Os garrafões de água estão visivelmente limpos externamente (sem encrustamento)?

- Sim
- Não

-E internamente?

- Sim
- Não

-As torneiras dos suportes de acondicionamento da água estão em perfeita condições de higiene?

- Sim
- Não
- Não se aplica

-As águas acondicionadas nos garrafões apresentam resíduos em suspensão?

- Sim
- Não

RESERVATÓRIO (Quando aplicável):

-É procedida higienização do reservatório da água em qual periodicidade?

- Semestral
- Anual
- Outros

-Existem registros da higienização?

- Sim
- Não

-Potabilidade testada por meio de laudo oficial ou laboratório (controle bacteriológico)?

- Sim
- Não

-Periodicidade do controle bacteriológico?

- Semanal       Mensal       Semestral  
 Anual       Outros

-Existem registros?

- Sim       Não

- Dotado de tampa?

- Sim       Não

-Estão em perfeitas condições de uso?

- Sim       Não

-Livre de vazamento, infiltração e descascamentos?

- Sim       Não

-Nas áreas do serviço existem pontos de água potável e submetida ao processo de filtração?

- Sim       Não

-A água é submetida à fervura antes do preparo das formulações enterais?

- Sim       Não

**APÊNDICE B – Fotos (*check list*)**

**Foto 01 – Garrafões sem lacre, dispostos no chão e próximos de uma vassoura.**

**Fonte : foto da autora.**



**Foto 02 - Garrafões vazios sujos.**

**Fonte : foto da autora**





**Foto 03 - Garrafão disposto em bancada, sem lacre, e protegido com copo descartável - próximo a uma lixeira de pia sem tampa.**  
Fonte : foto da autora.



**Foto 04 - Garrafão disposto em bancada, sem lacre, e desprotegido.**  
Fonte : foto da autora.



**Foto 05 - Garrafão, sem lacre, disposto no chão, próximo a um ralo e protegido com um pano.**

**Fonte : foto da autora.**



**Foto 6 - garrafão disposto em “geláguas” - ao lado caixas de papelão e material para descarga.**

**Fonte : foto da autora.**



**Foto 07 - Filtro ozonizador, próximo a uma lixeira sem tampa.  
Fonte : foto da autora.**

## APÊNDICE C - Fotos (Análises Microbiológicas)

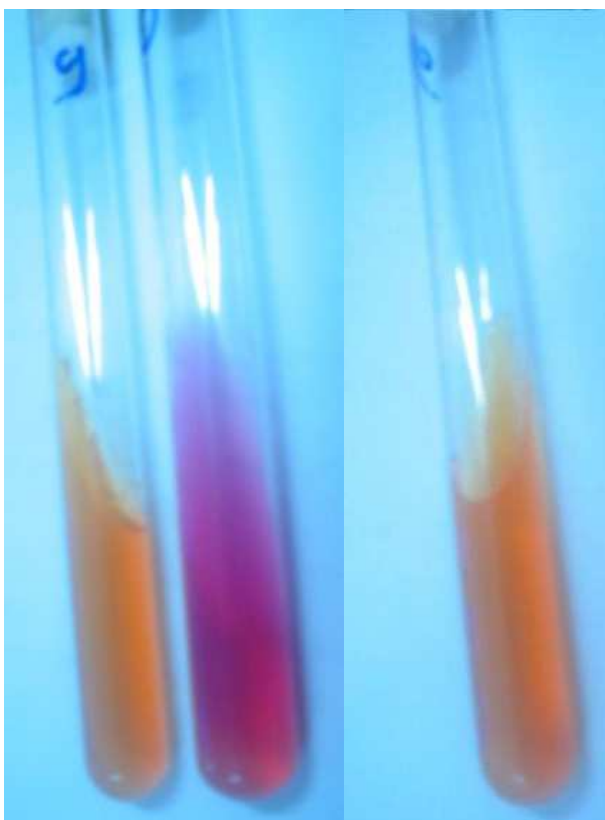


Foto 01 - Viragem alcalina de *Pseudomonas aeruginosa* (Prova bioquímica – vermelho; positivo, laranja: negativo).

Fonte : foto da autora.

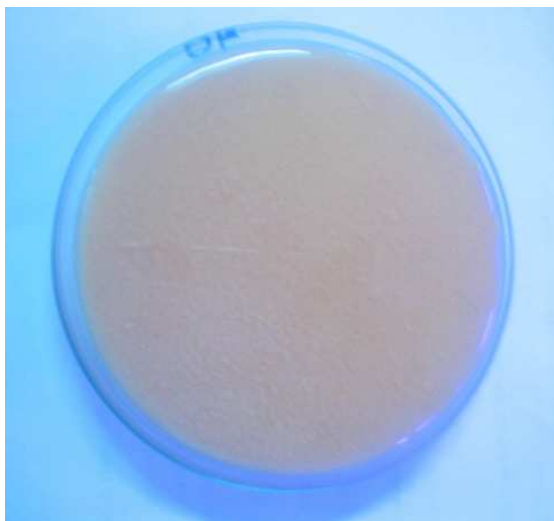


Foto 02 - Colônias negativas para *Pseudomonas aeruginosa* - prova bioquímica em ágar-leite.  
Fonte : foto da autora.



Foto 03 - Colônias positivas para *Pseudomonas aeruginosa*-prova bioquímica em ágar-leite.  
Fonte : dados da autora.

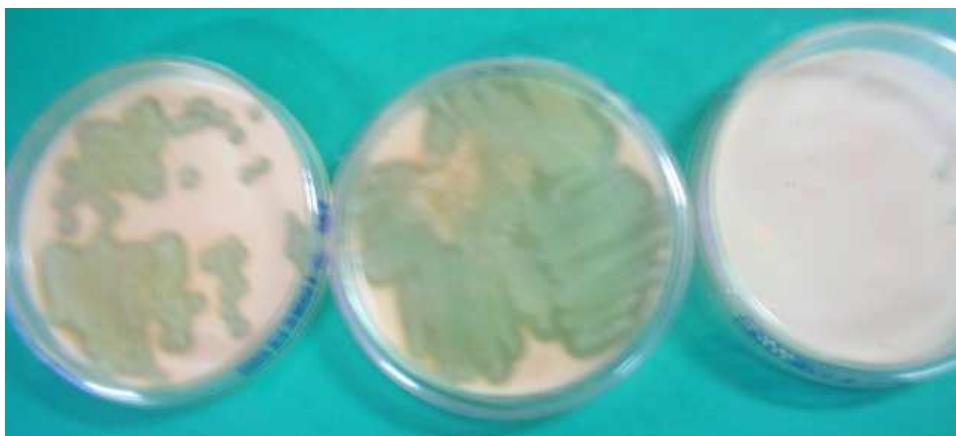


Foto 04 - Reação de pseudomonas em ágar-leite, demonstrado pelo halo verde formado em volta das colônias que cresceram.

Fonte : foto da autora.



Foto 05 - As placas da extremidade esquerda são colônias positivas e a da direita é negativa para *Pseudomonas aeruginosa*- prova bioquímica em ágar-leite.

Fonte : foto da autora.

**APÊNDICE D – Escala original dos dados das análises Microbiológicas  
(Água envasada )**

**Resultado das análises microbiológicas – Água Envasada**

<b>Repetição 1</b>			
<b>ÁGUA ENVASADA</b>			
	Coliformes à 35°C(NMP/mL)	Contagem de heterotróficos (UFC/ml)	<i>Pseudomona aeruginosa</i> (NMP/mL)
HOSPITAL 1	Ausência	3,8x10 <sup>2</sup>	Presença
HOSPITAL 4	Ausência	2,8x10 <sup>2</sup>	Ausencia
HOSPITAL 6	Ausência	4,7x10 <sup>2</sup>	Presença
HOSPITAL 8	Presença	3,7x10 <sup>4</sup>	Presença
HOSPITAL 10	Ausência	2,3x10 <sup>2</sup>	Presença
HOSPITAL 11	Presença	2,2x10 <sup>2</sup>	Presença
<b>Repetição 2</b>			
<b>ÁGUA ENVASADA</b>			
	Coliformes à 35°C(NMP/mL)	Contagem de heterotróficos (UFC/ml)	<i>Pseudomona aeruginosa</i> (NMP/mL)
HOSPITAL 1	Ausência	3,2x10 <sup>2</sup>	Ausencia
HOSPITAL 4	Presença	5,6x10 <sup>4</sup>	Presença
HOSPITAL 6	Ausência	1,5x10 <sup>2</sup>	Ausencia
HOSPITAL 8	Ausência	3,3x10 <sup>4</sup>	Presença
HOSPITAL 10	Ausência	3,3x10 <sup>4</sup>	Presença
HOSPITAL 11	Ausência	4,3x10 <sup>4</sup>	Presença
<b>Repetição 3</b>			
<b>ÁGUA ENVASADA</b>			
	Coliformes à 35°C(NMP/mL)	Contagem de heterotróficos (UFC/ml)	<i>Pseudomona aeruginosa</i> (NMP/mL)
HOSPITAL 1	Ausência	3,2x10 <sup>2</sup>	Ausencia
HOSPITAL 4	Ausência	5,6x10 <sup>4</sup>	Presença
HOSPITAL 6	Ausência	1,5x10 <sup>2</sup>	Ausencia
HOSPITAL 8	Ausência	3,3x10 <sup>4</sup>	Ausencia
HOSPITAL 10	Ausência	3,3x10 <sup>4</sup>	Presença
HOSPITAL 11	Ausência	4,3x10 <sup>4</sup>	Presença

**Fonte : dados da pesquisa.**

**APÊNDICE E– Escala original dos dados das análises microbiológicas  
(Água abastecimento público e poço)**

**Resultado das análises microbiológicas – Abastecimento e poço**

<b>Repetição 1</b>	
	Coliformes termotolerantes(NMP/100mL)
HOSPITAL 2	Ausência
HOSPITAL 3-POÇO	Presença
HOSPITAL 5	Presença
HOSPITAL 7	Ausência
HOSPITAL 9	Ausência
HOSPITAL 12-POÇO	Ausência
<b>Repetição 2</b>	
	Coliformes termotolerantes(NMP/100mL)
HOSPITAL 2	Ausência
HOSPITAL 3-POÇO	Ausência
HOSPITAL 5	Presença
HOSPITAL 7	Ausência
HOSPITAL 9	Ausência
HOSPITAL 12-POÇO	Ausência
<b>Repetição 3</b>	
	Coliformes termotolerantes(NMP/100mL)
HOSPITAL 2	Ausência
HOSPITAL 3-POÇO	Ausência
HOSPITAL 5	Ausência
HOSPITAL 7	Ausência
HOSPITAL 9	Ausência
HOSPITAL 12-POÇO	Ausência

**Fonte : dados da pesquisa.**



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)