

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

ANA PAULA LANÇA BENTO

Elaboração de dietas enterais manipuladas, análise de sua  
composição nutricional e qualidade microbiológica

Ribeirão Preto  
2010

ANA PAULA LANÇA BENTO

Elaboração de dietas enterais manipuladas, análise de sua  
composição nutricional e qualidade microbiológica

Dissertação apresentada ao  
Departamento de Clínica  
Médica da Faculdade de  
Medicina de Ribeirão Preto para  
a obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Ciências  
Médicas

Orientador: Prof. Dr. Alceu  
Afonso Jordão Júnior.

Ribeirão Preto  
2010

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

Bento, Ana Paula Lança

Elaboração de dietas enterais manipuladas, análise de sua composição nutricional e qualidade microbiológica. Ribeirão Preto, 2010.

199 p. : il.

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Ciências Médicas.

Orientador: Jordão Júnior, Alceu Afonso.

1. dieta enteral manipulada. 2. composição nutricional. 3. qualidade microbiológica

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: BENTO, Ana Paula Lança

Título: Elaboração de dietas enterais manipuladas, análise de sua composição nutricional e qualidade microbiológica

Dissertação apresentada ao Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto para a obtenção do título de Mestre.  
Área de Concentração: Investigação Biomédica  
Orientador: Prof. Dr. Alceu Afonso Jordão Junior

Aprovado em: \_\_\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr.  
Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr.  
Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr.  
Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## **DEDICATÓRIA**

*Aos meus pais, com muito amor e gratidão pelo carinho, infinito amor, compreensão e apoio ao longo do período de elaboração deste trabalho*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me dar saúde, vitalidade, força e sabedoria para vencer todos os obstáculos encontrados neste período e por ter me rodeado de pessoas maravilhosas, que de diferentes formas, foram os pilares que me sustentaram nesta jornada.

À minha mãe pelo incentivo nos estudos e para a realização deste trabalho, apoio emocional e infinito amor.

Ao meu pai, presença constante em meus pensamentos, pelo amor incondicional e ensinamentos espirituais.

À minha irmã, que sempre esteve ao meu lado, mesmo distante, pelo apoio, pelas palavras de incentivo, amor e carinho.

Ao meu namorado Márcio, por seu carinho, apoio e compreensão nos momentos de ausência e cansaço

Ao meu orientador Prof. Dr. Alceu Afonso Jordão Júnior, por aceitar a minha orientação, por acreditar na minha capacidade, por sua grande contribuição no meu crescimento intelectual, pela amizade e compreensão pelos momentos difíceis que passei neste período.

À minha co-orientadora Rosa Wanda Diez Garcia, por sua grande contribuição no meu crescimento intelectual, por acreditar em meu trabalho, pela amizade e carinho.

Às minhas queridas amigas da Casa 5, Tânia e Camila, pela alegre companhia no trabalho, apoio intelectual e emocional nesta jornada.

Às amigas pós-graduandas, Fernanda, Flávia, Isabel, Cristina, Gisele e Andreza, pela amizade, companheirismo e apoio.

Às Professoras do Curso de Nutrição e Metabolismo desta Instituição, Prof. Dr<sup>a</sup>. Marta Neves Campanelli Marçal Vieira e Prof. Dr<sup>a</sup>. Paula Garcia Chiarello, pela contribuição intelectual e amizade.

Ao Prof. Dr. Fernando Barbosa, docente da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, pela disponibilidade para a realização da análise de minerais em seu laboratório.

Aos técnicos de laboratório Guilherme Vannucchi Portari e Paula Payão Ovídio pela fundamental colaboração nas análises químicas.

À aluna Cristiana Cortes de Oliveira, por seu interesse em participar do projeto, pela colaboração na realização das análises e elaboração do manual e pela sua amizade.

À secretaria do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto pela orientação quanto aos prazos e trâmites burocráticos para a realização deste trabalho.

Aos nutricionistas do Setor de Nutrição e Dietética do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto pela indicação de pacientes para o estudo experimental;

À equipe de fotografia do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, Maria da Penha Silva, Rosimeire N. Ribeiro e Cosme Damião Lagoa, pela disponibilidade em fazer as fotos para o manual.

Aos profissionais do Departamento de Microbiologia do Instituto Adolfo Lutz, Maria Aparecida de Oliveira, Eliana Guimarães Abeid Ribeiro e Alzira Maria Morato Bergamini, pela realização das análises microbiológicas e pela contribuição para a metodologia do projeto.

À nutricionista Maria de Lourdes Evangelista Mauad, responsável pelo programa Bolsa Família e Dr. Maria Cristina Bárbaro, Coordenadora do Programa de Saúde da Criança e do Adolescente da Secretaria de Saúde de Ribeirão Preto, pelo apoio e indicação de pacientes para o estudo experimental.

Aos cuidadores dos pacientes que participaram do estudo experimental, pela confiança em me receber em suas casas e pela participação no estudo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Assistência (FAEPA) do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho

## **Epígrafe**

*"Ninguém pode construir em teu lugar,  
as pontes que precisarás passar,  
para atravessar o rio da vida –  
ninguém, exceto tu, só tu.  
Existem, por certo, atalhos sem números  
e pontes e semideuses  
que se oferecerão  
para levar-te além do rio;  
mas isso te causaria a tua própria pessoa;  
tu te hipotecarias e te perderias.  
Existe no mundo um único caminho  
Por onde tu podes passar.  
Onde leva? Não perguntes, segue-o"*

**Nietzsche**



## RESUMO

BENTO, A. P. L. **Elaboração de dietas enterais manipuladas, análise de sua composição nutricional e qualidade microbiológica.** 2010. 199. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

A nutrição enteral (NE) é uma opção terapêutica muito utilizada na prática clínica em pacientes que apresentam adequado funcionamento do trato gastrointestinal, mas que não conseguem manter a ingestão alimentar em quantidade suficiente para manutenção ou recuperação do estado nutricional. As dietas enterais podem estar apresentadas na forma industrializada (DEI), em pó ou líquida, não industrializada, preparada com alimentos *in natura*, denominadas neste trabalho de “manipuladas” (DEM) ou mista. O uso de DEM no domicílio é um recurso comum para pacientes com baixo poder aquisitivo e para aqueles que necessitam de seu uso a longo prazo. O objetivo deste trabalho foi desenvolver DEM experimentais (DEME), com composição nutricional padrão (DEMP) e para diabetes (DEMD), com 2000 kcal, adequadas do ponto de vista nutricional e microbiológico, com baixo custo, para pacientes que tem alta hospitalar em uso de NE. As DEME foram planejadas em *software* de nutrição, testadas quanto a análise física (osmolalidade, pH e fluidez), química (umidade, cinzas, proteína, lipídios, energia, fibra bruta, vitamina C, cálcio, ferro, magnésio e zinco) e microbiológica (pesquisa de *Salmonella sp.*, contagem de microorganismos aeróbios mesófilos, *Bacillus cereus*, *Coliformes a 35°C e a 45°C*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras) após preparo com Boas Práticas de higiene conforme orientações do Manual do paciente em terapia nutricional enteral e Sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) elaborados e o custo foi obtido através de pesquisa de preços em supermercados de Ribeirão Preto. Um estudo experimental foi conduzido paralelamente ao desenvolvimento das DEME com o objetivo de avaliar e comparar a qualidade microbiológica de DEM e DEI de usuários. Participaram deste estudo 5 usuários de DEM e 5 de DEI, os quais foram visitados em seu domicilio em dia e hora previamente combinados. As dietas foram avaliadas em dois momentos, sendo após o preparo (T0) e 8 horas após o preparo (T8). As DEME foram compostas por arroz, feijão, carne bovina, cenoura, cebola, óleo de soja e de canola, leite desnatado e suplemento nutricional. A DEMP foi composta também por açúcar e extrato de soja e a DEMD por maltodextrina. A avaliação da composição nutricional das DEME mostrou que as mesmas atendem à recomendação nutricional da maioria dos nutrientes avaliados, pequenas alterações podem ser feitas na composição para melhorar o aporte de alguns nutrientes. A análise física mostrou que as DEME são homogêneas, estáveis, apresentam pH levemente ácido, osmolalidade classificada como hipertônica na DEMP e levemente hipertônica na DEMD, fluidez de 21

minutos na DEMP e 14 minutos na DEMD. O custo médio foi de R\$5,00 para a DEMP e R\$6,65 para a DEMD. Quanto a análise microbiológica, a dieta elaborada com boas práticas de higiene não apresentou crescimento de nenhum dos microorganismos avaliados no T0 mas permitiu crescimento de *coliformes a 35°C* no T8, já o preparo seguindo o APPCC não permitiu crescimento de nenhum microorganismo, mas promoveu importantes alterações na qualidade nutricional e física da dieta. No domicílio as amostras de DEI e DEM apresentaram resultados de acordo com os padrões microbiológicos somente para *E. coli*, *Staphilococcus aureus*, *Salmonella* spp e *L. monocytogenes*. As DEMEs foram bem sucedidas pois apresentaram composição nutricional adequada à maioria dos nutrientes avaliados, possuem boa qualidade física, baixo custo e podem apresentar excelente qualidade microbiológica se forem preparadas com boas práticas de higiene.

**Palavras-chave:** dieta enteral manipulada, composição nutricional, qualidade microbiológica

## ABSTRACT

BENTO, A. P. L. **Elaboration of manipulated enteral diets, analysis of its nutritional composition and microbiological quality.** 2010. 199f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

The enteral nutritional (NE) is a therapeutic option commonly used in clinical practice in patients who presented adequate functioning of the gastrointestinal tract and cannot keep food intake sufficient for maintenance or recovery of nutritional status. The enteral feeding may be presented as industrialized form (DEI), in powder or liquid, no industrialized, prepared with fresh food, called in this work of "manipulated" (DEM) or mixed. The use DEM at home is a common resource to low purchasing power patients and to those who will need this treatment for a long time. This study aimed to develop experimental DEM (DEME), with standard nutritional composition (DEMP) and for diabetes (DEMD), with 2000 kcal, adjusted to nutritional and microbiological point of view, low cost, to patients who have discharge from hospital with NE. The DEME had been calculated in nutrition software, tested for physical (osmolality, pH and flow), chemical (moisture, ash, protein, fat, energy, vitamin C, calcium, magnesium and zinc) and microbiological analysis (research of *Salmonella* sp, counting of *Mesophilic aerobic bacteria*, *Bacillus cereus*, *Coliforms at 35°C* and *at 45°C*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, mould and yeast) after preparation with good hygiene practices according to the information on the handbook of patient in enteral nutrition therapy and System Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) developed and the cost was obtained by searching prices from supermarkets of Ribeirão Preto. A experimental study was parallelly carried out with purpose of evaluate and compare the microbiological quality of DEM and DEI of patients. Five users of DEM and 5 users of DEI had participated of this study, which had been visited at home in day and hour previously combined. The diets were evaluated in two moments, after preparation (T0) and eight hours after that (T8). The DEME was composed of rice, bean, bovine meat, carrot, onion, soybean and canola oil, skimmed milk and nutritional supplement. The DEMP was also composed of sugar and soy extract and the DEMD for maltodextrin. The nutritional composition evaluation of DEME showed that it presented adequate concentration of majority of the nutrients evaluated, some alterations can be made in the composition to improve the concentration of inadequate nutrients. The physical analysis showed that DEM was homogeneous, steady, presented lightly acid pH, osmolality was classified of hypertonic to DEMP and lightly hypertonic to DEMD, fluidity was 21 minutes to DEMP and 14 minutes to DEMD. The cost was R\$ 5,00 to DEMP and R\$ 6,65 to DEMD. In the microbiological analysis, the DEME prepared with good hygiene practices did not present microorganisms in T0 but it allowed to *coliforms at 35°C* in T8. However

following the HACCP did not allow microorganisms growth, but promoted important alterations in the nutritional and physical quality of the diet. At home, the samples of DEM and DEI presented results in accordance with microbiological standards only to *E. coli*, *Staphilococcus aureus*, *Salmonella* spp e *L. monocytogenes*. The DEME was successful because presented adequate nutritional composition, had good physical quality, low cost and can present excellent microbiological quality if they have been prepared with good hygiene practices.

**Keyword:** manipulated enteral diet, nutritional composition, microbiological quality

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Conteúdo de fibras totais, solúveis e insolúveis de alguns alimentos por 100g de alimento .....	31
Tabela 2 - Composição de lipídios e suas frações em alimentos de origem animal e óleos vegetais em 100g/mL .....	35
Tabela 3 – Formulações das dietas manipuladas testadas contendo 2000 kcal .....	46
Tabela 4 - Tabela 4 - Características físicas das dietas testadas .....	47
Tabela 5 - Informação nutricional do suplemento alimentar utilizado no preparo das DEME.....	47
Tabela 6. Receita das formulações experimentais DEMP e DEMD em gramas/mililitros e medidas caseiras.....	48
Tabela 7 - Cepas bacterianas utilizadas como controles nas técnicas convencionais realizadas para avaliação da qualidade microbiológica de amostras de dietas enterais.....	62
Tabela 8 - Análise da composição nutricional das dietas enterais manipuladas elaboradas. ....	69
Tabela 9 - Comparação da composição nutricional das DEME calculadas pela tabela de composição de alimentos e a analisada .....	70
Tabela 10 - Análise da composição nutricional das DEME e comparação com a recomendação nutricional .....	72
Tabela 11 - Análise física das dietas elaboradas.....	75
Tabela 12 - Alimentos substitutos para dieta enteral manipulada padrão e diabetes .....	76
Tabela 13 - Composição nutricional das dietas elaboradas com os alimentos substitutos propostos, volume final e fluidez .....	77
Tabela 14 - Avaliação do custo diário e mensal das dietas enterais elaboradas.....	78
Tabela 15 - Comparação entre a composição nutricional da DEMP e a dieta industrializada padrão com 2000 kcal .....	79

Tabela 16. Comparação entre a composição nutricional da DEMD e a dieta diabético industrializada com 2000 kcal .....	79
Tabela 17. Comparação da composição nutricional da DEMP com a DEMP aquecida. ....	83
Tabela 18 - Comparação entre a qualidade microbiológica da dieta manipulada padrão elaborada com Boas Práticas e APPCC. ....	84
Tabela 19. Avaliação microbiológica de dietas enterais manipuladas de pacientes em uso domiciliar.....	86
Tabela 20. Avaliação microbiológica de dietas enterais industrializadas de pacientes em uso domiciliar .....	86
Tabela 21. Comparação entre a mediana dos resultados e a legislação vigente. ....	87
Tabela 22. Alimentos substitutos do leite de vaca para a dieta enteral manipulada padrão e diabetes.....	106

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ADA	American Dietetic Association
AG trans	Ácidos graxos trans
AGP	Ácidos graxos polinsaturados
AGS	Acidos graxos saturados
AI	Adequate Intakes
AMDR	Acceptable Macronutrient Distribution Ranges
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
DE	Dietas enterais
DEI	Dieta enteral industrializada
DEM	Dieta enteral manipulada
DEMD	Dieta enteral manipulada para diabetes
DEME	Dietas enterais manipuladas experimentais
DEMP	Dieta enteral manipulada com composição padrão
DRI	Dietary Recommended Intake
EAR	Estimated Average Requirement
FAO	Food and Agriculture Organization
GT	Gordura total
IAL	Instituto Adolfo Lutz
NE	Nutrição enteral
NED	Nutrição enteral domiciliar
PC	Ponto crítico
PCC	Ponto crítico de controle
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
RDA	Recommended Dietary Allowances
SUS	Sistema Único de Saúde

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Nutrição Enteral Domiciliar.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2 Elaboração da Dieta Enteral Manipulada.....</b>	<b>29</b>
2.2.1.Carboidratos.....	29
2.2.2 Fibras .....	31
2.2.3. Proteínas.....	32
2.2.4. Lipídios .....	33
2.2.5 Vitaminas.....	34
2.2.6. Minerais .....	39
<b>2.3 Qualidade microbiológica de dietas enterais .....</b>	<b>40</b>
<b>2.4 Manual do paciente em terapia nutricional enteral .....</b>	<b>42</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>44</b>
<b>3.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>44</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>44</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>46</b>
<b>4.1 Formulação das dietas.....</b>	<b>46</b>
<b>4.2 Preparo das dietas .....</b>	<b>46</b>
<b>4.3. Análise física .....</b>	<b>52</b>
4.3.1 Análise da estabilidade e homogeneidade.....	52
4.3.2 Determinação da Fluidiez .....	52
4.3.3. Determinação da Osmolalidade .....	52
4.3.4. Determinação do pH.....	53
4.3.5 Densidade energética .....	53
<b>4.4. Elaboração da lista de alimentos substitutos .....</b>	<b>53</b>
<b>4.5 Determinação do custo das dietas .....</b>	<b>54</b>
<b>4.6 Análise química .....</b>	<b>54</b>
4.6.1 Proteínas.....	54
4.6.2 Gordura .....	55
4.6.3 Fibra Bruta .....	56
4.6.4 Energia .....	57



4.6.5 Umidade .....	57
4.6.6 Cinzas .....	57
4.6.7 Carboidratos.....	58
4.6.8 Minerais .....	58
4.6.9 Vitamina C .....	59
<b>4.7 Elaboração do manual do paciente em terapia nutricional enteral domiciliar .....</b>	<b>59</b>
<b>4.8 Preparo e análise microbiológica da dieta após utilização de Boas Práticas e sistema APPCC .....</b>	<b>59</b>
<b>4.9 Estudo experimental: avaliação da qualidade microbiológica de DEM e DEI de usuários .....</b>	<b>60</b>
<b>4. 10. Análise microbiológica.....</b>	<b>61</b>
4.10.1 Cepas bacterianas .....	61
4.10.2.Deteccção de <i>Listeria monocytogenes</i> .....	62
4.10.3 Deteccção de <i>Salmonella</i> sp. ....	63
4.10.4. Enumeração de coliformes, bactérias aeróbias mesófilas e psicotróficas, bolores e leveduras, <i>Bacillus cereus</i> e Estafilococos coagulase positiva .....	64
4.10.4.1 Diluição das amostras .....	64
4.10.4.2 Enumeração de coliformes totais (a 35°C) .....	64
4.10.4.3 Enumeração de coliformes termotolerantes (a 45°C).....	65
4.10.4.4 Enumeração de <i>Escherichia coli</i> .....	65
4.10.4.5 Enumeração de bactérias aeróbias mesófilas.....	66
4.10.4.6 Enumeração de bolores e leveduras .....	66
4.10.4.7 Enumeração de <i>Bacillus cereus</i> .....	67
4.10.4.8 Enumeração de Estafilococos coagulase positiva .....	68
<b>4.11 Análise Estatística .....</b>	<b>69</b>
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>70</b>
<b>5.1 Composição nutricional das DEME .....</b>	<b>70</b>
<b>5.2 Análise Física.....</b>	<b>75</b>
<b>5.3 Lista de Alimentos Substitutos .....</b>	<b>75</b>
<b>5.4 Análise do custo das DEME .....</b>	<b>78</b>

<b>5.5 Comparação da composição nutricional e custo das DEME e industrializadas .....</b>	<b>78</b>
<b>5.6 Elaboração do manual do paciente em terapia nutricional enteral domiciliar .....</b>	<b>80</b>
<b>5.7 Composição nutricional e qualidade microbiológica da DEME após preparo com Boas Práticas e sistema APPCC .....</b>	<b>81</b>
<b>5.8 Estudo experimental: Análise Microbiológica das DEM e DEI coletadas dos usuários nos domicílios .....</b>	<b>84</b>
<b>6. DISCUSSÃO .....</b>	<b>91</b>
<b>6.1 Composição nutricional das DEME .....</b>	<b>91</b>
<b>6.2 Análise Física .....</b>	<b>100</b>
6.2.1 Osmolalidade.....	100
6.2.2 pH.....	101
6.2.3 Estabilidade e homogeneidade .....	102
6.2.4 Fluidez.....	102
6.2.5 Densidade energética .....	103
<b>6.3 Lista de alimentos substitutos .....</b>	<b>103</b>
6.3.1 Alimento substituto do arroz: macarrão .....	104
6.3.2 Alimentos substitutos da carne moída: frango e ovo de galinha.	104
6.3.3 Alimentos substitutos da cenoura: abobrinha, abóbora moranga, chuchu, beterraba e vagem.....	105
6.3.4 Alimento substituto do leite de vaca: extrato de soja em pó .....	105
<b>6.4 Comparação da composição nutricional e custo das DEME e industrializadas .....</b>	<b>107</b>
<b>6.5 Composição nutricional e qualidade microbiológica da DEME elaborada com Boas Práticas de preparação e sistema APPCC.....</b>	<b>110</b>
<b>6.6 Estudo experimental: Análise Microbiológica de DEM e DEI de usuários.....</b>	<b>113</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>119</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>121</b>

<b>APÊNDICE A – Manual do paciente em terapia nutricional enteral domiciliar .....</b>	<b>132</b>
<b>APÊNDICE B - PLANO APPCC DE DIETAS ENTERAIS MANIPULADAS EM DOMICILIO.....</b>	<b>183</b>
<b>APÊNDICE C - Conteúdo de cálcio em 4 marcas de leite de vaca comercializadas em Ribeirão Preto.....</b>	<b>200</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A nutrição enteral (NE) é entendida como a administração de alimentos e nutrientes através de sonda ou via oral e é indicada quando o paciente não pode se alimentar pela boca ou não consegue se alimentar em quantidade adequada (HEBUTERNE et al, 2003; BRASIL, 2000).

Esta terapia pode ser utilizada não somente no hospital como também no domicílio, local onde se tem verificado um crescente aumento do uso da NE, resultado do aparecimento de novas formas de acesso ao tubo digestivo e a disponibilidade de um maior número de dietas enterais industrializadas (DEI) no mercado (VILLARES, 2004), contudo, por apresentarem alto custo, no Brasil, é mais comum o uso de dietas enterais (DE) preparadas com alimentos, denominadas neste trabalho de "manipulada" (DOMENE & GALEAZZI, 1997).

Por este motivo, alguns estudos têm tentado desenvolver formulações enterais a base de alimentos e produtos alimentícios com boa qualidade nutricional para que possam ser orientados com segurança. Porém, somente alguns analisam a composição nutricional das mesmas em laboratório, o que é um fator limitante, devido a alta variabilidade dos dados disponíveis nas tabelas de composição de alimentos e interações químicas entre os nutrientes da dieta (ARAÚJO e MENEZES, 2006; HENRIQUES e ROSADO, 1999; VON ATZINGEM, 2007).

Ao elaborar uma dieta enteral manipulada (DEM) podem-se escolher os alimentos de acordo com as diferentes fontes de macronutrientes, vitaminas e minerais e suas interferências nas características físico-químicas do produto final, tais como osmolalidade, viscosidade, fluidez, estabilidade, homogeneidade e pH, portanto, há várias combinações que podem ser elaboradas.

As DE são excelentes meios de cultura para microrganismos, pois são ricas em macro e micronutrientes, pH em torno de 7 e elevada atividade de água, características que favorecem sua multiplicação (COSTA et al, 1998).

A contaminação das DE ocorre principalmente devido a falta de higiene adequada durante o preparo, especialmente das mãos e de utensílios e equipamentos utilizados (PATCHELL et al, 1998; WAGNER et al, 1994).

Vários estudos têm demonstrado que tanto as DEI preparadas na maioria dos hospitais quanto as DEM preparadas em domicílio apresentam alto nível de contaminação (SULLIVAN et al, 2001; LIMA et al, 2005; MEDINA, NASCIMENTO, OLIVEIRA, 2008; SANTOS; TONDO, 2000; OLIVEIRA et al, 2000; CARVALHO FILHO et al, 2008; ANDERTON et al, 1993 e PATCHELL et al, 1998). Sendo assim, o preparo, armazenamento e distribuição da NE devem seguir cuidados e procedimentos criteriosos, como os estabelecidos como Boas Práticas de Fabricação pela legislação brasileira atual e Sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), principalmente com o objetivo de controlar as possíveis fontes de contaminação das formulações (SIMON et al., 2007; OKUMA et al., 2000).

A tendência de se prosseguir em nível domiciliar os cuidados hospitalares é uma realidade no Brasil, sendo a prescrição de alta de pacientes com DEM muito comum, principalmente devido ao baixo poder aquisitivo da população brasileira. Portanto, é de grande importância a elaboração de DE de baixo custo com composição nutricional e características físico-químicas adequadas, que seja orientada com base em cuidados e procedimentos criteriosos que garantam a segurança microbiológica do processo de produção domiciliar.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Nutrição Enteral Domiciliar**

A NE é o tratamento de escolha para pacientes que apresentam funcionamento adequado do trato gastrointestinal, mas que não podem manter a ingestão alimentar oral suficiente para manutenção e/ou recuperação do estado nutricional (HEBUTERNE et al, 2003). Pode ser requerida por vários dias ou meses, portanto não justifica manter o paciente internado somente para receber a terapia nutricional. O retorno para o domicílio permite que o paciente receba o tratamento em ambiente familiar, confortável e seguro (SHRONTTS et al, 2002; BRÉTON et al, 2002).

Entre as possíveis definições de NE, uma das mais abrangentes e gerais, foi proposta pelo regulamento técnico para a terapia nutricional enteral – a Resolução RDC nº 63, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, de 06 de julho de 2000, que define nutrição enteral como:

“[...] 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 por sondas ou via oral, industrializada ou não, utilizada exclusiva ou parcialmente para substituir ou completar 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”.

É geralmente indicada nos casos de doenças neurológicas (acidente vascular cerebral, demência, enfermidades neurológicas degenerativas, etc), distúrbios de deglutição, câncer de cabeça e pescoço, anorexia, distúrbios intestinais (síndrome do intestino curto, doença inflamatória

intestinal, alterações da motilidade), entre outros diagnósticos (DELEGGE, 2006; BRÉTON et al, 2002; SILVER et al, 2004).

A Nutrição Enteral Domiciliar (NED) vem crescendo rapidamente nos últimos anos, resultado em parte, do aparecimento de novas formas de acesso ao tubo digestivo e a disponibilidade de um grande número de novas dietas enterais no mercado (VILLARES, 2004).

Estima-se que a prevalência da NED nos Estados Unidos seja de 460 pacientes/milhão de habitantes, enquanto que na Inglaterra é de 280 pacientes/milhão de habitantes e na Espanha, 74 pacientes/milhão de habitantes (VILLARES, 2004).

No Brasil, não há estudos nacionais que permitam estimar a prevalência da NED. No entanto, é provável que estes dados estejam disponíveis em breve pois o Ministério da Saúde publicou em 22 de Janeiro de 2007 a Portaria nº 44 instituindo a criação de um grupo de trabalho com a finalidade de proceder estudos técnicos para subsidiar a padronização de procedimentos relativos à disponibilização de fórmulas alimentares no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 2007).

Alguns municípios, porém, estão um passo a frente no controle da disponibilização de fórmulas alimentares, visto que estas são diretamente controladas pelas secretarias de saúde municipais, como exemplo é possível citar Curitiba/Pr.

Para a continuidade da NE em domicílio devem-se considerar alguns critérios, como a estabilização da doença de base, consumo alimentar por via oral inferior a 60% das recomendações calórico-protéicas, diagnóstico nutricional de desnutrição moderada ou grave, necessidade do suporte por período maior que duas semanas, viabilidade de implantação do suporte a nível domiciliar e de acompanhamento por equipe especializada (BAXTER; CECCONELLO,1997).

Uma vez que o paciente tenha sido avaliado como candidato à NE, o médico seleciona a sonda e a via de acesso apropriado, bem como o método de administração da mesma.

A seleção do acesso enteral depende da previsão de uso da nutrição enteral, grau de risco de aspiração e deslocamento da sonda, presença ou não de digestão e absorção normais, previsão de intervenção cirúrgica e aspectos que interferem na administração, como viscosidade e volume da fórmula (BLOCH; MUELLER, 2002).

Há vários tipos de DE: as dietas industrializadas em pó ou líquidas, as preparadas com alimentos e as mistas. As dietas industrializadas são formulações que estão dispostas na forma em pó para reconstituição e as líquidas, já prontas para o consumo. As dietas preparadas com alimentos são usualmente denominadas artesanais, podem ser preparadas somente com alimentos *in natura* ou mesclas de alimentos *in natura* e produtos alimentícios. As dietas mistas são preparadas com alimentos *in natura* e módulos de nutrientes (BAXTER; CECCONELLO, 1997; SILVA, 2002; BRASIL, 2000).

Foi adotado o termo "dieta manipulada", substituindo o termo artesanal devido ao viés de interpretação implícito na palavra. Artesanal refere-se a coisas feitas sem muita sofisticação, o rústico (DICIONÁRIO, 2009). Todavia, as dietas preparadas com alimentos devem seguir normas de manipulação e cuidados (Boas Práticas) como qualquer outra e, portanto, não justificativa usar o termo artesanal.

O uso das DEI praticamente eliminaram a utilização das DEM nos Estados Unidos e países da Europa, porém estas continuam a ser utilizadas em muitas partes do mundo por razões econômicas e culturais (SULLIVAN et al, 2001).

No Brasil, o uso de DEI em ambiente hospitalar é garantida pela nova Portaria de Terapia Nutricional, nº 135, de 8 de março de 2005, artigo 5º, a qual determinou que o reembolso da terapia nutricional aos hospitais credenciados ao SUS seria feito somente para o uso de nutrição



enteral industrializada, todavia, por apresentarem alto custo, é comumente substituída pela manipulada quando o paciente tem alta hospitalar.

O estudo realizado por Domene e Galeazzi (1997), em instituições hospitalares de Campinas, indicou que há maior prevalência do uso de DEM para pacientes no domicílio e das DEI para pacientes internados.

As DEM variam quanto a sua composição e características em função da forma com que os nutrientes são empregados, procedimentos e técnicas adotadas, sendo, portanto, de composição estimada. Por apresentar grande manipulação, hábitos higiênicos adequados no preparo e armazenamento da mesma são fundamentais (MITNE, 2001).

Trabalhos têm sido desenvolvidos na tentativa de definir formulações que possam ser empregadas com segurança na prática clínica (ARAÚJO e MENEZES, 2006; HENRIQUES e ROSADO, 1999; VON ATZINGEM, 2007) ou com o propósito de avaliar a qualidade nutricional das mesmas (SILVA et al, 2005).

Dentre os estudos que foram publicados na literatura científica em base de dados disponíveis para acesso *online*, poucos realizaram análise laboratorial de macro e micronutrientes, um fator limitante quando se considera a grande variabilidade dos dados disponíveis em tabelas de composição de alimentos e também a interação entre vários nutrientes quando colocados em uma mesma preparação.

Apesar do trabalho envolvido no preparo das DEM, elas podem ser uma opção para o paciente em uso de DE domiciliar, tanto pelo custo, como pelo cuidado que representa para os familiares e individualização da fórmula, pois, é possível utilizar no preparo da mesma, alimentos que sejam habitualmente consumidos pela família. Muito embora o fato de se utilizar alimentos *in natura* possa representar maior risco de contaminação, também se pode ter vantagens nutricionais ainda não avaliadas, de princípios ativos dos alimentos que exerçam papel de alimentos funcionais.

Esses princípios ativos presentes nos alimentos estão presentes em sua maioria, nas frutas e hortaliças, e desempenham potente atividade biológica. São chamados de compostos bioativos ou fitoquímicos e podem desempenhar diversos papéis em benefício da saúde humana. Esses compostos são os polifenóis, os glicosinolatos e os carotenóides (HORST; LAJOLO, 2007).

Essas substâncias exercem várias ações como atividade antioxidante, modulação de enzimas de destoxificação, estimulação do sistema imune, redução da agregação plaquetária, modulação do metabolismo hormonal, redução da pressão sanguínea e atividade antibacteriana e antiviral (CARRATU; SANZINI, 2005).

Os polifenóis compreendem o maior grupo dentre os compostos bioativos nos vegetais. Destes, os principais grupos são os ácidos fenólicos, tendo como exemplos: o ácido clorogênico presente no café, os etilbenos, como o resveratrol presente nas uvas e vinho, as cumarinas, como as furanocumarinas do aipo, as ligninas, como as lignanas da linhaça e os flavonóides, o maior e mais estudado, contendo mais de 5000 compostos identificados (ROSS; KASUM, 2002).

As ações fisiológicas exercidas pelos polifenóis já foram relacionadas à prevenção de doenças cardiovasculares, neurodegenerativas, câncer, entre outras, principalmente em função da elevada capacidade antioxidante (SCALBERT; JOHNSON; SALTMARSH, 2005).

Portanto a alimentação constitui um complexo de alimentos, nutrientes, substâncias químicas que podem resultar em efeitos de sinergismo, de antagonismo, alterando biodisponibilidade de modo que, os efeitos dos alimentos e nutrientes isoladamente, não são os mesmos quando em conjunto (DIEZ-GARCIA, 2005).

Ao elaborar uma DEM podem-se escolher os alimentos de acordo com as diferentes fontes de macronutrientes, vitaminas e minerais e suas interferências nas características físico-químicas do produto final, tais

como osmolalidade, viscosidade, fluidez, estabilidade, homogeneidade e pH.

A osmolalidade corresponde à concentração de partículas osmoticamente ativas de soluto na solução e é fundamental na aceitação fisiológica da dieta. Os alimentos que mais afetam a osmolalidade da solução são os carboidratos simples, minerais, eletrólitos, proteínas hidrolisadas, aminoácidos cristalinos e triglicérides de cadeia média (BAXTER et al, 2004).

A viscosidade é entendida como a medida da resistência ao movimento de um fluido, é capaz de influenciar a velocidade de infusão da dieta enteral. Os nutrientes relacionados com a viscosidade, são principalmente, carboidratos e fibras. Quanto maior a viscosidade menor a fluidez, ou seja, menor a velocidade de administração da mesma (BAXTER et al, 2004).

Outro fator importante é o pH da solução, pois a motilidade gástrica é menor com soluções de pH inferior a 3,5. Destacam-se também outros fatores relacionados ao pH como possível obstrução de sonda e alteração da motilidade gástrica. As fórmulas que mais freqüentemente podem produzir obstruções nas sondas são aquelas com  $\text{pH} < 4,6$  (HOFSTETTER;ALLEN, 1992; MARCUARD; PERKINS, 1988).

A terapia nutricional domiciliar surgiu no ano de 1976 e desde então é um recurso que tem sido cada vez mais utilizado na prática clínica, pois reduz o custo com a internação, o estresse causado ao paciente pelo ambiente hospitalar, favorece o fator psicológico, reduzindo o tempo de recuperação do paciente e também garante maior conforto ao mesmo, dando continuidade ao tratamento instituído a nível hospitalar (PLANAS et al, 2003; KARSH, 2003).

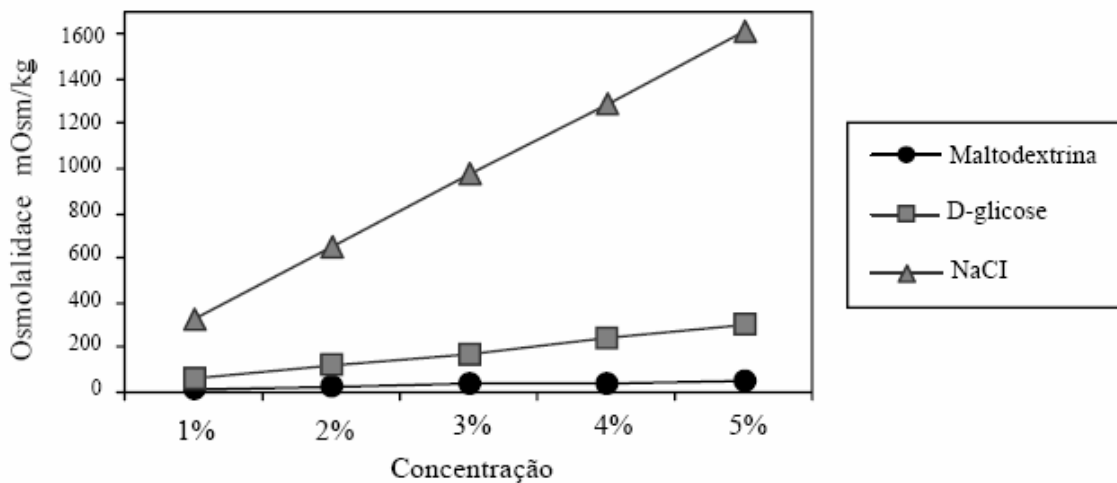
## **2.2 Elaboração da Dieta Enteral Manipulada**

As fontes de nutrientes que vão compor a DEM podem variar bastante dependendo do tipo de ingrediente que será colocado na formulação. Podem-se escolher os alimentos de acordo com as diferentes fontes de macronutrientes, vitaminas e minerais.

### **2.2.1. Carboidratos**

A DEM é composta comumente por uma mistura de carboidratos, os quais podem ser obtidos de alimentos in natura, tais como, arroz, feijão, batata, mandioca, inhame, cenoura, abóbora e também de produtos alimentícios como açúcar, macarrão, amido de milho, farinha de aveia e leite de vaca. Essa mistura de carboidratos é importante para se obter uma formulação com osmolalidade e viscosidade baixa, a fim de não provocar diarreia osmótica e obstrução da sonda (MITNE, 2001).

O uso de açúcar no preparo da DEM é economicamente viável e permite ajuste do valor calórico da dieta, no entanto possui alta osmolalidade, podendo não ser tolerado por alguns pacientes e provocar diarreia, complicação que leva à piora do estado de saúde do mesmo. Uma alternativa seria o uso de maltodextrina, que além de ser uma ótima fonte de carboidratos, possui baixa osmolalidade, cerca de 4 vezes menor que a da D-glicose (figura 1), o que viabiliza o seu uso no preparo de DEM. A sua desvantagem é ser mais oneroso, pois apresenta custo cerca de 12 vezes superior ao do açúcar refinado (HENRIQUES; ROSADO, 1999).



**Figura 1** Curva de osmolalidade para maltodextrina. (Observar os baixos valores de osmolalidade da maltodextrina quando comparada a solutos que sofrem dissociação iônica ou que têm peso molecular baixo). (Henriques; Rosado, 1999)

O amido, presente em muitos alimentos, é o tipo de carboidrato que possui capacidade de gelatinização, processo que ocorre quando é exposto a temperaturas ótimas, que são diferentes conforme o alimento. O grânulo de amido incha, aumenta a sua solubilidade, resultando em uma solução mais viscosa (BOBBIO, BOBBIO, 2001; ORNELAS, 2007). Estas características devem ser consideradas na elaboração e preparo da DEM, pois a mesma deve ser homogênea e pouco viscosa.

Este tipo de carboidrato pode ser dextrinizado, processo que consiste em submeter o alimento à temperatura acima de 150°C em calor seco (fogão ou forno), o qual será desdobrado em dextrinas e moléculas menores como a glicose. As dextrinas não gelatinizam, mesmo quando submetidas a calor úmido prolongado, vantagem que permite aumentar a quantidade de carboidratos tipo amido assim como fibras alimentares sem aumentar a consistência da dieta (ORNELLAS, 2007).

### 2.2.2 Fibras

As recomendações nutricionais sugeridas pelas Dietary Recommended Intake (DRI) para o consumo de fibras é de 10 a 14g/1000 kcal ingeridas na dieta para adultos e crianças saudáveis (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005).

A ingestão de fibra alimentar está associada a efeitos benéficos demonstrados não somente para o funcionamento do trato gastrointestinal, mas também a prevenção e tratamento de numerosas enfermidades entre as que se destacam estão o câncer, diabetes e as dislipidemias (ADA, 1996).

Em NE, a presença das fibras na dieta tem o objetivo de melhorar a tolerância gastrointestinal, diminuindo a ocorrência de diarreia em pacientes hospitalizados, prevenir a constipação em pacientes em uso de NE prolongado e melhorar o controle glicêmico em pacientes com intolerância a glicose (RUSHDI, PICHARD, KHATER, 2004; KAGANSKY, RIMON, 2007).

Em pacientes em uso de NE prolongada, onde a constipação é mais comum de ocorrer que a diarreia, o consumo de DE com 15g por litro de mistura de fibras demonstrou maior produção de ácidos graxos intestinais, que são substratos energéticos para a mucosa colônica e levam a um aumento da capacidade absorptiva das células e consequente regulação das funções intestinais (SCHNEIDER et al, 2007).

Outras revisões sistemáticas da literatura também encontraram bons resultados na diminuição de constipação intestinal com o uso de fibras em NE em pacientes acamados por período prolongado e melhora da diarreia em pacientes críticos e cirúrgicos (DEL OLMO et al, 2004; ELIA et al, 2008).

Os resultados encontrados nestas revisões são ainda discretos, não existe suficiente evidência científica que demonstre que a fibra em nutrição enteral tem os mesmos efeitos benéficos que na alimentação via

oral, e também não há ainda recomendação de quantidade e tipo de fibra que deve ser ministrada. Pode-se afirmar com nível de evidência II que a fibra parece diminuir a incidência de diarreia em pacientes críticos e pós-cirúrgicos (ALVAREZ; ESCUDEIRO, 2006, DEL OLMO et al, 2004).

Na ausência de estudos definitivos sobre o uso de fibras em nutrição enteral, recomenda-se utilizar fibras de múltiplas fontes (solúveis/fermentáveis/viscosas e insolúveis/escassamente fermentáveis/não viscosas) (ALVAREZ; ESCUDEIRO, 2006; DEL OLMO et al, 2004).

A composição de fibras da DEM provém principalmente das leguminosas, cereais e vegetais (tabela 1), apresenta, portanto, composição mista de fibras solúveis e insolúveis, característica importante, pois possibilita melhor funcionamento intestinal e tolerância ao uso de DE por período prolongado (GREEN, 2001).

Tabela 1- Conteúdo de fibras totais, solúveis e insolúveis de alguns alimentos por 100g de alimento

Alimento	Fibras Totais (g)	Fibras solúveis (g)	Fibras insolúveis (g)
Arroz branco cozido	0,49	0,13	0,34
Arroz integral cozido	0,66	0,07	0,59
Fubá	7,30	4,20	3,10
Farinha de aveia	10,00	NA	NA
Amido de milho	0,90	NA	NA
Macarrão cozido	1,50	0,69	0,81
Feijão cozido (grãos)	7,65	NA	NA
Feijão branco cozido	7,88	2,28	5,60
Ervilha seca cozida	1,10	NA	NA
Lentilha cozida	4,55	0,75	3,80
Soja cozida	6,27	2,59	NA

## "Continuação"

Alimento	Fibras Totais (g)	Fibras solúveis (g)	Fibras insolúveis (g)
Abóbora moranga cozida	0,92	0,39	0,49
Abobrinha cozida	1,40	0,53	0,87
Almeirão cru	3,81	1,67	2,14
Batata cozida	1,8	0,4	1,4
Beterraba cozida	1,7	0,6	1,2
Cará cozido	3,9	NA	NA
Cenoura cozida	2,53	1,3	1,23
Chuchu cozido	0,58	NA	NA
Couve cozida	2	0,9	1,1
Escarola refogada	3,84	1,62	2,19
Inhame cozido	3,9	NA	NA
Vagem cozida	3,2	1,3	1,9

Fonte: Philippi, 2002; NA – não avaliado

Contudo, é grande a dificuldade de atingir a recomendação de fibras somente com o uso de alimentos *in natura*, pois os alimentos ricos neste nutriente possuem a capacidade de aumentar a viscosidade da fórmula e/ou serem pouco homogêneos, podendo obstruir a sonda.

Uma alternativa para complementar a quantidade de fibras das dietas enterais manipuladas seria o uso de farinhas de cereais integrais dextrinizadas ou de suplementos de fibras, que estão comercialmente disponíveis para uso em dietas enterais.



### 2.2.3. Proteínas

A recomendação de proteína estabelecida pelas DRIs para homens e mulheres é de 0,8g de proteína de boa qualidade/kg de peso/dia. Em termos percentuais de energia, a dieta enteral pode conter 5 a 20% para crianças até 3 anos, 10 a 30% para crianças e adolescentes até 18 anos e 10 a 35% para adultos (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005).

A proteína está presente em maior quantidade principalmente nos alimentos de origem animal, tais como leite, carne de vaca, frango, porco, peixe e ovo, porém está presente também nos vegetais, sendo a soja a sua principal representante (ORNELLAS, 2007).

A soja é uma leguminosa que se destaca pelo seu valor nutricional, contendo concentração de proteína superior à de outros grãos. Apresenta entre 37 a 40% de proteínas, que são de alta digestibilidade, segundo o teste de digestibilidade da proteína corrigida pelo escore de aminoácidos, qualidade comparável à da carne e leite. Contudo, esse resultado somente se aplica aos produtos derivados da soja e não aos grãos integrais (CHOI; RHEE, 2006).

Nas preparações com alimentos in natura e produtos alimentícios, as proteínas estão, na sua maioria, na forma intacta, no entanto pode-se também oferecer a proteína na forma parcialmente hidrolisada como proposto por Von Atzingen (2007a). O hidrolisado protéico de carne bovina, frango ou peru pode ser obtido através da homogeneização em liquidificador de iguais proporções de carne e suco de abacaxi, mantidos em banho-maria por 30 minutos, seguido de fervura por 5 minutos.

#### 2.2.4. Lipídios

As recomendações de gorduras totais (GT) para adultos pode variar entre 20 e 35% do total de energia diário, 5 a 10% para ácido linoléico ( $\omega 6$ ) e 0,6 a 1,2% para o ácido linolênico ( $\omega 3$ ) (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005), e as metas de ingestão para ácidos graxos saturados (AGS) deve ser inferior a 10%, ácidos graxos trans (AG trans) inferior a 1%, ácidos graxos polinsaturados (AGP) podem variar de 6 a 10%, ácidos graxos monoinsaturados calcula-se a quantidade de GT menos a soma de AGS, AGP e AG trans (JOINT WHO/FAO CONSULTATION, 2003).

Os óleos vegetais tipo soja, milho, girassol e canola são as fontes mais comuns de lipídios em preparações enterais manipuladas. Outros alimentos também contribuem com a quantidade de lipídios na dieta, tais como carne, ovo e leite (MITNE, 2001).

Para estabelecer um equilíbrio na quantidade de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e polinsaturados na dieta enteral manipulada é necessário que haja uma combinação ideal do tipo e quantidade de óleo vegetal, carne e leite utilizados na preparação da mesma. Isso porque, as carnes e o leite integral são fontes de ácidos graxos saturados, o óleo de soja é fonte de ácidos graxos polinsaturados e o óleo de canola é fonte de ácidos graxos monoinsaturados (tabela 2).

Tabela 2 - Composição de lipídios e suas frações em alimentos de origem animal e óleos vegetais em 100g/mL

Alimentos	GT (g)	AGS (g)	AGM (g)	AGP (g)	$\omega$ 3 (g)	$\omega$ 6 (g)	Col. <sup>#</sup> (mg)
Carne bovina *	11,0	4,8	4,6	0,3	0,02	0,22	103,0
Carne de frango **	3,0	1,1	1,1	0,6	0,02	0,56	89,0
Ovo de galinha	9,0	2,9	3,8	1,1	0,02	0,94	397,0
Leite integral	3,0	1,4	0,7	0,1	0,02	0,04	10,0
Óleo de soja	100,0	15,2	23,3	60,0	5,72	53,85	0,0
Óleo de milho	100,0	15,2	33,4	50,9	0,96	49,94	0,0
Óleo de girassol	100,0	10,8	25,4	62,6	0,39	62,20	0,0
Óleo de canola	100,0	7,9	62,6	28,4	6,78	20,87	0,0
Azeite de oliva extra virgem	100,0	14,9	75,5	9,5	0,75	8,74	0,0

Fonte: NEPA, 2006;

\* Carne bovina - acém moído cozido; \*\*Carne de frango - peito, sem pele, cozido; NA – não avaliado; <sup>#</sup> Colestetrol

O conteúdo de colesterol da dieta deve seguir as recomendações nutricionais e para tanto se deve escolher alimentos que contenham menor quantidade deste nutriente, como leite desnatado ou semi desnatado, carne de frango ou de vaca com reduzido teor de gordura ao invés do uso de ovo de galinha, leite integral ou cortes de carne com alto teor de gordura.

### 2.2.5 Vitaminas

As vitaminas são instáveis nos alimentos, sendo que o processamento e cozimento dos mesmos causam perdas destes nutrientes. A degradação das vitaminas depende de parâmetros específicos durante o processo culinário, como por exemplo, temperatura, oxigênio, luz, umidade, pH e tempo de exposição (LESKOVÁ et al, 2006; PROCHASKA et al, 2000; BERNHARDT; SCHLICH, 2006).

A vitamina A presente na carne é mais estável ao cozimento do que nos vegetais, sendo que no último caso, o tipo de cozimento que provoca maior retenção da vitamina no alimento é o vapor e o que provoca maior perda é o cozimento em grande quantidade de água (LEŠKOVÁ et al, 2006).

Gayathri et al (2004) sugerem a adição de temperos e acidulantes para aumentar a retenção do  $\beta$  caroteno nos vegetais cozidos em água fervente e em panela de pressão. E Cunha e Freitas (2007) sugerem a adição de sal durante o cozimento para diminuir as perdas de vitamina A no cozimento em água em ebulição.

A vitamina E é pouco estável, sendo difícil determinar o método culinário mais agressivo. Acredita-se que os alimentos grelhados ou assados apresentem alta perda da vitamina. A retenção de vitamina E em vários tipos de carne é de 44-95% e nas leguminosas é de 60 a 93% (LEŠKOVÁ et al, 2006).

As vitaminas D e K são relativamente estáveis ao processamento culinário e sofrem nenhuma ou muito pequena alteração durante o cozimento dos alimentos (LEŠKOVÁ et al, 2006).

A vitamina C é afetada pelo cozimento, e sua perda depende da temperatura, da dissolução no meio de cocção, da área de superfície exposta á água e oxigênio, do pH, da presença de metais de transição e de outros fatores que facilitem a oxidação. Os maiores valores de retenção da vitamina foram observados nos vegetais cozidos a vapor e maiores perdas foram observadas quando estes foram cozidos em grande quantidade de água (LEŠKOVA et al, 2006).

A Tiamina (B1) é mais estável em meio ácido, e nos alimentos a sua retenção é melhor quando não há água no meio de cocção, pois sofre dissolução, e quando o alimento possui gordura, pois este é um fator protetor durante o tratamento térmico (LEŠKOVA et al, 2006).

Abdulrahman et al (1993) observou em seu estudo que a perda de tiamina e riboflavina é maior na parte branca da carne de frango do que na parte escura, e o método de cozimento que obteve maior retenção foi o cozimento em fogo brando e em forno microondas.

A riboflavina (B2) é muito resistente ao calor, soluções ácidas e presença de oxigênio, porém é muito sensível a altas temperaturas. No processamento de hortaliças há pequena retenção da vitamina, pois sofre dissolução na água de cocção (LEŠKOVA et al, 2006).

A perda de folato durante o cozimento é resultado da combinação degradação térmica e dissolução da vitamina na água de cocção. Desta forma, os processos culinários que minimizam o contato direto do alimento com a água de cocção, tais como cozimento a vapor e em forno microondas, são mais aconselháveis. A presença de agentes redutores como ácido ascórbico no alimento pode aumentar a retenção do folato durante o processamento térmico (LEŠKOVA et al, 2006).

A niacina é a vitamina hidrossolúvel mais estável ao calor e presença de luz e oxigênio, porém sua perda esta associada principalmente pela dissolução no meio de cocção. A retenção da vitamina varia de 45 a 90% em carnes e legumes, sendo que nos últimos, a retenção da vitamina pode ser maior se forem cozidos por curto período sob pressão (LEŠKOVA et al, 2006).

No caso da vitamina B6, a sua degradação nos vegetais é alta devido a dissolução da vitamina no meio de cocção (10 a 47%) e nos alimentos de origem animal, o calor é o que proporciona sua menor retenção (LEŠKOVA et al, 2006).

A vitamina B12 é considerada uma vitamina estável, mas como toda vitamina hidrossolúvel, está sujeita às grandes perdas por dissolução na água de cocção, e quanto maior a quantidade de água, maior é a perda da vitamina (LEŠKOVA et al, 2006).

Quando a DEM não atende as necessidades de vitaminas do paciente, uma maneira de corrigir esta deficiência é a adição de suplementos alimentares à dieta, que podem ser adquiridos nos supermercados de todo o país ou através de suplementação vitamínica medicamentosa. No caso específico da vitamina C, é possível ofertar suco de fruta cítrica, rica nesta vitamina, como por exemplo, a laranja.

#### 2.2.6. Minerais

Assim como as vitaminas, os minerais também sofrem ação do processamento e cozimento dos alimentos, porém, diferentemente eles não são degradados, mas são arrastados dos alimentos por dissolução com o meio de cocção. Segundo Ornellas (2007), a dissolução depende da quantidade de água e do tempo de cocção, sendo maior, quanto maior for a quantidade de água e o tempo de cozimento.

Os alimentos que precisam ser cozidos por calor úmido, devem ser colocados em pequena quantidade de água, já em ebulição, pois a alta temperatura da água coagula a superfície do alimento e isso faz com que haja menores perdas por dissolução de minerais, e também vitaminas, carboidratos e proteínas (ORNELLAS, 2007).

A adição de sal de cozinha na concentração de 0,7% ajuda a diminuir as perdas por dissolução e facilita o abrandamento dos vegetais (ORNELLAS, 2007). A concentração de 1g% de sal foi utilizada no estudo de Cunha e Freitas (2007), que observaram a preservação no teor de cinzas de amostras de cenoura e brócolis cozidos em relação aos mesmos alimentos crus (diferença não significativa).

### **2.3 Qualidade microbiológica de dietas enterais**

As DE são excelentes meios de cultura e favorecem a multiplicação dos microrganismos devido à sua composição, pois são ricas em macro e micronutrientes, possuem pH em torno de 7 e elevada atividade de água (COSTA et al, 1998).

A administração de DE eventualmente contaminada por diferentes microrganismos pode causar distúrbios gastrintestinais como náuseas, vômitos ou diarreia. Altos níveis de contaminação como  $10^3$  a  $10^9$  bacilos gram negativos/mL tem sido relacionadas também a sepse, pneumonia e infecção do trato urinário (OKUMA et al., 2000).

A contaminação destas dietas ocorre pela falta de técnicas de higiene adequadas durante o trabalho dos manipuladores, desinfecção dos locais de preparo e dos equipamentos e utensílios (PATCHELL et al, 1998; WAGNER et al, 1994). A má higienização e desinfecção do liquidificador usado no preparo de DEM e DEI em pó parece ser o principal foco de contaminação (OLIVEIRA et al, 2000).

Vários estudos têm demonstrado que as DEI preparadas na maioria dos hospitais e DEM preparadas em domicílio apresentam alto nível de contaminação (SULLIVAN et al, 2001; LIMA et al, 2005; MEDINA, NASCIMENTO, OLIVEIRA, 2008; SANTOS; TONDO, 2000; OLIVEIRA et al, 2000; CARVALHO FILHO et al, 2008; ANDERTON et al, 1993 e PATCHELL et al, 1998). Sendo assim, o preparo, armazenamento e distribuição da NE deve seguir cuidados e procedimentos criteriosos, principalmente com o objetivo de controlar as possíveis fontes de contaminação das formulações (SIMON et al., 2007; OKUMA et al., 2000).

O Codex Alimentarius (2003) recomenda o uso do APPCC para garantir a qualidade microbiológica de alimentos e reforçam a importância da monitorização regular das práticas e procedimentos envolvidos no fornecimento de NE aos pacientes.

Este é um sistema preventivo que envolve as diferentes etapas de elaboração de determinado alimento, iniciando pela seleção e aquisição de ingredientes até atingir o consumidor final, sendo identificados os perigos associados com a manipulação do produto em cada estágio do processo. O próximo passo é a construção de um fluxograma que resume o processo e permite identificar os pontos onde um controle deve ser estabelecido, estes pontos são considerados pontos críticos de controle (PCC), ou seja, pontos onde procedimentos imediatos de controle podem ser exercidos para eliminar, prevenir ou reduzir os perigos a níveis suportáveis. A partir deste momento, são estabelecidos critérios a serem seguidos e ações corretivas a serem tomadas sempre que os critérios não forem atingidos. A monitorização dos pontos críticos (PC) possibilita a tomada de medidas apropriadas impedindo que o perigo atinja o consumidor final (ANDERTON, 1994).

O APPCC pode ser aplicado no preparo, armazenamento e distribuição de DE, sendo capaz de minimizar ou eliminar a contaminação bacteriana das mesmas (GUENTER et al., 1997; RUZA et al., 1998). Este resultado pode ser evidenciado em vários estudos, dentre eles o estudo de Oliveira et al (2001) que observou uma redução da contaminação bacteriana de  $10^5$  UFC/mL para  $10^1$  UFC/mL após implantação do sistema.

Os PCC do preparo e distribuição de DE identificados em alguns estudos foram: higienização e desinfecção de utensílios e equipamentos, tempo de preparo associado com a temperatura do produto final e exposição em temperatura ambiente, temperatura de refrigeração, água, higiene e antiseptia de manipuladores e a higienização e desinfecção externa de embalagens (CARVALHO et al, 2000; OLIVEIRA et al, 2000; SANTOS, TONDO 2000; KESSLER et al, 2000).

Entende-se, portanto, que a orientação de uma DE, seja ela industrializada ou não, deve ser transmitida ao cuidador (pessoa que faz ou não parte da família, responsável por cuidar do paciente, no que diz respeito à alimentação, medicamentos e higiene pessoal), com clareza,



estando estas informações, de preferência, escritas na forma de um manual de boas práticas.

## **2.4 Manual do paciente em terapia nutricional enteral**

A transição do paciente do hospital para o domicílio é um esforço da equipe multidisciplinar, do paciente e sua família. As orientações são extensas e complexas e por isso deve ser levada em conta a capacidade do paciente e da sua família em cumprir, tolerar e lidar com a terapia nutricional, além de o domicílio ser um ambiente seguro e ter condições sanitárias favoráveis.

O período pós-hospitalização imediato é o mais crítico para o cuidador, o qual freqüentemente relata preocupação, dúvidas e ansiedade com relação ao tratamento, além da necessidade de reorganização dos afazeres domésticos e sobrecarga de trabalho (WEITZNER, McMILLAN, JACOBSEN, 1999; CRUZ, BARROS & FERREIRA, 2001).

Segundo Rodrigues e Almeida (2005), é alta a porcentagem de cuidadores que referem necessidade de treinamento no momento após a chegada do paciente no domicílio (55%) e 15 dias após a implantação da assistência domiciliar (45%). Para Silver e Wellman (2002), esta porcentagem é ainda maior, cerca de 75%.

A falta de treinamento formal gera cuidadores despreparados para lidar com os aspectos técnicos, físicos e emocionais do cuidado domiciliar e por conseqüência adiciona estresse e sobrecarga aos mesmos. Além disso, pode resultar em erros e contribuir para o desenvolvimento de complicações e piora da condição de saúde e nutricional do paciente (SILVER, WELLMAN, 2002).

Desta maneira, é fundamental que o cuidador seja educado para lidar com a NE, o que pode ser feito com a ajuda de materiais educativos,

em sessões individuais e em grupo. Existem vários itens que são críticos na educação e treinamento de cuidadores, como:

- Boas práticas de higiene do ambiente, utensílios, manipulador e preparo e armazenamento da dieta enteral;
- Boas práticas de higiene no cuidado com o paciente;
- Volume de dieta a ser infundido e horários de administração;
- Método de administração (em bolo, contínuo com bomba de infusão ou intermitente);
- Posicionamento do paciente durante a administração da dieta;
- Volume de água utilizada para lavagem da sonda;
- Checagem do volume residual gástrico anterior à administração da dieta;
- Como administrar as medicações;

O manual de boas práticas é uma ferramenta educacional importante, pois descreve com detalhes e ilustra com fotos e desenhos essas informações técnicas e pode ser levado para o domicílio para consulta do cuidador sempre que necessário.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

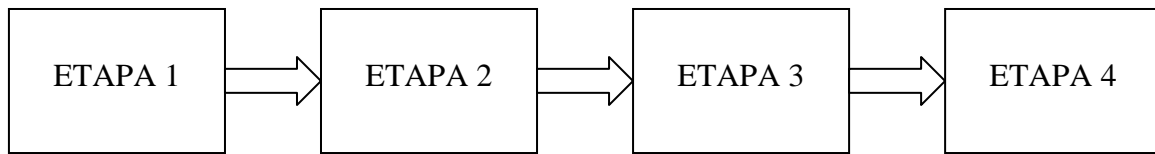
- Desenvolver formulações de dietas enterais manipuladas experimentais (DEME) com composição nutricional padrão (DEMP) (1 kcal/mL, normoglicídica, normoproteica e normolipídica) e para diabetes (DEMD), com 2000 kcal, adequadas do ponto de vista nutricional e microbiológico, com baixo custo, para pacientes adultos do sexo masculino com idade igual ou superior a 51 anos, que tem alta hospitalar em uso de terapia nutricional enteral domiciliar.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

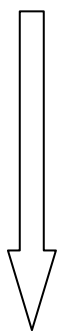
- Elaborar formulações de DEM adequadas conforme necessidade nutricional estabelecidas pelas DRIs;
- Avaliar a composição nutricional das DEME através de análise química e de tabela de composição de alimentos e comparar os resultados entre os dois tipos de análises;
- Realizar análise física das DEME, quanto a estabilidade, homogeneidade, fluidez, osmolalidade e pH;
- Elaborar uma lista de alimentos substitutos para os alimentos adicionados nas formulações;
- Calcular o custo das DEME e compará-lo ao das DEI;

- Elaborar um instrumento de orientação para o paciente e cuidador para o preparo, manipulação e cuidados das DEME: o Manual do Paciente em terapia nutricional enteral domiciliar;
- Elaborar o plano APPCC compatível com a produção de dietas enterais em domicílio;
- Realizar um estudo experimental com usuários de DEM e DEI para avaliar e comparar a qualidade microbiológica das dietas;
- Comparar os resultados obtidos nas análises microbiológicas do estudo experimental com os resultados das análises microbiológicas das DEME preparadas em laboratório segundo o Manual elaborado;

## FLUXOGRAMA DA PESQUISA

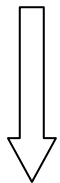


### **Etapa 1. Formulação das Dietas Experimentais**



- 1.1 Cálculo das formulações
- 1.2 Teste experimental no laboratório de Técnica Dietética
- 1.3 Análise Física
- 1.4 Cálculo da lista de alimentos substitutos
- 1.5 Análise do Custo
- 1.6 Análise Química

### **Etapa 2. Elaboração do Manual do Paciente em Terapia Nutricional Enteral Domiciliar e sistema APPCC**



- 2.1 Elaboração do material escrito
- 2.2 Fotografia e Desenho
- 2.3 Elaboração do sistema APPCC

### **Etapa 3. Análise Microbiológica da DEME após preparo com Boas Práticas e APPCC**

### **Etapa 4. Estudo Experimental: Análise Microbiológica de DEM e DEI de usuários de dietas enterais.**

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Formulação das dietas

As dietas foram formuladas através da escolha de alimentos *in natura* e industrializados, tiveram sua composição nutricional calculada primeiramente com dados da Tabela de composição de Alimentos TACO (2006) e posteriormente foram testadas no laboratório de Técnica Dietética da Universidade de São Paulo de Ribeirão Preto para a determinação da técnica de preparo da mesma.

### 4.2 Preparo das dietas

Foram elaboradas e testadas experimentalmente 3 formulações de DEMP e 2 de DEMD, quanto a fluidez, homogeneidade e estabilidade. As dietas que se apresentaram estáveis, homogêneas e melhor fluidez foram as escolhidas para serem analisadas no laboratório de bromatologia (tabela 3). Entre estas, as formulações DEMP III e DEMD II foram as que apresentaram melhores características físicas (tabela 4).

Tabela 3 - Formulações das dietas manipuladas testadas contendo 2000 kcal

Alimentos		DEMP I	DEMP II	DEMP III	DEMD I	DEMD II
Leite	desnatado (mL)	1350	1350	1350	1350	1350
Açúcar refinado	(g)	120	120	120	-	-
Arroz cru	(g)	40	40	40	40	40
Feijão (só grãos) cozido	(g)	-	100	100	125	125
Carne	moída crua(g)	140	140	140	140	140
Cenoura crua	(g)	140	140	140	140	140
Beterraba	cozida (g)	-	-	-	100	-
Batata cozida	(g)	120	-	-	-	-
Cebola picada	(g)	40	40	40	40	40
Óleo soja	(mL)	32	24	24	24	24
Óleo canola	(mL)	-	16	16	32	24

“Continuação”

<b>Alimentos</b>	<b>DEMP I</b>	<b>DEMP II</b>	<b>DEMP III</b>	<b>DEMD I</b>	<b>DEMD II</b>
Suplemento nutricional (g)	31	30	30	46,5	46,5
Farinha de aveia (g) dextrinizada	-	40	-	37	-
Extrato de soja	-	-	22	-	-
Maltodextrina	-	-	-	30	80
Suco de laranja	-	-	-	300	300

Tabela 4 - Características físicas das dietas testadas

<b>Características</b>	<b>DEMP I</b>	<b>DEMP II</b>	<b>DEMP III</b>	<b>DEMD I</b>	<b>DEMD II</b>
Homogeneidade	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Estabilidade	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Fluidez					
T0 (minutos)	35	25	21	29	14
T3 (minutos)	45	45	31	35	10

Sim - dieta apresentou a característica física avaliada; Não - a dieta não apresentou a característica física avaliada

O suplemento alimentar utilizado foi o Nutren Active sabor baunilha (Nestlé®) que é vendido comercialmente em supermercados, farmácias e lojas especializadas em suporte nutricional. A informação nutricional está disposta na tabela 5.

Tabela 5 – Informação nutricional do suplemento alimentar utilizado no preparo das DEMEs

<b>Porção de 31,5g (2 colheres de sopa)</b>	
<b>Nutrientes</b>	<b>Quantidade</b>
Energia	110 kcal
Carboidratos	18 g
Proteínas	7,6 g
Gorduras totais	1,0 g
Fibra alimentar	2,2 g
Cálcio	350 mg
Ferro	6,3 mg
Sódio	112 mg

“Continuação”

<b>Porção de 31,5g (2 colheres de sopa)</b>	
<b>Nutrientes</b>	<b>Quantidade</b>
Potássio	387 mg
Fósforo	196 mg
Magnésio	109 mg
Manganês	1,0 mg
Cobre	405 µg
Zinco	3,2 mg
Vitamina A	228 µg Re
Vitamina D	2,3 µg
Vitamina E	4,5 mg TE
Vitamina K	27 µg
Vitamina C	20 mg
Vitamina B6	0,6 mg
Vitamina B12	1,1 µg

A concentração de alimentos presentes nas formulações DEMP III e DEMD II foram analisadas quanto às medidas caseiras para facilitar a orientação ao paciente (Tabela 6).

Tabela 6. Receita das formulações experimentais DEMP e DEMD em gramas/mililitros e medidas caseiras

<b>Alimentos (g ou mL/medida caseira)</b>	<b>DEMP</b>	<b>DEMD</b>
Leite desnatado (mL/copos americanos)	1350/9	1350/9
Açúcar refinado (g/colher de sopa)	120/5	0
Maltodextrina (g/colher de sopa)	0	80/4
Arroz cru (g/colher de sopa)	40/2	40/2
Feijão (só grãos) cozido (g/colher de sopa)	100/4	125/5
Carne moída crua (g/colher de sopa)	140/4	140/4



“Continuação”

<b>Alimentos (g ou mL/medida caseira)</b>	<b>DEMP</b>	<b>DEMD</b>
Cenoura crua (g/colher de sopa)	140/7	140/7
Cebola picada (g/colher de sopa)	40/3	40/3
Óleo soja (mL/colher de sopa)	24/3	24/3
Óleo canola (mL/colher de sopa)	16/2	24/3
Suplemento Alimentar (g/colher de sopa)	30/2	45/3
Extrato de soja em pó (g/colher de sopa)	22/1,5	0
Suco de Laranja (mL)	0	300

As dietas foram preparadas no laboratório de Técnica Dietética, tendo todos os ingredientes pesados em balança de precisão com capacidade para 2 kg de alimentos e precisão de 1 g.

O preparo das dietas envolveu as seguintes etapas: aquisição de gêneros, estocagem a frio/temperatura ambiente, higienização e sanitização do ambiente, utensílios, equipamentos e manipulador, pré-preparo, preparo, embalagem nos frascos estéreis, estocagem a frio e administração da dieta (fluxograma 1). Estas etapas foram realizadas respeitando as medidas estabelecidas no Manual de Boas práticas elaborado (APÊNDICE A).

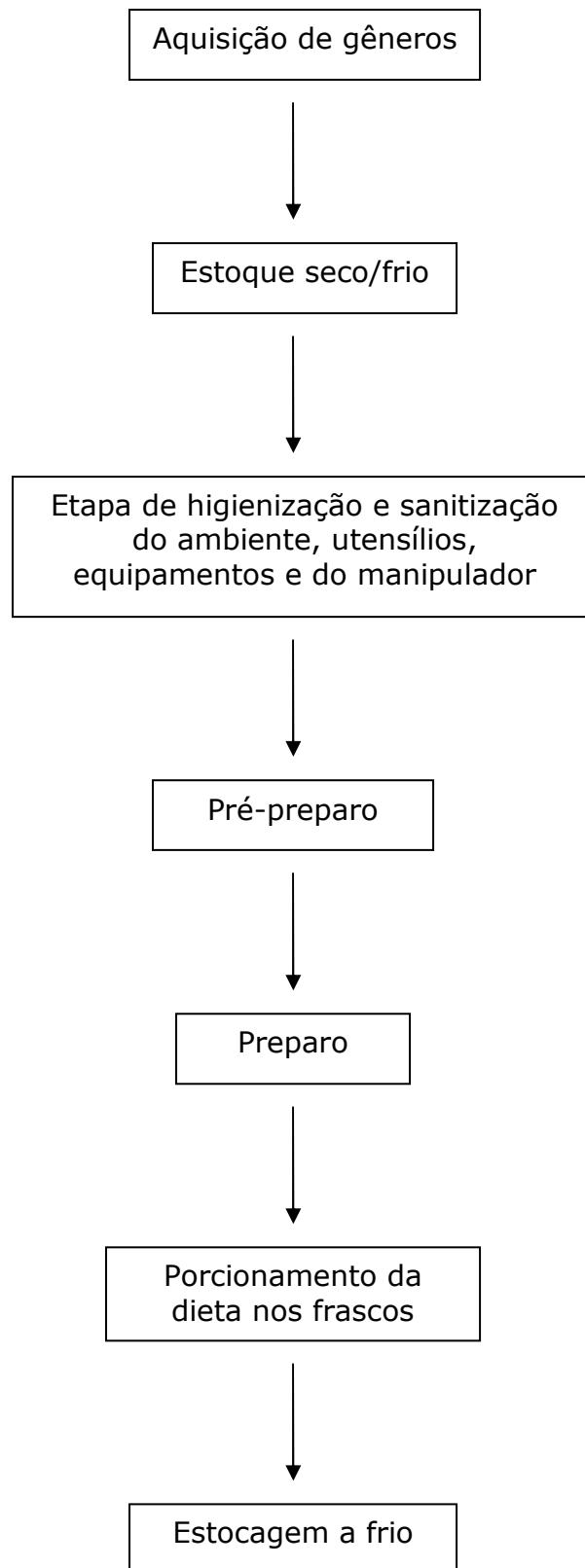
A técnica de preparo envolveu três etapas: cozimento dos alimentos crus, homogeneização dos mesmos com os demais alimentos (leite, açúcar/maltodextrina, óleo de soja, óleo de canola, suplemento alimentar, extrato de soja) no liquidificador, peneiração e porcionamento da dieta nos frascos.

Etapa I: Os alimentos crus (arroz, cenoura, cebola e carne moída) foram cozidos juntos, em uma mesma panela, para isso calculou-se o

peso do arroz, cenoura e carne moída considerando os fatores de cocção estabelecidos por Ornellas (2007), 2,5, 0,9 e 0,7 respectivamente. Adicionou-se a esses alimentos o feijão previamente cozido em panela de pressão por 30 minutos. Esses alimentos foram colocados em uma panela contendo 150 mL de água em ebulição e cozidos em fogo baixo por aproximadamente 15 minutos em queimador de tamanho pequeno, tradicionalmente utilizado no domicílio,.

Etapa II: Logo após o término do processo de cozimento dos alimentos crus, os mesmos foram colocados no liquidificador, juntamente com metade do volume total do leite desnatado e os demais ingredientes e triturado por 3 minutos em velocidade média. Adicionou-se o restante do leite e triturou-se por mais 3 minutos na mesma velocidade.

Etapa III: A dieta pronta foi peneirada em peneira fina 3 vezes, armazenada em frasco plástico estéril e estocada na geladeira para a realização das análises físicas. Parte da amostra foi armazenada em freezer doméstico a  $-20^{\circ}\text{C}$  para a realização das análises químicas posteriormente.



Fluxograma 1. Etapas envolvidas no preparo das dietas enterais manipuladas.

### **4. 3. Análise física**

#### 4.3.1 Análise da estabilidade e homogeneidade

Para observação da estabilidade e homogeneidade as amostras foram colocadas em béquer de vidro, acondicionadas na geladeira por 24 horas e depois observada por inspeção visual

#### 4.3.2 Determinação da Fluidez

A fluidez foi avaliada através da contagem do tempo de gotejamento de 200mL de dieta com equipo aberto. A dieta pronta foi armazenada em frasco plástico específico com capacidade para 300 mL, o qual foi pendurado em um gancho há 1 metro de distância do reservatório para coleta da amostra. O tempo de gotejamento foi contado em dois momentos, tempo 0 (T0), imediatamente após o preparo e tempo 3 (T3), 3 horas após armazenamento da dieta em geladeira. A dieta foi retirada da geladeira e aquecida em banho-maria por 5 minutos, tempo suficiente para atingir a temperatura ambiente (30°C).

#### 4.3.3. Determinação da Osmolalidade

A osmolalidade foi determinada em osmômetro (Advanced Digmatic 3D2) no laboratório de nefrologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, por método crioscópico, que consiste no congelamento da amostra para a determinação da osmolalidade diretamente através do soluto.

Para essa análise utilizou-se 300  $\mu\text{L}$  de amostra, a qual foi colocada em tubo de vidro específico e introduzida no aparelho. A amostra foi congelada quando o aparelho atingiu 3000 mOsm, neste momento o aparelho fez a leitura do soluto da amostra demonstrando o resultado em mOsm/Kg de água.

#### 4.3.4. Determinação do pH

O pH foi determinado em pHmetro digital (pH Meter Tec – 2 Tecnal), devidamente calibrado antes do início das análises e as amostras estavam em temperatura ambiente.

#### 4.3.5 Densidade energética

A densidade energética foi obtida através da divisão da quantidade calórica total, obtida na bomba calorimétrica, pelo volume final da dieta formulada.

### **4.4. Elaboração da lista de alimentos substitutos.**

A lista de alimentos substitutos foi elaborada para os alimentos arroz, carne moída, cenoura e leite de vaca. Os alimentos escolhidos foram calculados em software de nutrição DietPro 4.1 Profissional alimentado com dados da tabela de composição de alimentos TACO (2006) e após determinado o volume a ser utilizado na receita, a dieta foi testada no laboratório, com o objetivo de avaliar somente a análise física – estabilidade, homogeneidade e fluidez.

#### 4.5 Determinação do custo das dietas

O custo das dietas elaboradas foi calculado através de pesquisa de preços dos alimentos utilizados (*in natura* e industrializados) nas formulações em três supermercados da cidade de Ribeirão Preto, sendo utilizada a média dos mesmos.

O custo das dietas enterais industrializadas utilizadas para comparação com as manipuladas foi obtido através de pesquisa de preços em lojas especializadas em dietas enterais.

#### 4.6 Análise química

Foram realizadas as análises de cinzas, umidade, calorias, proteínas, lipídios, fibras bruta, vitamina A e vitamina C, cálcio, ferro, magnésio, zinco e fósforo. A determinação da quantidade de carboidratos foi obtida indiretamente.

Para a realização das análises de umidade, cinzas, energia, proteínas e fibra bruta as dietas elaboradas foram desidratadas em estufa a 70°C por 2 dias. As demais análises utilizaram a amostra líquida.

As análises de cinzas, umidade, energia, proteínas, lipídios, vitamina A e vitamina C foram realizadas em quintuplicata e as análises de fibra bruta, cálcio, ferro, magnésio, zinco e fósforo foram realizadas em triplicata.

##### 4.6.1 Proteínas

A análise de proteínas foi realizada através do método de Kjeldahl, que envolve três etapas: digestão, destilação e titulação.

Digestão: Pesou-se 0,1g de amostra seca e transferiu-a para o tubo de digestão, adicionou-se 4 mL de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) e três gotas de catalisador. O tubo foi colocado no digestor por 2 horas, sendo os

primeiros 30 minutos a 200°C e os demais a 350°C. Após este período o equipamento foi desligado e depois de frio foi realizada a destilação.

Destilação: o tubo de digestão foi acoplado ao destilador e na saída do condensador foi colocado um erlenmeyer contendo duas gotas de solução indicadora, 10 mL de solução de ácido bórico ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) e 10 mL de água destilada. Aproximadamente 10 mL de solução de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ) 50% foi colocado lentamente para que o líquido da digestão fosse transferido quantitativamente para o aparelho de destilação, fazendo lavagens com água destilada. O aparelho foi ligado e a amostra foi então destilada.

Titulação: a titulação foi realizada com  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1N padronizado, que foi gotejado lentamente dentro do erlenmeyer contendo a amostra destilada em constante agitação até a mudança da coloração verde para a cor violeta. O volume do ácido que foi utilizado foi anotado para posterior cálculo do % de nitrogênio.

A concentração de proteína foi calculada utilizando o fator de conversão de nitrogênio não protéico de 6,25.

#### 4.6.2 Gordura

A análise de lipídios foi realizada através do método de Bligh-Dyer, onde o volume de 1 mL de amostra líquida foi homogeneizada com 0,8 mL de água destilada em tubos de 10 mL e em seguida foi adicionado 1 mL de clorofórmio ( $\text{CHCl}_3$ ) e 2 mL de metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ). Os tubos foram submetidos a agitação em vortex por 10 minutos. Em seguida adicionou-se 1 mL de  $\text{CHCl}_3$  e 1 mL de solução de sulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) 1,5%. Uma nova agitação foi realizada por aproximadamente 2 minutos e em seguida os tubos foram centrifugados a 1000 rpm por 2 minutos para separação das camadas de  $\text{CHCl}_3$  (inferior) e aquosa (superior). Foi retirado aproximadamente 1,3 mL do  $\text{CHCl}_3$  e colocado em um tubo de ensaio contendo 1g de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anidro para remoção de traços de água.

Uma alíquota de 0,5 mL da fase de  $\text{CHCl}_3$  livre de água foi transferida para um béquer previamente pesado, o qual foi levado para uma estufa com circulação forçada de ar a  $75^\circ\text{C}$ . Após evaporar todo o  $\text{CHCl}_3$ , repetiu-se a pesagem do béquer. O cálculo foi realizado pela diferença das pesagens do béquer dividido pela massa inicial de amostra utilizada.

#### 4.6.3 Fibra bruta

A análise de fibra bruta foi realizado através do método de digestão ácida, pesou-se 1g de amostra seca e desengordurada, a qual foi colocada em um tubo de digestão com 200mL de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 1,25% e levada ao digestor por período de 30 minutos. Em seguida, filtrou-se a amostra em cadinho de vidro, lavando o resíduo com água destilada fervente até completa neutralização (pH 7).

A amostra foi colocada novamente no tubo de digestão por arraste com 200mL de hidróxido de sódio (NaOH) 1,25%, digerindo a amostra por mais 30 minutos. Em seguida filtrou-se em cadinho de vidro novamente, lavando com água destilada fervente até completa neutralização.

Após a digestão ácida e básica das amostras, o cadinho de vidro foi colocado na estufa à  $70^\circ\text{C}$  para completa secagem, em seguida foi pesado e colocado na mufla a  $350^\circ\text{C}$  de um dia para outro.

No dia seguinte, a mufla foi desligada, os cadinhos foram retirados com temperatura abaixo de  $150^\circ\text{C}$  e colocados no dessecador. Os cadinhos foram pesados em temperatura ambiente e a quantidade de cinzas foi utilizada para o cálculo da quantidade de fibra.



#### 4.6.4 Energia

O valor energético das amostras foi obtido por meio do aparelho bomba calorimétrico (IKA WORKS modelo C-2000), utilizando 0,5g de amostra seca. As amostras foram pesadas e colocadas dentro de cadinho próprio, que foi em seguida, encaixado em haste de ferro na câmara de combustão, a qual foi acoplada ao aparelho para a leitura da quantidade calórica da amostra. O resultado foi expresso em cal/g.

#### 4.6.5 Umidade

Para a obtenção da umidade, parte da amostra foi colocada em placas de petry previamente pesadas e levadas para secagem em estufa a 105°C. A umidade da amostra foi obtida considerando o peso da amostra seca, da placa e da amostra líquida.

#### 4.6.6 Cinzas

Para a obtenção das cinzas, utilizou-se cadinhos de porcelana, marcados com lápis para identificação da amostra. Estes foram deixados em estufa a 105 °C por 2 horas e resfriado em dessecador. A massa dos cadinhos foi anotada. Em seguida pesou-se aproximadamente 0,5g de amostra diretamente dentro dos cadinhos, que foram então colocados na mufla a 550 °C e deixados nesta temperatura aproximadamente 12 horas. Os cadinhos foram pesados depois de frios para proceder aos cálculos.

#### 4.6.7 Carboidratos

A quantidade de carboidratos foi obtida por diferença, subtraindo-se de 100 os valores encontrados para umidade, proteína, lipídios, cinzas e fibra bruta.

#### 4.6.8 Minerais

A dosagem de minerais foi realizada em espectrômetro de massas com plasma acoplado indutivamente ELAN DRCII (Perkin Elmer SCIEX). As amostras foram diluídas 1 + 49 com solução diluente contendo 0,5% (v/v) de HNO<sub>3</sub> duplamente destilado, 25 µg/L de Rhodium (Rh), 25 µg/L de Iridium (Ir) como padrão, 1 mg/L de ouro (Au) e 0,005% (v/v) Triton® X-100. O equipamento fez a leitura dos seguintes minerais: cálcio, ferro, fósforo, cobre, magnésio e zinco. O resultado foi expresso em mg/L de amostra.

#### 4.6.9 Vitamina C

Para a análise de vitamina C, os seguintes passos foram seguidos:

- Retirou-se 0,4 mL das amostras analisadas e adicionou-se 1,6 mL de TCA a 5%, agitou-se por 30 segundos e centrifugou-se a 2500 rpm por 10 minutos;
- Retirou-se 0,6 mL do sobrenadante e adicionou-se 0,2 mL de reagente DTC, agitou-se por 30 segundos e colocou-se em banho-maria a 37°C por 3 horas
- Adicionou-se 1 mL de H<sub>2</sub>S<sub>4</sub> a 65% ao branco reativo, solução padrão e amostras e agitou-se por 30 segundos;

- A leitura da vitamina foi feita em espectrofotometro a 520 nm.

#### **4.7 Elaboração do manual do paciente em terapia nutricional enteral domiciliar**

O manual foi elaborado com base na legislação vigente sobre cuidados higiênico-sanitários e literatura atual sobre nutrição enteral e pontos críticos de controle.

O manual foi composto por 5 capítulos, sendo abordado os seguintes assuntos :

- Considerações sobre nutrição enteral
- Higiene pessoal e ambiental
- Receita e preparo da dieta enteral manipulada
- Preparo da dieta industrializada
- Informações importantes, tais como cuidados ao administrar a dieta e medicamentos e procedimentos que devem ser tomados em caso de entupimento da sonda, diarreia, obstipação intestinal, náusea e vômitos, saída acidental da sonda e oferecimento de água.

O manual foi composto também por fotos e desenho para a melhor compreensão dos assuntos abordados. As fotos foram realizadas no laboratório de Técnica Dietética da Universidade de São Paulo de Ribeirão Preto pela equipe de documentação científica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e os desenhos foram elaborados pelo publicitário Samuel Munari Mineguim.

#### **4.8. Preparo e análise microbiológica da dieta após utilização de Boas Práticas e sistema APPCC**

A DEME foi elaborada conforme os cuidados estabelecidos no manual de boas práticas proposto. Após o preparo, 150 mL da dieta foi armazenada em frasco estéril e levada ao IAL em caixa isotérmica, contendo gelo reciclado, para análise microbiológica, onde foram

conservados sob refrigeração (2°C a 8°C), por no máximo 1 hora, até o momento da análise. As amostras de dietas enterais foram homogeneizadas por 25 vezes e a parte externa dos frascos sanitizados com álcool 70%.

A elaboração do plano APPCC foi adaptado ao domicílio, para isso respeitou-se os seguintes princípios:

- \* Princípio 1: Análise dos perigos e caracterização das medidas preventivas;

- \* Princípio 2: Identificação dos pontos críticos de controle (PCC);

- \* Princípio 3: Estabelecimento dos limites críticos para cada PCC;

- \* Princípio 5: Estabelecimento das ações corretivas.

A exclusão dos princípios 4, 6 e 7 foi adotada para simplificar o processo, facilitando seu uso no domicílio.

#### **4.9. Estudo experimental: avaliação da qualidade microbiológica de DEM e DEI de usuários**

As amostras de DEM foram coletadas de pacientes que tiveram alta hospitalar do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto (Campus), o contato dos pacientes foi informado por nutricionistas do serviço de nutrição e dietética deste hospital e a visita foi agendada via contato telefônico. Os pacientes em uso de DEI em pó foram contatados através de visita prévia junto à equipe do Programa Saúde da Criança e Adolescente do município de Ribeirão Preto. Os participantes do estudo foram visitados em suas casas em dia e horário previamente combinado.

Foram coletadas 2 amostras (150mL) de cada paciente, uma no tempo 0 hora (T0), momento imediato após o preparo e outra no tempo 8 horas (T8), 8 horas após a coleta da primeira amostra. No caso da dieta manipulada, o T8 correspondeu ao tempo que a dieta estava armazenada na geladeira, já a dieta industrializada, foi preparada no momento da segunda visita.

Foram realizadas análises microbiológicas de 20 amostras no período de janeiro de 2008 a janeiro de 2009, sendo 20 dietas preparadas pelos pacientes em suas residências. Todas as amostras foram coletadas em frascos estéreis e transportadas em caixa isotérmica contendo gelo reciclável, até o laboratório de microbiologia de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL) - regional de Ribeirão Preto, onde foram conservados sob refrigeração (2°C a 8°C), por no máximo 1 hora, até o momento da análise. As amostras de dietas enterais foram homogeneizadas por 25 vezes e a parte externa dos frascos sanitizados com álcool 70%.

#### **4.10 Análise microbiológica**

As amostras foram submetidas à pesquisa de *Salmonella* sp, contagem de microorganismos aeróbios mesófilos, *Bacillus cereus*, Coliformes a 35°C e a 45°C, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Clostridium sulfito redutor*. Os resultados foram comparados aos limites estabelecidos pela resolução nº 63 de julho de 2000 e RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001.

##### **4.10.1 Cepas bacterianas**

Na Tabela 7 estão listadas as cepas bacterianas que foram utilizadas neste estudo. Estas cepas foram obtidas da coleção de culturas do IAL – Laboratório Central – SP. Todas as cepas foram mantidas a – 70°C em Caldo Trypticase Soja adicionado de 0,6% de extrato de levedura (TSBYE) (Oxoid) ou em Caldo Infusão de Cérebro e Coração (BHI) (Oxoid), ambos acrescidos de 20% de glicerol.

Tabela 7 – Cepas bacterianas utilizadas como controles nas técnicas convencionais realizadas para avaliação da qualidade microbiológica de amostras de dietas enterais

Análises	Cepas
Detecção de <i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Listeria monocytogenes</i> 4b - ATCC 18115 - IAL 632 <i>Listeria ivanovii</i> IAL 1983 <i>Listeria innocua</i> IAL 1984 <i>Listeria seeligeri</i> - CIP 100100 - IAL 1820 <i>Listeria welshimeri</i> CIP 8149 - IAL 1819 <i>Staphylococcus aureus</i> - ATCC 25923 - IAL 2432 <i>Rhodococcus equi</i> - ATCC 6939
Detecção de <i>Salmonella</i> sp.	<i>Salmonella</i> Typhimurium Koch 6616 - IAL 1432
Enumeração coliformes totais	de <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 - IAL 339 <i>Enterobacter aerogenes</i> CDC 1535 - IAL 106 <i>Proteus mirabilis</i> CDC 305 - IAL 022
Enumeração coliformes termotolerantes	de <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 - IAL 339 <i>Enterobacter aerogenes</i> CDC 1535 - IAL 106

\*ATCC, *American Typing Culture Collection*, EUA; CIP, *Collection Institut Pasteur*; IAL, *Instituto Adolfo Lutz*, SP; CDC, *Centers for Disease Control and Prevention*.

#### 4.10.2. Detecção de *Listeria monocytogenes*

A detecção de *L. monocytogenes* nas amostras de dieta enteral foi realizada por meio do método convencional descrito por Hitchins (2003). Porções de 25mL das amostras foram homogeneizadas com 225 mL de BLEB (*Buffered Listeria Enrichment Broth* - BLEB) (Oxoid - CM 897). Após incubação a  $30 \pm 2^\circ\text{C}$  por 4 horas, foram adicionados 900 $\mu\text{L}$  de BLEB *Selective Enrichment Broth* e o caldo de cultura foi incubado por mais 44 horas a  $30 \pm 2^\circ\text{C}$ . A partir deste enriquecimento foram realizadas semeaduras por esgotamento em superfície de placas contendo ágaros seletivos Oxford (OX) (Oxoid) e Palcam (PAL) (OXOID) e incubados a  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  por 24 - 48 horas.

#### 4.10.3 Detecção de *Salmonella* sp.

Pesquisa de *Salmonella* sp. foi realizada conforme método descrito por Andrews et al. (2001) e os resultados foram apresentados como Presença ou Ausência. Vinte e cinco mililitros de cada amostra de dieta enteral foram homogeneizados em Erlenmeyer contendo 225 mL de Água Peptonada 1% Tamponada (APT) (Merck CM 0509, Alemanha) e deixadas em repouso durante 60 minutos à temperatura ambiente, quando então o pH foi verificado, com papel indicador e se necessário, ajustado com hidróxido de sódio (NaOH) 1N, para  $6,8 \pm 0,2$ . O homogeneizado foi incubado a  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  por 18 - 24 horas. Após esta etapa foi realizado o enriquecimento seletivo, com a transferência de 1 mL e 0,1 mL da APT para 10 mL de Caldo Tetrionato (TT) (Merck) e 10 mL de Caldo Rappaport Vassiliadis (RV) (Merck), respectivamente, com incubação a  $42 \pm 1^\circ\text{C}$  por 18 - 24 horas, ambos em banho-maria com agitação.

O isolamento de *Salmonella* sp. a partir dos caldos de enriquecimento foi realizado por semeadura por esgotamento de 10  $\mu\text{L}$  de cada caldo (TT e RV) em superfície de placas contendo Ágar Hektoen Enteric (HE) (Merck) e Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) (Merck). A incubação foi realizada a  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  por 18 - 24 horas.

Foram selecionadas três colônias de cada placa de meio seletivo e diferencial (HE e XLD), com características visuais de *Salmonella* sp. (colônias negras ou verde-azuladas com centro negro no HE e colônias negras ou transparentes, com centro negro no XLD). Os isolados foram semeados em tubos contendo Ágar Nutriente (Merck) e incubados  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  por 18 - 24 horas. Após o período de incubação foi realizada coloração de Gram e as colônias purificadas foram semeadas em Ágar Ferro Tríplice Açúcar (TSI) (Merck), Ágar Lisina Ferro (LIA) (Merck) e em Caldo Uréia (Merck), que foram incubados a  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  por 18 - 24 horas. Testes de utilização de indol e reações de aglutinação com anti-soros somático (O) e flagelar (H) também foram utilizados para confirmação de *Salmonella* sp.

O controle positivo da triagem bioquímica e as reações sorológicas foram realizados com a cepa *S. Typhimurium* Koch 6616 (Tabela x). Como controle negativo da reação da urease foi utilizada a cepa *Proteus mirabilis* CDC 305 (Tabela 7).

4.10.4. Enumeração de coliformes, bactérias aeróbias mesófilas e psicrótróficas, bolores e leveduras, *Bacillus cereus*, Estafilococos coagulase positiva e Clostrídios sulfito redutores

4.10.4.1 Diluição das amostras (SWANSON; PETRAN; HANLIN, 2001).

Após o preparo da amostra (item 1), porções de 25mL das amostras de dieta enteral foram homogeneizadas com 225 mL de Água Peptonada 0,1% (AP) (diluição  $10^{-1}$ ). A partir desta diluição realizaram-se diluições decimais seriadas (até a diluição  $10^{-5}$ ), utilizando como diluente 90 mL de AP. Estas diluições foram posteriormente usadas nas análises citadas abaixo.

4.10.4.2 Enumeração de coliformes totais (a 35°C) (KORNACKI; JOHNSON, 2001).

A enumeração de coliformes foi realizada pela técnica de tubos múltiplos, utilizando-se as diluições decimais preparadas no item 5.1 ( $10^{-1}$  –  $10^{-6}$ ), através de teste presuntivo em Caldo Lauril Sulfato (CLS) (Difco) e incubação a  $35 \pm 2^\circ\text{C}/48\text{h}$ . Uma alíquota (0,1 mL) dos caldos cujos tubos apresentaram gás no tubo de Durhan foi transferida para Caldo Bile Verde Brilhante 2% (BVB) (Difco), que foram incubados a  $35 \pm 2^\circ\text{C}/24 - 48\text{h}$ . Os tubos de BVB que apresentaram gás no tubo de Durhan foram considerados positivos para coliformes a 35°C.



Todas as etapas do ensaio foram realizadas em paralelo com cepas controle (tabela x): *Escherichia coli* ATCC 25922, *Enterobacter aerogenes* CDC 1535 e *Proteus mirabilis* CDC 305.

4.10.4.3 Enumeração de coliformes termotolerantes (a 45°C) (KORNACKI; JOHNSON, 2001).

A enumeração de coliformes termotolerantes foi realizada a partir dos tubos de CLS provenientes da enumeração presuntiva de coliformes a 35°C (item 5.2). Uma alíquota (0,1 mL) destes caldos foi transferida para Caldo *Escherichia coli* (EC) (Difco). Após incubação a 45,0±0,5°C/24±2h, os tubos que apresentaram gás foram considerados positivos para coliformes a 45°C.

Todas as etapas do ensaio foram realizadas em paralelo com cepas controle (tabela x): *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Enterobacter aerogenes* CDC 1535.

4.10.4.4 Enumeração de *Escherichia coli* (KORNACKI; JOHNSON, 2001).

Os caldos EC positivos para coliformes termotolerantes (item 5.3) foram semeados, por esgotamento, em placas contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) (BBL). Após incubação a 35±2/24 horas, três colônias típicas (vermelhas escuras e/ou com brilho metálico) suspeitas de *E. coli* foram semeadas em superfície de Ágar Nutriente (MERCK) inclinado, com posterior incubação a 35±0,5°C/24 horas. Em seguida foram realizadas provas bioquímicas: indol, citrato, vermelho de metila, Voges Proskauer (IMViC), lactose e dextrose para confirmar *E. coli*.

Cálculo de resultados:

O resultado da enumeração de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C e *E. coli* foi calculado utilizando-se tabela de conversão para 3 tubos

(intervalo de confiança de 95%) e expresso em Número Mais Provável (NMP) por mL do alimento (SWANSON; PETRAN; HANLIN, 2001).

4.10.4.5 Enumeração de bactérias aeróbias mesófilas (SWANSON; PETRAN; HANLIN, 2001)

A enumeração de bactérias aeróbias psicrotróficas foi realizada semeando-se, em profundidade, 1mL das diluições ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ) preparadas anteriormente (item 5.1). Em seguida foi adicionado a placa de Petri, aproximadamente 20 mL de Ágar Padrão (PCA) (Difco) com 2,3,5 – Trifeniltetrazóio cloridrato (TTC). As placas foram homogeneizadas e deixadas em temperatura ambiente até solidificarem. A incubação foi feita a  $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}/48$  horas.

4.10.4.6 Enumeração de bolores e leveduras (BEUCHAT; COUSIN, 2001).

A enumeração de bolores e leveduras foi realizada semeando-se, em profundidade, 1mL das diluições ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ) preparadas anteriormente (item 5.1). Em seguida foi adicionado a placa de Petri, aproximadamente 20 mL de Ágar Potato Dextrose (Difco), adicionado de Ácido Tartárico 10% (aproximadamente 0,7mL/50mL de meio de cultura) até atingir pH ajustado a 3,5. As placas foram homogeneizadas e deixadas em temperatura ambiente até solidificarem. A incubação foi feita a  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}/5$  dias. A leitura das placas foi realizada no 3º e 5º dia de incubação. Cálculo de resultados:

Na enumeração de bactérias aeróbias mesófilas e psicrotróficas foram consideradas as placas contendo entre 25 e 250 colônias. A população calculada foi expressa em Unidades Formadoras de Colônias por mL do alimento (UFC/mL). Para a enumeração de bolores e leveduras

foram selecionadas as placas que continham entre 15 e 150 colônias e o resultado expresso em UFC/mL.

#### 4.10.4.7 Enumeração de *Bacillus cereus* (BENNETT; BELAY, 2001)

Para a enumeração de *Bacillus cereus* foi utilizado o meio de cultura Ágar MYP (Oxoid), acrescido de 5% de *Egg Yolk enrichment* (Oxoid) e *Bacillus cereus selective supplement* (0,4mL/100mL) (Oxoid). As semeaduras foram realizadas transferindo-se 0,1mL da amostra pura ( $10^0$ ) e das diluições ( $10^{-1}$  e  $10^{-2}$ ) preparadas anteriormente (item 5.1) para a superfície das placas contendo o meio de cultura. Com o auxílio de bastão tipo *hockey*, o inóculo foi espalhado por toda a superfície do meio até completa absorção. As placas foram invertidas e incubadas a  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  por 48 horas.

A partir de cada placa de Ágar MYP foram selecionadas de três a cinco colônias com características visuais típicas de *Bacillus cereus* (colônias rodeadas por um halo de precipitação opaco sobre fundo róseo). As colônias selecionadas foram transferidas para tubos com Ágar Nutriente (MERCK) inclinado, que foram incubados a  $35 \pm 0,5^\circ\text{C}/24$  horas. Após a incubação as colônias foram submetidas à identificação bioquímica.

A caracterização de *Bacillus cereus* foi realizada através das seguintes provas: coloração de Gram, motilidade, produção de catalase, fermentação de dextrose em anaerobiose, Beta-hemólise, redução de nitrato; utilização de gelatina e amido e teste de Voges Proskauer e vermelho de metila (VP).

O resultado foi expresso em UFC/mL.

#### 4.10.4.8 Enumeração de Estafilococos coagulase positiva (LANCETTE; BENNETT, 2001).

Para a enumeração de Estafilococos coagulase positiva foi utilizado o meio de cultura Ágar Baird Parker (Oxoid), acrescido de 5% de *Egg Yolk*

*enrichment* com telurito (Oxoid). As sementeiras foram realizadas transferindo-se 0,1mL da amostra pura ( $10^0$ ) e das diluições ( $10^{-1}$  e  $10^{-2}$ ) preparadas anteriormente (item 5.1) para a superfície das placas contendo o meio de cultura. Com o auxílio de bastão tipo *hockey*, o inóculo foi espalhado por toda a superfície do meio até completa absorção. As placas foram invertidas e incubadas a  $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$  por 48 horas.

A partir de cada placa de Ágar Baird Parker foram selecionadas de três a cinco colônias com características visuais típicas de *Estafilococos* coagulase positiva (colônias negras, pequenas, rodeadas por dois halos de precipitação, um opaco e um transparente). As colônias selecionadas foram transferidas para tubos com Ágar Nutriente (MERCK) inclinado, que foram incubados a  $35 \pm 0,5^\circ\text{C}/24$  horas. A caracterização de *Estafilococos* coagulase positiva foi realizada através da Gram e prova de coagulase.

O resultado foi expresso em UFC/mL.

#### **4.11 Análise Estatística**

Para a análise estatística foi utilizado o software estatístico SPSS 17. Os resultados foram submetidos a um teste de normalidade para verificar a distribuição dos dados. Utilizou-se para esta análise o teste de Shapiro-Wilk, com nível de significância de  $p < 0,05$ .

Os dados das análises da composição nutricional das dietas, formuladas e recomendação, comportaram-se como distribuição normal, e foi aplicado o teste paramétrico Anova one-way e para verificar a diferença entre os resultados foi utilizado o pós-teste Tukey.

Os resultados das análises microbiológicas mostraram distribuição não normal, e por isso foram utilizados testes não-paramétricos. Para avaliar os diferentes tipos de dieta (manipulada e industrializada) foi utilizado o teste de Mann-Whitney e para avaliar os diferentes tempos (T0 e T8) foi utilizado o teste de Wilcoxon.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Composição nutricional das DEME

As DEME foram compostas por alimentos *in natura* e industrializados, sendo a maioria deles comuns ao hábito alimentar do brasileiro. Ambas foram compostas por alimentos semelhantes, com exceção do açúcar e extrato de soja, que foi utilizado somente na DEMP, maltodextrina e suco de laranja, utilizados somente na DEMD.

As DEME apresentaram volume final inferior ao esperado (2000 mL), sendo 1880 mL da DEMP e 1920 mL da DEMD, sem considerar o volume do suco de laranja.

A avaliação da composição nutricional das DEME mostrou diferença estatística entre elas para a maioria dos nutrientes avaliados (tabela 8). Todavia, ambas atendem as recomendações nutricionais da maioria dos nutrientes e as diferenças apresentadas foram devido a utilização de algumas fontes alimentares diferentes bem como uso de maior volume de alguns alimentos.

Tabela 8 - Análise da composição nutricional das dietas enterais manipuladas elaboradas

Nutrientes	DEMP	DEMD
	Média±DP	Média±DP
Calorias (kcal/100 mL)	119,68 ± 0,27 <sup>a</sup>	89,8 ± 0,18 <sup>b</sup>
Carboidratos (g/100 mL)	12 ± 0,42 <sup>a</sup>	5,46 ± 0,79 <sup>b</sup>
Proteína (g/100 mL)	5,35 ± 0,18 <sup>a</sup>	6,38 ± 0,46 <sup>a</sup>
Lipídios (g/100 mL)	2,35 ± 0,32 <sup>a</sup>	1,11 ± 0,11 <sup>b</sup>
Fibra bruta(g/100 mL)	0,87 ± 1,12 <sup>a</sup>	1,05 ± 0,9 <sup>b</sup>
Vitamina C (mg/100 mL)	3,9 ± 0,31 <sup>a</sup>	37,67 ± 1,47 <sup>b</sup>
Ferro (mg/100 mL)	0,61 ± 0,18 <sup>a</sup>	0,71 ± 0,14 <sup>b</sup>

“Continuação”

<b>Nutrientes</b>	<b>DEMP</b>	<b>DEMD</b>
	<b>Média±DP</b>	<b>Média±DP</b>
Cálcio (mg/100 mL)	52,8 ± 10,4 <sup>a</sup>	63,82 ± 9,58 <sup>b</sup>
Magnésio (mg/100 mL)	16,4 ± 4,49 <sup>a</sup>	18,11 ± 4,3 <sup>b</sup>
Zinco (mg/100 mL)	1,15 ± 0,31 <sup>a</sup>	1,21 ± 0,22 <sup>b</sup>
Umidade (g/100mL)	75,8 ± 0,1 <sup>a</sup>	82,4 ± 0,07 <sup>b</sup>
Cinzas (g/100mL)	0,74 ± 0,1 <sup>a</sup>	0,75 ± 0,02 <sup>a</sup>

Dieta diabetes: os resultados apresentados incluem o suco de laranja; Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística no teste de Tukey ( $p < 0,05$ );

Em comparação aos dados calculados pela tabela de composição de alimentos, a DEMD apresentou maior concentração de energia, vitamina C e zinco e a DEMD de proteína e fibra bruta, os demais nutrientes estavam presentes em menor concentração em ambas as dietas (tabela 9).

Tabela 9 - Comparação da composição nutricional das DEMEs calculadas pela tabela de composição de alimentos e a analisada.

<b>Nutrientes</b>	<b>Dieta Padrão calculada</b>	<b>DEMP</b>	<b>Dieta Diabetes calculada</b>	<b>DEMD</b>
Calorias (kcal)	2008,9	2256,0	1950,1	1724,0
Carboidratos (g/%)	269,2/53,6	225,6/40,0	250,9/51,0	105,02/24,4
Proteína (g/%)	104,8/20,8	100,8/17,8	99,5/20,4	101/23,3
Lipídios (g/%)	62,4/28	44,4/17,7	65,8/30,4	18,6/10
Fibras alimentares (g)	18,5	16,8	20,0	20,3
Vitamina C (mg)	28,9	73,3	255,2	173,1
Ferro (mg)	13,8	12,3	15,0	14,2
Cálcio (mg)	2339,3	1057,0	2405,5	1276,0

“Continuação”

<b>Nutrientes</b>	<b>Dieta Padrão calculada</b>	<b>DEMP</b>	<b>Dieta Diabetes calculada</b>	<b>DEMD</b>
Magnésio (mg)	560,4	328,2	574,5	362,3
Zinco (mg)	20,04	23,1	20,0	24,2

Quando compara-se os valores encontrados para a DEMD com a recomendação de nutrientes proposta pelas DRIs, observa-se que a concentração de carboidrato, proteína, ferro e zinco atende às recomendações nutricionais de referência Recommended Dietary Allowances (RDA). Contudo, a concentração de vitamina C e magnésio não atende a RDA e os lipídios possuem concentração inferior ao Acceptable Macronutrient Distribution Ranges (AMDR). Estes dados implicam em mudanças na dieta para melhor aporte destes nutrientes. Em relação a concentração de fibra bruta e cálcio, está abaixo do valor de referência Adequate Intake (AI), projetado como possivelmente superior ao valor de RDA, o que significa que esta concentração pode estar adequada para um grupo de pessoas, porém nenhuma conclusão quantitativa pode ser feita. Todos os resultados apresentaram diferença estatística em relação ao recomendado ( $p < 0,05$ ) (tabela 10).

Ao comparar os valores encontrados para a DEMD, observa-se que a concentração de proteína, vitamina C, ferro e zinco atende às recomendações nutricionais de referência RDA, os nutrientes carboidrato e magnésio, apresentaram concentração inferior ao valor de referência RDA, mas acima do Estimated Average Requirement (EAR), o que indica que a concentração encontrada pode ser adequada para um grupo de pessoas e os lipídios apresentaram porcentual abaixo do AMDR. A concentração de cálcio apresentou-se superior ao valor de AI, portanto, está com certeza adequada à população proposta e o de fibra bruta inferior ao AI, o que indica que pode estar adequado para um grupo de pessoas. Todos os

resultados apresentaram diferença estatística em relação ao recomendado ( $p < 0,05$ ).

Tabela 10 - Análise da composição nutricional das DEME e comparação com a recomendação nutricional

<b>Nutrientes</b>	<b>Recomendação DRIs (RDA/AI/AMDR)</b>	<b>DEMP</b>	<b>DEMD</b>
Calorias	2000 kcal	2256 <sup>a#</sup>	1724 <sup>b#</sup>
Carboidratos	130g 45 a 65%	225,4 <sup>a#</sup> 40%	105,02 <sup>b#</sup> 24,4%
Proteína	56g 10 a 35%	100,8 <sup>a#</sup> 17,8%	101 <sup>a#</sup> (23,3%)
Lipídios	20 a 35%	44,4 <sup>a</sup> 17,7%	18,58 <sup>b#</sup> (10%)
Fibras alimentares	30	16,8 <sup>a#</sup>	20,3 <sup>b#</sup>
Vitamina C	90 mg	73,32 <sup>a#</sup>	173,1 <sup>b#</sup>
Ferro	8 mg	12,27 <sup>a#</sup>	14,23 <sup>b#</sup>
Cálcio	1200 mg	1057 <sup>a#</sup>	1276 <sup>b#</sup>
Magnésio	420 mg	328,2 <sup>a#</sup>	362,26 <sup>b#</sup>
Zinco	11 mg	23,12 <sup>a#</sup>	24,21 <sup>b#</sup>

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística no teste de Tukey ( $p < 0,05$ ); # indica diferença estatística no Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) em relação à recomendação.

As comparações entre os resultados obtidos na análise química com o da tabela de composição de alimentos e a recomendação podem ser visualizados nas figuras 2 a 5. Os valores absolutos estão dispostos nas tabelas 9 e 10.



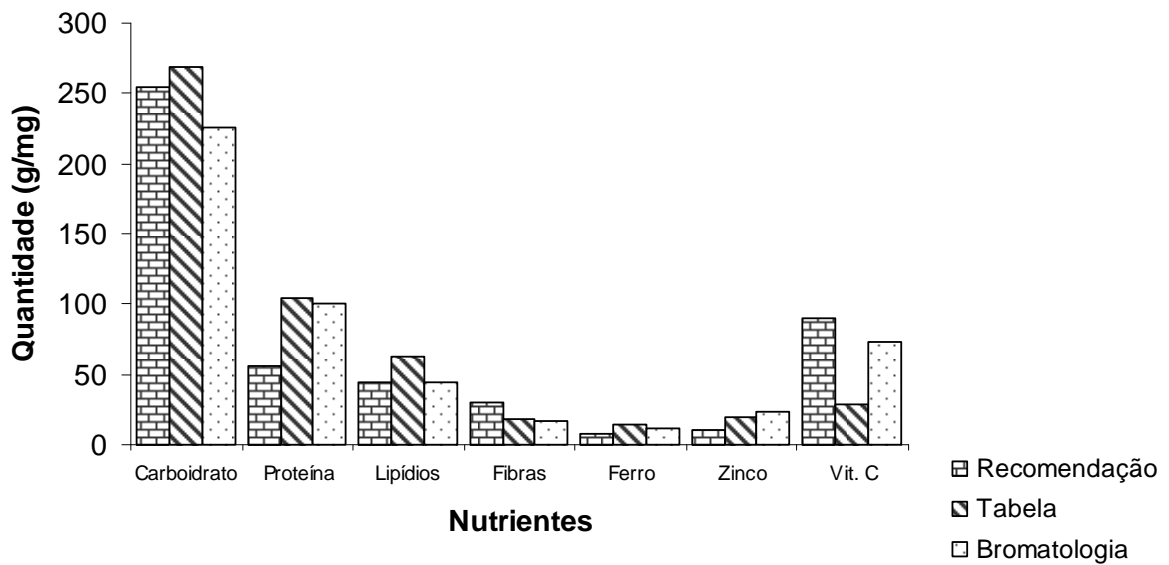


Figura 2. Comparação entre a concentração de carboidrato, proteína, lipídios, fibras, ferro, zinco e vitamina C da DEMF segundo análise pela tabela de composição de alimentos e química em relação a recomendação pela DRIs

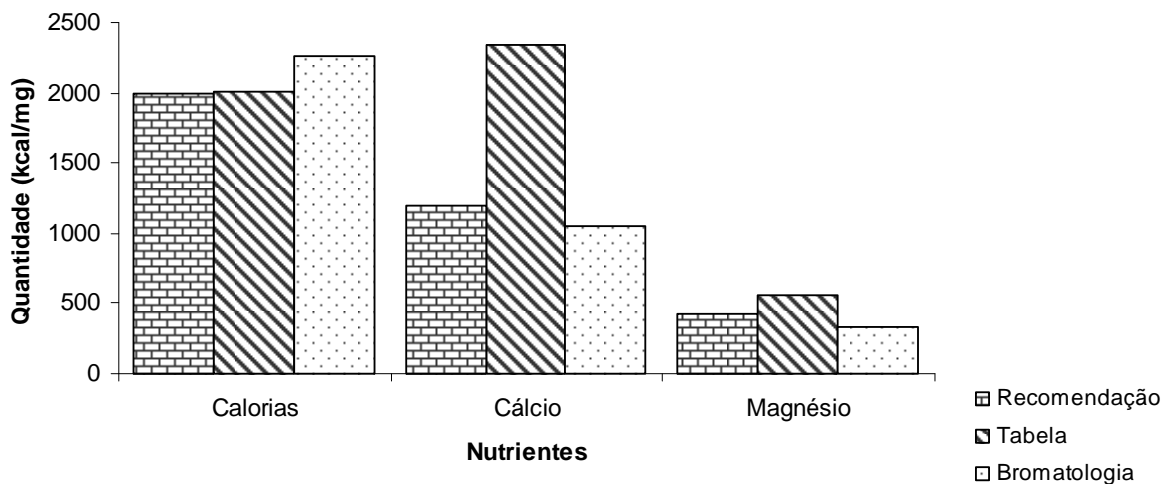


Figura 3. Comparação entre a concentração de energia, cálcio e magnésio da DEMF segundo análise pela tabela de composição de alimentos e química em relação a recomendação pela DRIs

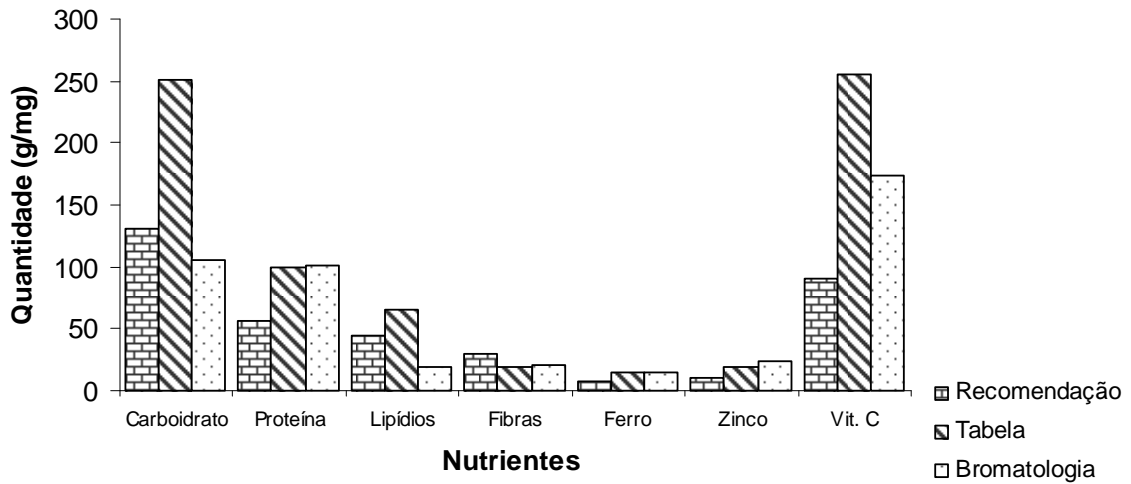


Figura 4. Comparação entre a concentração de carboidrato, proteína, lipídios, fibras, ferro, zinco e vitamina C da DEMD segundo análise pela tabela de composição de alimentos e química em relação a recomendação pelas DRIs

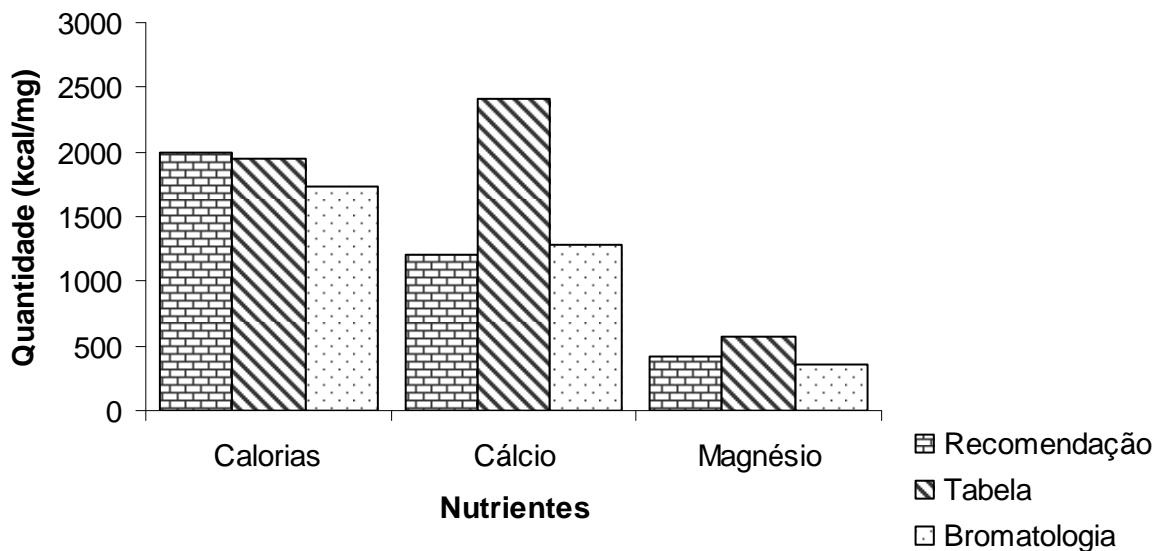


Figura 5. Comparação entre a concentração de energia, cálcio e magnésio da DEMD segundo análise pela tabela de composição de alimentos e química em relação a recomendação pela DRIs

## 5.2 Análise Física

Em relação às características físicas das dietas elaboradas, as duas formulações analisadas apresentaram-se homogêneas e estáveis após o tempo de repouso de 24 horas em refrigeração (Tabela 11).

Quanto à osmolalidade da DEMP, esta pode ser categorizada como hipertônica e a DEMD como levemente hipertônica. Ambas apresentaram pH levemente ácido e fluidez compatível com o estabelecido na literatura, que seria de aproximadamente 60 minutos.

A fluidez obtida na DEMP no T0 foi de 21 minutos, enquanto na DEMD foi de 14 minutos, já no T3 a DEMP apresentou menor fluidez, sendo de 31 minutos e a DEMD de 10 minutos. Indiferente do tempo, ambas apresentaram-se compatíveis com o gotejamento gravitacional.

Em relação à densidade calórica, foi estabelecido que a dieta deveria apresentar 2000 kcal em 2000 mL de dieta, porém a DEMP apresentou um volume final de 1880 mL e 1,2 kcal/mL, já a DEMD apresentou volume final de 1920 mL (sem considerar o volume de suco de laranja) e 0,86 kcal/mL.

Tabela 11 - Análise física das dietas elaboradas

<b>Características Físicas</b>	<b>DEMP</b>	<b>DEMD</b>
Osmolalidade (mOsm/kg)	603	441
pH	6,2	5,93
Fluidez		
T 0 (minutos)	21	14
T 3 (minutos)	31	10
Densidade energética (kcal/mL)	1,2	0,86

## 5.3 Lista de Alimentos Substitutos

Os alimentos substitutos foram testados para os seguintes ingredientes: arroz, carne moída, cenoura e leite de vaca. O arroz pode ser substituído pelo macarrão de tamanho pequeno, a carne moída por ovo de galinha e peito de frango, a cenoura por abobrinha, abóbora moranga, beterraba, chuchu e vagem, e o leite de vaca por extrato de

soja (tabela 12). As substituições foram calculadas e testadas no laboratório apenas um alimento por vez e depois de prontas foram avaliadas quanto a estabilidade, homogeneidade, fluidez e volume final.

Os alimentos substitutos promoveram pequenas modificações na composição nutricional comparado a DEMP, dentre estas, as que mais chamam a atenção é a menor oferta calórica das dietas com frango e ovo de galinha, menor concentração de vitamina A nas dietas com abobrinha, beterraba, chuchu e vagem, e de zinco nas dietas com frango e ovo e superior de vitamina C nas dietas com abobrinha e chuchu e de fibras alimentares na dieta a base de extrato de soja.

Quanto a homogeneidade e estabilidade, todas as dietas preparadas utilizando os alimentos substitutos apresentaram homogeneidade e estabilidade após armazenamento em geladeira por 24 horas. A composição nutricional, o volume final e a fluidez pode ser visualizado na tabela 13.

Tabela 12 - Alimentos substitutos para dieta enteral manipulada padrão e diabetes

<b>Alimentos (quantidade)</b>	<b>Alimentos Substitutos (quantidade)</b>
Arroz cru (2 col. sopa = 40g)	• Macarrão cru (4 col. sopa cheia = 51g)
Carne moída crua (5,5 col. sopa cheia = 140g)	• Peito de frango (3,5 c. s. cheia = 140g) • Ovo de galinha (2 unidades)
Cenoura crua (7 col. sopa = 140g)	• Abóbora moranga crua picada (7 col. Sopa = 150g) • Abobrinha crua picada (9 col. sopa cheia = 210g) • Chuchu cru picado (7 col. sopa cheia = 160g) • Beterraba cozida picada (5 col. sopa cheia = 100g) Vagem crua picada (7 col. sopa cheia = 7g)
Leite de vaca (1 copo americano)	Extrato de soja (1 col. sopa cheia)

Tabela 13 - Composição nutricional das dietas elaboradas com os alimentos substitutos propostos, volume final e fluidez.

<b>Nutrientes</b>	<b>Recom.</b>	<b>Padrão</b>	<b>Macarrão</b>	<b>Frango</b>	<b>Ovo</b>	<b>Abobrinha</b>	<b>Abóbora</b>	<b>Chuchu</b>	<b>Beterraba</b>	<b>Vagem</b>	<b>Ext. Soja</b>
<b>Calorias</b>	2000 kcal	2008,9	2009,9	1990,66	1925,6	2002,9	2001,37	2008,1	2003,4	2008,14	2047,8
<b>Carboidrat.</b>	130g 45-65%	269,24	273,6	267,14	269,24	266,8	263,27	268,5	268,19	268,9	221,83
<b>Proteínas</b>	56g 10-35%	104,8 20%	104,19 21%	118,5 24%	89,49 18%	105,9	104,88	105,5	104,8	105,9	97,32
<b>Lipídios</b>	20-35%	62,37 28%	63,02 28%	55,62 25%	61,47 29%	64,9	64,24	64,51	64,22	64,42	97,14
<b>AGM</b>	> 10%	20,12 9%	21,64 10%	17,88 8%	21,12 10%	22,17	22,14	22,12	22,12	22,13	30,76
<b>AGP</b>	10%	23,11 9%	22,14 10%	23,38 10%	23,71 11%	23,38	23,12	23,11	23,11	23,27	40,52
<b>AGS</b>	< 10%	10,7 4%	10,45 5%	7,19 3%	8,6 4%	10,82	10,76	10,7	10,7	10,76	15,15
<b>Fibras Al.</b>	30g	18,5	16,15	17,75	18,5	18,6	15,25	16,85	17,05	18,6	29,84
<b>Cálcio</b>	1200mg	2339,32	2320,4	2319,59	2379,42	2342,52	2330,77	2319,62	2321,82	2355,12	670,53
<b>Magnésio</b>	420mg	560,44	538,24	552,44	553,34	578,64	556,85	554,14	565,94	569,2	609,78
<b>Manganês</b>	2,3	2,34	1,73	2,13	2,3	2,54	2,47	2,5	2,67	2,63	4,86
<b>Fósforo</b>	700	1884,97	1814,45	1986,05	1886,57	1897,42	1896,25	1872,02	1881,22	1892,17	418,04
<b>Ferro</b>	8	13,8	13,78	11	12,45	14,1	14,6	13,84	13,8	15,02	15,97
<b>Sódio</b>	1300mg	1524,3	1242,21	1516,47	1603,7	1516,4	1773,65	1517,5	1591,3	1517,45	837,6
<b>Potássio</b>	4700mg	3668,07	3527,55	3614,95	3537,17	3851,27	3794,68	3534,47	3693,37	3762,02	566,67
<b>Cobre</b>	0,9mg	1,38	1,29	1,26	1,32	1,38	1,5	1,36	1,4	1,46	2,32
<b>Zinco</b>	11mg	20,04	19,1	12,77	13,02	20,42	20,14	19,95	20,19	20,17	19,3
<b>Vit. A</b>	900UI	1875,1	1875,1	1875,1	2047	285,37	1830,85	228,94	225,1	295,03	1650,6
<b>Tiamina</b>	1,2	1,36	1,36	1,49	1,36	1,37	1,3	1,32	1,36	1,34	0,28
<b>Riboflavina</b>	1,3	4,4	4,4	4,08	4,09	4,4	4,52	4,41	4,4	4,51	0,55
<b>Piridoxina</b>	1,7	1,08	1,06	1,06	1,08	1,14	1,08	1,01	1,08	1,07	0,83
<b>Niacina</b>	16	33,15	33,15	41,99	31,35	29,77	30,4	29,77	29,77	30,4	5,8
<b>Vit. C</b>	90	28,94	27,73	28,25	28,94	105,86	34,56	74,06	27,06	36,24	21,67
<b>Vol. Final</b>		1880	1860	1880	1880	1940	1840	1880	1820	1800	1880
<b>Fluidez</b>											
<b>To (min.)</b>		21	15	12	5	26	24	15	13	7	11
<b>T3 (min.)</b>		31	13	9	4	21	20	12	11	6	11

#### 5.4 Análise do custo das DEME

O custo diário da DEMP foi de R\$ 5,00 e o da DEMD foi de R\$ 6,65. Mensalmente, a família gastará cerca de R\$ 150,00 com a DEMP e R\$ 199,5 com a DEMD. Os alimentos que mais contribuem para o custo são o leite e o suplemento nutricional.

Tabela 14 - Avaliação do custo diário e mensal das dietas enterais elaboradas

	<b>DEMP (media±DP)</b>	<b>DEMD (media±DP)</b>
Custo diário (R\$)	5,00 ± 0,61	6,65 ± 0,7
Custo mensal (R\$)	150,00 ± 18,3	199,5 ± 21

#### 5.5 Comparação da composição nutricional e custo das DEME e industrializadas.

Quando se compara a composição nutricional das DEME com a de uma DEI com fibras (tabela 15) e específica para diabetes (tabela 16), percebe-se que a DEMP apresenta densidade calórica 20% maior e a diabetes 14% menor, ambas apresentam quantidade superior de proteína e inferior dos demais nutrientes avaliados.

Porém, em relação ao custo diário das DEM, observa-se um custo muito menor (DEMP = R\$ 5,00; DEMD = R\$ 6,65) do que o das DEI (padrão R\$ 21,5; diabetes R\$ 70,00). Se o paciente consumir uma DEI com fibras gastará mensalmente cerca de R\$ 720,00 e R\$ 2100,00 se utilizar uma DEI para diabetes. Dessa forma, pode-se perceber que o custo para alimentar um paciente em uso de DEI no domicílio é mais oneroso e portanto pouco acessível à maioria da população brasileira.

Tabela 15 - Comparação entre a composição nutricional da DEMP e a dieta industrializada padrão com 2000 kcal

<b>Nutrientes</b>	<b>Recomendação</b>	<b>DEMP</b>	<b>DEI com fibras</b>
Calorias	2000 kcal	2256	2000
Densidade energética	1 kcal/mL	1,2	1,0
Carboidrato	130g	225,6	260
	56g	100,8	80
Proteína	10-35%	17,8%	16%
	20 a 35%	44,4g	76g
Lipídios		17,7%	34%
Fibras alimentares	30g	16,8	30
Vitamina C	90 mg	73,32	280
Ferro	8 mg	12,27	24
Cálcio	1200 mg	1057	1340
Magnésio	420 mg	328,2	540
Zinco	11 mg	23,12	28
<b>Custo (R\$)</b>		<b>5,00</b>	<b>21,50</b>

Dieta industrializada padrão= Nutren fibras (Nestle®)

Tabela 16 - Comparação entre a composição nutricional da DEMD e a DEI para diabetes com 2000 kcal

<b>Nutrientes</b>	<b>Recomendação DRIs</b>	<b>DEMD</b>	<b>DEI para diabetes</b>
Calorias	2000 kcal	1724	2000
Carboidratos	130 (g)	105,02	220
Proteína	56g	101	76
	(10 a 35%)	(23,3%)	(15,2)
Lipídios	20 a 35%	18,58	88
		(10%)	(39,6%)
Fibras alimentares	30	20,3	30
Vitamina C	90 mg	173,1	280
Ferro	8 mg	14,23	24
Cálcio	1200 mg	1276	1360
Magnésio	420 mg	362,26	540
Zinco	11 mg	24,21	28
<b>Custo (R\$)</b>		<b>6,65</b>	<b>70,00</b>

Dieta industrializada diabetes = Nutren Diabetes (Nestle®)

## **5.6 Elaboração do manual do paciente em terapia nutricional enteral domiciliar**

O manual foi elaborado para orientar cuidadores de pacientes em terapia nutricional enteral domiciliar, consta de 51 páginas, escritas de forma simples, para garantir a compreensão adequada e sucesso da terapia no domicílio. Foi composto por 5 capítulos, sendo abordado os seguintes assuntos:

- Considerações sobre nutrição enteral
- Higiene pessoal e ambiental
- Receita e preparo da dieta enteral manipulada
- Preparo da dieta industrializada
- Informações importantes.

O capítulo 1 apresenta a nutrição enteral e descreve os tipos de dietas disponíveis e o capítulo 2 aborda os cuidados de higiene que o cuidador deve ter antes e durante o preparo da dieta, higiene das mãos, da cozinha, utensílios e equipamentos e ensina a preparar a solução de cloro, estas informações foram apresentadas segundo os critérios estabelecidos na legislação CVS 6 (1999), RDC 216 (2004) e RDC 63 (2000).

O capítulo 3 aborda as receitas das formulações de DEMP e DEMD elaboradas neste estudo, o modo de preparo, substituições para os ingredientes das receitas, fotos do porcionamento em medidas caseiras (colher de sopa e copo americano) e o procedimento operacional padrão (passo a passo) do preparo da dieta manipulada com fotos.

O capítulo 4 aborda o preparo da dieta industrializada e o procedimento operacional padrão (passo a passo) do preparo da dieta com fotos.

Já o capítulo 5 aborda informações importantes, tais como cuidados ao administrar a dieta e medicamentos e procedimentos que devem ser tomados em caso de entupimento da sonda, diarreia, obstipação



intestinal, náusea e vômitos, saída acidental da sonda e oferecimento de água.

O manual encontra-se no APÊNDICE A.

### **5.7 Composição nutricional e qualidade microbiológica da DEME após preparo com Boas Práticas e sistema APPCC**

As Boas Práticas de Preparação de uma DE são as mesmas recomendadas para o preparo de qualquer alimento, estas medidas estão reunidas no Manual do Paciente em terapia nutricional enteral domiciliar elaborado. A DEMP foi preparada conforme orientado neste manual e em seguida foi analisado quanto a qualidade microbiológica.

Na análise do sistema APPCC adaptado ao domicílio foi identificado como pontos críticos de controle (PCC) a cocção dos alimentos crus, a homogeneização dos ingredientes no liquidificador, a peneiragem, o porcionamento da dieta nos frascos e o armazenamento da dieta a frio. A descrição do plano APPCC encontra-se no APÊNDICE B.

A etapa da cocção foi considerada um PCC biológico, pois este processo é capaz de reduzir os microorganismos a um nível aceitável e não há nenhuma outra etapa subsequente capaz de reduzir ou eliminar o perigo se o processo não for realizado no tempo adequado. Foi estabelecido como medida preventiva a cocção dos alimentos crus por no mínimo 15 minutos em fogo baixo.

O segundo PCC identificado foi a etapa de homogeneização dos ingredientes no liquidificador, pois a dieta cozida pode ser contaminada pela higiene inadequada do equipamento e não há nenhum outro processo capaz de eliminar o perigo. Foi estabelecido como medida preventiva a adoção das Boas Práticas de Higiene estabelecidas no Manual elaborado e como ação corretiva o treinamento em Boas Práticas e a cocção da dieta pronta por 2 minutos a 74°C.

O terceiro PCC identificado foi a etapa de peneiragem, pois assim como a etapa homogeneização dos ingredientes no liquidificador, a

higiene inadequada da peneira pode contaminar a dieta e não há nenhum processo subsequente que reduzirá o perigo a níveis aceitáveis. Foi estabelecido para como medida preventiva a adoção de Boas Práticas de Higiene e como ação corretiva o treinamento em Boas Práticas e a cocção da dieta pronta por 2 minutos a 74°C.

O quarto PCC identificado foi a etapa de porcionamento da dieta nos frascos, pois a dieta pode ser contaminada através do uso de frasco reutilizado, que é muito comum no domicílio e não há nenhum outro processo capaz de reduzir o perigo. Foi estabelecido como medida preventiva a adoção de Boas Práticas de Higiene do frasco estabelecidas no Manual elaborado e reutilização por no máximo 1 dia, ou em 6 refeições e como ação corretiva a substituição por frascos estéreis.

O quinto PCC estabelecido foi o armazenamento da dieta a frio, pois a dieta pode ser contaminada por multiplicação microbiana devido à temperatura de armazenamento inadequada e umidade elevada e não haverá outro processo que reduzirá o perigo. Foi estabelecido como medidas preventivas a distribuição do volume total da dieta diretamente nos frascos para o resfriamento mais rápido, o armazenamento da dieta na porção superior da geladeira e a aquisição de termômetro para medir a temperatura interna do equipamento e como medida corretiva banho de gelo e água gelada na dieta pronta para resfriar mais rápido.

Na análise química, a DEMP aquecida apresentou concentração de energia, proteína, lipídios, fibra bruta e vitamina C menor que a DEMP. Dentre estes nutrientes, há diferença estatística ( $p > 0,05$ ) somente para o resultado de fibra bruta. Já em relação ao teor de carboidratos e minerais avaliados, a DEMP aquecida apresentou quantidade superior ao DEMP, com diferença estatística (tabela 17).

Tabela 17. Comparação da composição nutricional da DEMP com a DEMP aquecida.

<b>Nutrientes</b>	<b>DEMP* Média±DP</b>	<b>DEMP Aquecida** Média±DP</b>
Calorias (kcal/100 mL)	119,68 ± 0,27 <sup>a#</sup>	105,1 ± 0,02 <sup>a#</sup>
Carboidratos (g/100 mL)	12 ± 0,42 <sup>a#</sup>	14,35 ± 0,36 <sup>a#</sup>
Proteína (g/100 mL)	5,35 ± 0,18 <sup>a#</sup>	5,09 ± 0,11 <sup>a#</sup>
Lipídios (g/100 mL)	2,35 ± 0,32 <sup>a</sup>	2,18 ± 0,36 <sup>a</sup>
Fibras alimentares (g/100 mL)	0,87 ± 1,12 <sup>a#</sup>	0,52 ± 1,63 <sup>b#</sup>
Vitamina C (mg/100 mL)	3,9 ± 0,31 <sup>a#</sup>	2,77 ± 0,24 <sup>a#</sup>
Ferro (mg/100 mL)	0,61 ± 0,18 <sup>a#</sup>	0,67 ± 0,14 <sup>b#</sup>
Cálcio (mg/100 mL)	52,8 ± 10,4 <sup>a#</sup>	60 ± 8,46 <sup>b</sup>
Magnésio (mg/100 mL)	16,4 ± 4,49 <sup>a#</sup>	19,38 ± 4,95 <sup>b#</sup>
Zinco (mg/100 mL)	1,15 ± 0,31 <sup>a#</sup>	1,29 ± 0,3 <sup>b#</sup>
Umidade (g/100mL)	75,8 ± 0,1 <sup>a</sup>	75,8 ± 0,1 <sup>a</sup>
Cinzas (g/100mL)	0,74 ± 0,1 <sup>a</sup>	0,8 ± 0,03 <sup>a</sup>

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística no teste de Tukey ( $p < 0,05$ ); #indica diferença estatística no Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) em relação à recomendação; \* Boas Práticas; \*\* APPCC

Em relação à análise microbiológica da DEMP preparada com Boas Práticas, o único microorganismo que cresceu acima dos valores permitidos foi o *Coliformes a 35 °C* no tempo 8 horas. Já a DEMP aquecida não apresentou crescimento microbiológico em nenhum dos tempos avaliados.

Tabela 18. Comparação entre a qualidade microbiológica da dieta manipulada padrão elaborada com Boas Práticas e APPCC

Microorganismos	Legislação RDC 63/12	DEMP*		DEMP aquecida**	
		T0	T8	T0	T8
<i>B. aeróbias mesófilas</i>	< 10 <sup>3</sup> UFC/g	<10	<10	<10	<10
<i>Bolores</i>	<5 x 10	<10	<10	<10	<10
<i>Leveduras</i>	<5 x 10	<10	<10	<10	<10
<i>S. aureus</i>	< 3 UFC/g	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>
<i>B. cereus</i>	< 10 <sup>3</sup> UFC/g	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>
<i>Coliformes a 35°C</i>	< 3 UFC/g	< 0,3	1,1 x 10 <sup>2</sup>	< 0,3	< 0,3
<i>Coliformes a 45°C</i>	< 3 UFC/g	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
<i>E. coli</i>	< 3 UFC/g	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
<i>Salmonella spp</i>	Ausência	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>L. monocitogenes</i>	Ausência	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

< 0,3; < 10; < 10<sup>2</sup> são os limites inferiores do método; \* Boas Práticas; \*\* APPCC

### 5.8 Estudo experimental: Análise Microbiológica das DEM e DEI coletadas dos usuários nos domicílios

As amostras de DEI e DEM coletadas nos domicílios apresentaram resultados de acordo com os padrões microbiológicos em todas as dietas avaliadas para *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp* e *L. monocitogenes* (tabelas 19 e 20).

A contagem de bactérias aeróbias mesófilas das DEM foi identificada como acima dos valores permitidos pela RDC 63 (2000), que é 1X10<sup>3</sup> UFC/g, em 4/5 dietas, nos tempos T0 e T8, já as DEI, apresentaram contaminação em 2/5 dietas, nos tempos T0 e T8. Quando comparados os dois tipos de dieta, houve diferença estatística (p<0,05), porém sem diferença em relação aos diferentes tempos (T8 X T0) (figura 5).

A contagem máxima de bolores e leveduras estabelecido pela RDC 12 (2002) é de  $5 \times 10^1$  UFC/g. Valores acima deste para contagem de bolores foi identificado em 3/5 das DEM no tempo T0 e 2/5 no tempo T8, e em 3/5 das DEI, no tempo T0 e 1/5 no tempo T8, resultados sem diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre os tipos de dietas e tempos (figura 6).

Já a contagem de leveduras, valores acima do permitido foram identificados em 2/5 das DEM no T0 e 3/5 no T8 e em 5/5 das DEI no T0 e 4/5 no T8, resultados sem diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre os tipos de dietas e tempos (figura 7).

Em relação aos coliformes a 35°C e a 45°C ou termotolerantes, a RDC 63 (2000) estabeleceu limites toleráveis de 3 UFC/g. Valores acima dos permitidos para coliformes a 35°C foram identificados em 4/5 das DEM no tempo T0 e T8 e em 5/5 das DEI no T0 e 2/5 no T8, resultados com diferença estatística ( $p < 0,05$ ) somente para DEI quando comparados os diferentes tempos (figura 8).

Já a contagem de coliformes a 45°C, valores acima do permitido, foram identificados em 4/5 das DEM no T0 e T8 e em 2/5 das DEI no T0 e 1/5 no T8, resultados sem diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre os tipos de dietas e tempos (figura 9).

A contagem máxima de *Bacillus cereus* estabelecido pela RDC 63 (2000) é de  $1 \times 10^3$  UFC/g. Valores acima deste foram encontrados somente nas DEM, em 2/5 nos tempos T0 e T8. Quando comparados os dois tipos de dieta, houve diferença estatística ( $p < 0,05$ ), porém sem diferença em relação aos diferentes tempos (T8 X T0) (figura 10).



Tabela 21 - Comparação entre a mediana dos resultados e a legislação vigente.

Microorganismos	Legislação RDC 63/12	DEMD		DEID	
		T0	T8	T0	T8
<i>B. aeróbias mesófilas</i>	< 10 <sup>3</sup> UFC/g	120 x10 <sup>3</sup>	120 x10 <sup>3</sup>	0,48x10 <sup>3</sup>	0,33 x10 <sup>3</sup>
<i>Bolores</i>	<5 x 10 <sup>1</sup>	6 x10 <sup>1</sup>	3 x10 <sup>1</sup>	6 x10 <sup>1</sup>	0
<i>Leveduras</i>	<5 x 10 <sup>1</sup>	1 x10 <sup>1</sup>	11 x10 <sup>1</sup>	21 x10 <sup>1</sup>	18 x10 <sup>1</sup>
<i>S. aureus</i>	< 3 UFC/g	0	0	0	0
<i>B. cereus</i>	< 10 <sup>3</sup> UFC/g	201x10 <sup>3</sup>	203,8 x10 <sup>3</sup>	0	0
<i>Coliformes a 35°C</i>	< 3 UFC/g	4600	2400	50	0
<i>Coliformes a 45 °C</i>	< 3 UFC/g	20	20	0	0
<i>E. coli</i>	< 3 UFC/g	0	0	0	0
<i>Salmonella spp</i>	Ausência	0	0	0	0
<i>L. monocitogenes</i>	Ausência	0	0	0	0

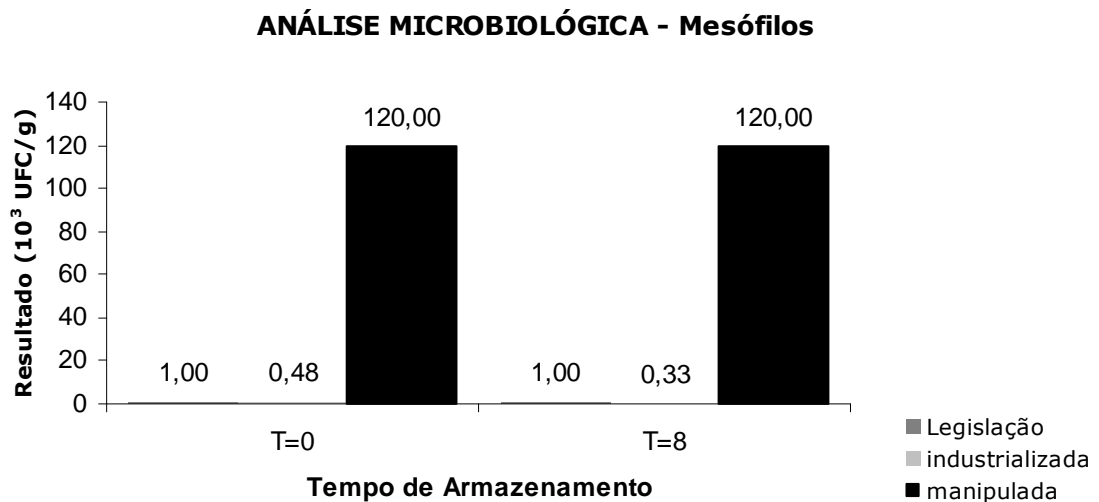


Figura 5. Contagem de bactérias aeróbias mesófilas das dietas enterais manipuladas e industrializadas nos tempos T0 e T8 horas. Resultados expressos em 10<sup>3</sup> UFC/g.

Teste de Mann-Whitney – ( $p < 0,05$ ) DEI  $\neq$  DEM

Teste Wilcoxon – Tempos T0 e T8 ( $p > 0,05$ ) T0=T8 (DEI e DEM)

### ANÁLISE MICROBIOLÓGICA - *Bolores*

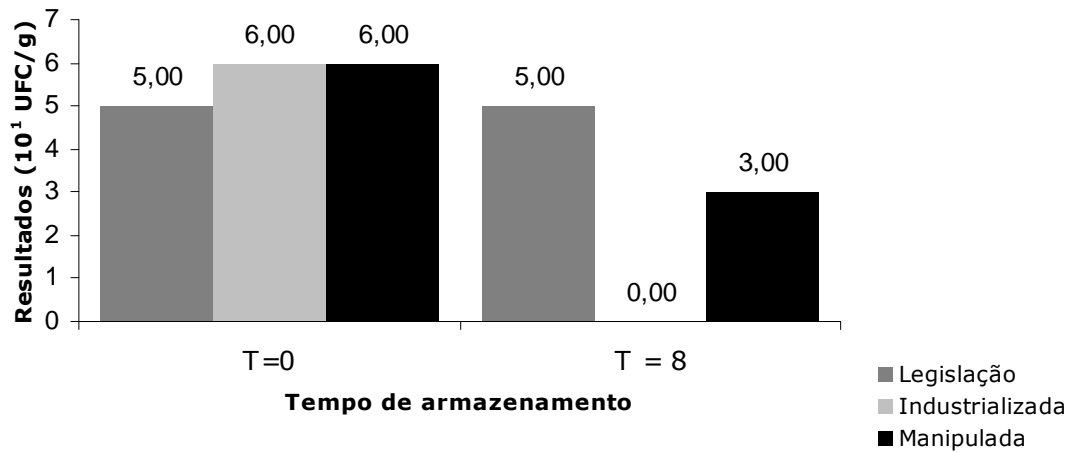


Figura 6. Contagem de bolores das dietas enterais manipuladas e industrializadas nos tempos T0 e T8 horas. Resultados expressos em  $10^1$  UFC/g.

Teste de Mann-Whitney – ( $p > 0,05$ ) DEI = DEM

Teste Wilcoxon – Tempos T0 e T8 ( $p > 0,05$ ) T0=T8 (DEI e DEM)

### ANÁLISE MICROBIOLÓGICA - *Leveduras*

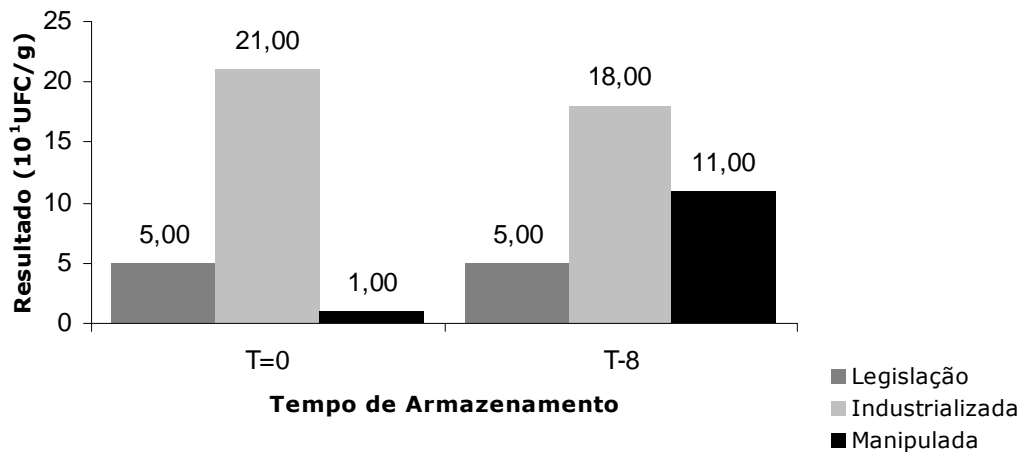


Figura 7. Contagem de leveduras das dietas enterais manipuladas e industrializadas nos tempos T0 e T8 horas. Resultados expressos em UFC/g.

Teste de Mann-Whitney – ( $p > 0,05$ ) DEI = DEM

Teste Wilcoxon – Tempos T0 e T8 ( $p > 0,05$ ) T0=T8 (DEI e DEM)



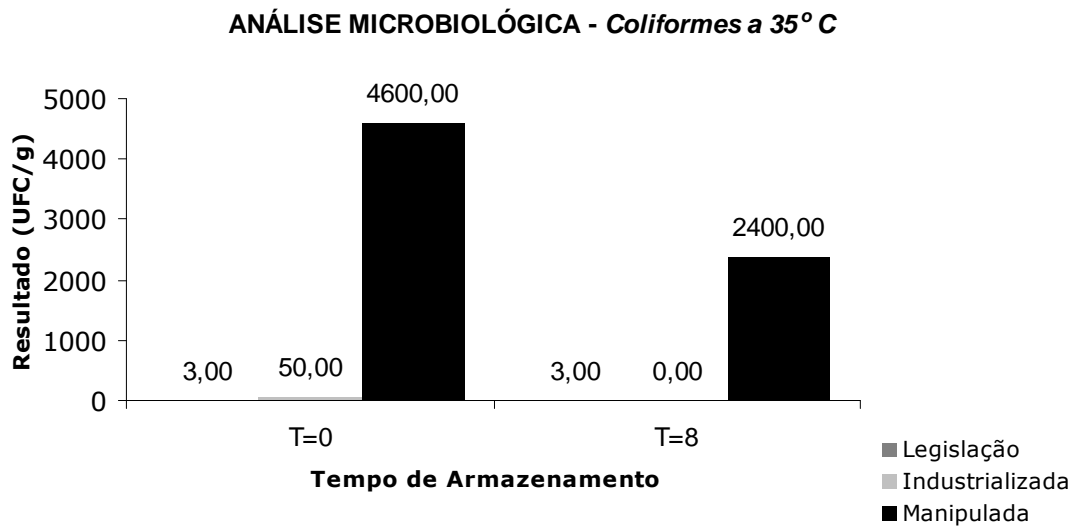


Figura 8. Contagem de coliformes 35°C das dietas enterais manipuladas e industrializadas nos tempos T0 e T8 horas. Resultados expressos em UFC/g.

Teste de Mann-Whitney – ( $p > 0,05$ ) DEI = DEM

Teste Wilcoxon – Tempos T0 e T8 ( $p > 0,05$ ) T0=T8 (DEI e DEM)

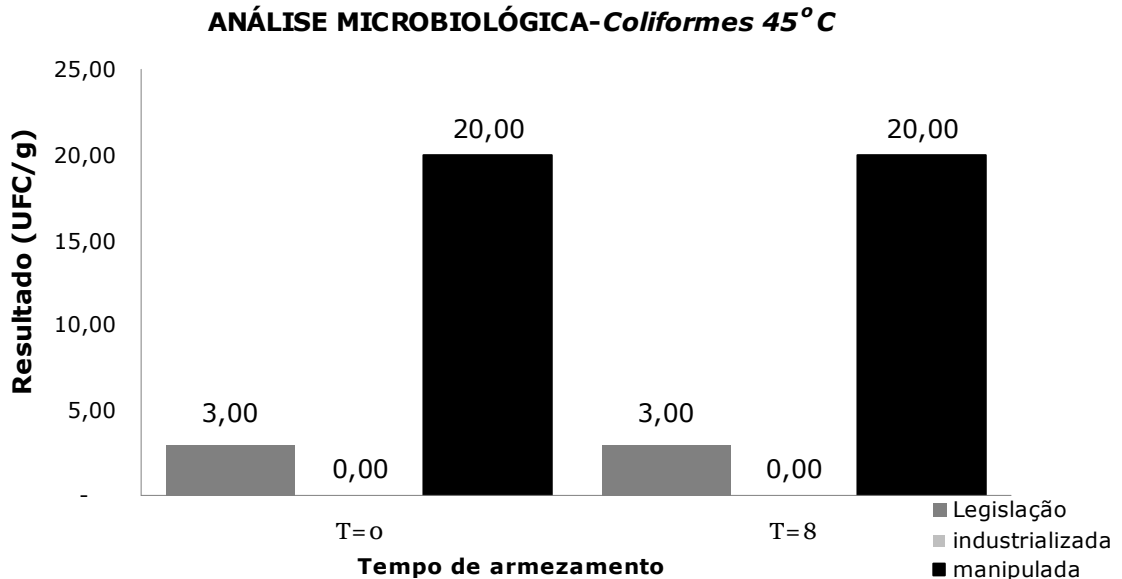


Figura 9. Contagem de coliformes 45°C das dietas enterais manipuladas e industrializadas nos tempos T0 e T8 horas. Resultados expressos em UFC/g.

Teste de Mann-Whitney – ( $p > 0,05$ ) DEI = DEM

Teste Wilcoxon – Tempos T0 e T8 ( $p > 0,05$ ) T0=T8 (DEI e DEM)

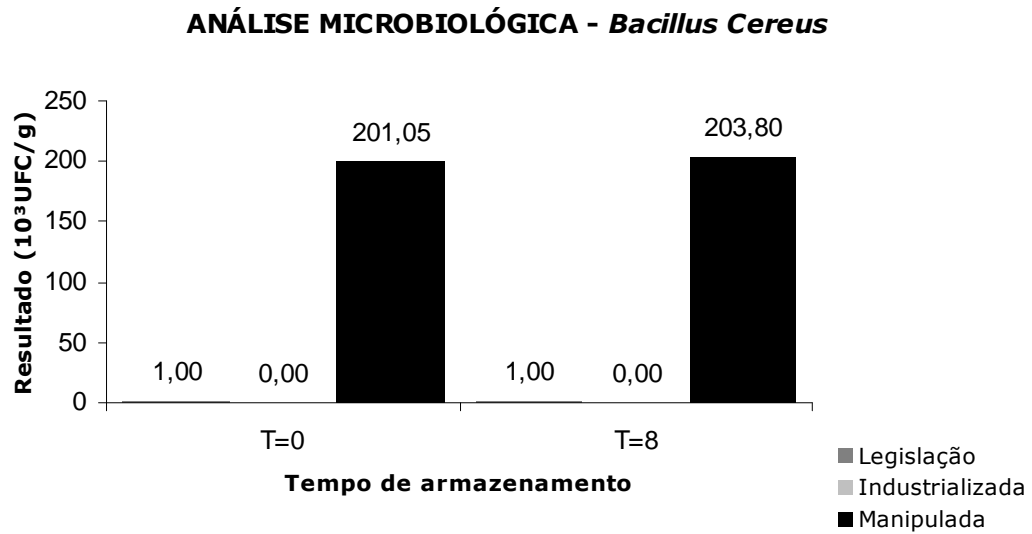


Figura 10. Contagem de *Bacillus cereus* das dietas enterais manipuladas e industrializadas nos tempos T0 e T8 horas. Resultados expressos em  $10^3$  UFC/g.

Teste de Mann-Whitney – ( $p < 0,05$ ) DEI  $\neq$  DEM

Teste Wilcoxon – Tempos T0 e T8 ( $p > 0,05$ ) T0=T8 (DEI e DEM)

## **6. DISCUSSÃO**

### **6.1 Composição nutricional das DEME**

A concentração de carboidrato das DEME variou de 40% na DEMP e 42% na DEMD, constitui uma importante fonte energética para o organismo. A dieta possui uma mistura de tipos de carboidratos, como dissacarídeos e polissacarídeos, provenientes principalmente do arroz, feijão, açúcar, maltodextrina e leite de vaca.

O arroz e o feijão foram os alimentos escolhidos para prover carboidratos tipo polissacarídeos pois são os alimentos característicos da alimentação brasileira, estão disponíveis na maioria das residências e estão presentes na cesta básica. Além disso, o feijão contribui também com a concentração de ferro e fibras alimentares da dieta.

Segundo dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 2003, o consumo do arroz e feijão é maior nas classes de menor renda e vem diminuindo nas últimas três décadas em todas as regiões do país. No entanto, o arroz é o alimento que possui maior participação relativa no total de calorias ingeridas pelo brasileiro (BERTAZZI et al, 2005; ENES, 2005).

A sacarose do açúcar e a lactose presente no leite de vaca promovem o aumento da osmolalidade da solução, que quando muito alta (> 550 mOsm/Kg) pode provocar eventualmente diarreia no paciente, especialmente na presença de desnutrição protéico-calórica e infecção (Mitne, 2001). A utilização destes alimentos na DEMP foi devido a disponibilização dos mesmos nos domicílios, fácil acesso e o baixo custo. Caso o paciente não tolere a osmolalidade em torno de 600 mOsm/Kg, o açúcar pode ser substituído por maltodextrina, que possui osmolalidade mais baixa, e o leite de vaca por extrato de soja ou leite de vaca com reduzido teor de lactose. A utilização dessas opções pode acarretar em aumento do custo da dieta e além disso, a utilização de extrato de soja como substituto do leite de vaca promove diminuição nas concentrações

de cálcio, fósforo, potássio, tiamina, riboflavina, piridoxina, niacina e vitamina C da dieta. Neste caso é recomendado a utilização de leite de soja enriquecido de vitaminas e minerais, que estão disponíveis comercialmente.

Para o paciente diabético, foi feita uma pequena modificação na DEMP, o açúcar refinado foi substituído por maltodextrina e para a correção da distribuição percentual de carboidratos foi adicionado suco de laranja natural (100% fruta), esta medida foi capaz de contribuir também com o aumento da concentração de vitamina C da dieta.

A concentração de carboidratos, tanto da DEMP quanto da DEMD, apresentaram-se inferiores em relação ao calculado pela tabela de composição de alimentos, 16,2% e 27,7% respectivamente. Tal fato pode ser atribuído a diferenças da composição nutricional dos alimentos utilizados na preparação com os analisados pela tabela. (RIBEIRO et al, 2003).

A recomendação da ingestão de carboidratos é baseada na quantidade de carboidratos digeríveis necessária para sustentar o cérebro com um adequado aporte de glicose sem considerar a produção adicional de glicose provida pela ingestão de proteína ou triacilgliceróis (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005). A ingestão deve ser de no mínimo 130g/dia para adultos com 51 anos ou mais, ou distribuição percentual de 45 a 65%.

Em relação ao recomendado para pacientes diabéticos, a American Diabetes Association, desde 2004, considera importante não só o tipo de carboidrato ingerido como também sua quantidade, pois é usualmente o determinante primário da resposta glicêmica pós-prandial (American Diabetes Association, 2008). A DEMD é composta por diferentes tipos de carboidratos, contem fibras e é isenta de sacarose. A análise deste nutriente mostrou concentração inferior ao recomendado pelo RDA, contudo, como a concentração do mesmo foi obtida por diferença, esta pode ter sido influenciada pelo resultado de outros nutrientes. Neste caso, o nutriente que pode ter influenciado no resultado é o lipídio, pois

apresentou teor muito abaixo do esperado. Para ajustar a concentração deste nutriente é possível aumentar o volume de maltodextrina da dieta.

As fibras são também um tipo de carboidrato, estão disponíveis nos alimentos como polissacarídeos não amido, oligossacarídeos, lignina e substâncias associadas às plantas, possuem a importante função de manter a integridade do trato digestório, controlar a velocidade de absorção de nutrientes, ter efeito laxativo e reduzir os níveis de colesterol e glicose sanguínea (ÁLVAREZ & SÁNCHEZ, 2006).

A utilização de fibras em nutrição enteral teve início na década de noventa, com a introdução exclusiva de polissacarídeos de soja, e era recomendada na maioria das vezes para pacientes com obstipação intestinal. Atualmente utiliza-se mesclas de fibras de várias fontes em proporções variáveis e com indicações clínicas diferentes (ÁLVAREZ & SÁNCHEZ, 2006).

Entretanto, até o momento, não é possível demonstrar muitos destes efeitos em estudos clínicos controlados. Muitos são os motivos: número e tipo de pacientes do estudo, período curto, seleção de parâmetros a estudar, terapia antibiótica concomitante ou a avaliação in vivo por exemplo, da estrutura e função da barreira intestinal, independente do tipo de fibra utilizada (CANDELA; DE COS BLANCO; ROSADO, 2002) .

Apesar disso, os autores acima acreditam que na atualidade existem razões suficientes de índole fisiológica para utilizar a NE com fibras em muitos pacientes, especialmente naqueles predispostos a obstipação ou diarreia e naqueles que necessitam da NE por longo período.

Segundo Del Olmo et al (2004) ainda faltam trabalhos que permitam estabelecer conclusões definitivas a respeito da função da fibra dietética em nutrição enteral em diminuir a incidência de diarreia em pacientes críticos e cirúrgicos, porém, em pacientes crônicos, em uso de dieta enteral a longo prazo, é possível que a fibra insolúvel aumente o volume das fezes e diminua a necessidade de usar laxantes.

As DEME apresentaram concentração de fibra bruta inferior ao recomendado pela AI (2005) para pessoas saudáveis que é de 30g por dia ou 10 a 14g para cada 1000 kcal, porém a concentração obtida na análise química pode ainda estar adequada para um grupo de pessoas visto que a AI é estimada acima do valor de RDA.

A baixa concentração de fibras em dietas enterais manipuladas foi encontrada também em outros estudos (ATZINGEN et al, 2007; ARAÚJO, MENEZES, 2006). Uma justificativa para tal fato deve-se à necessidade de utilizar alimentos capazes de manter a homogeneidade, estabilidade e a viscosidade adequada da dieta.

É interessante ressaltar que o consumo de fibras do brasileiro residente no meio urbano da região sul é em média 6,7g/dia e no meio rural 10,8g/dia (ENES, 2005), valores cerca de 3 e 2 vezes menor, respectivamente, do que o encontrado nas DEME. Portanto, dependendo do paciente, a quantidade presente na dieta pode ser suficiente para manter o funcionamento intestinal adequado diariamente.

Dentre os alimentos que compuseram as DEME, os que contribuem com a quantidade total de fibras é o feijão, cenoura, extrato de soja (só na DEMP) e o suplemento nutricional.

Caso a quantidade de fibra disponível na dieta não seja suficiente para o adequado funcionamento intestinal do paciente, pode-se recorrer a módulos de fibra alimentar que estão comercialmente disponíveis em algumas farmácias e lojas especializadas em terapia nutricional. O módulo pode ser diluído em água e ofertado ao paciente em horários alternados a dieta enteral.

Em relação a proteína, as DEME apresentaram concentração adequada do nutriente, sendo 17,8% na DEMP e 23,3% na DEMD, deste total, mais de 70% é de alto valor biológico (PAVB). A oferta deste nutriente é proveniente dos alimentos carne bovina, leite de vaca, feijão, extrato de soja (na DEMP) e suplemento nutricional.

Ajustes individuais conforme o peso do paciente no volume de alimentos protéicos presentes nas DEME podem ser necessários para

pacientes com função renal comprometida ou hipercalciúria, pois a alta ingestão de proteína pode prejudicar ainda mais a função renal ou aumentar o aparecimento de cálculos renais.

Para pacientes diabéticos com função renal normal, a ingestão de proteína é similar ao público geral e usualmente não deve exceder 20% da ingestão de energia (American Diabetes Association, 2008). A DEMD apresentou 3% acima do limite máximo recomendado, o que significa aproximadamente 15g de proteína. Todavia, os efeitos a longo prazo da ingestão acima de 20% não são conhecidos (American Diabetes Association, 2008). Desta maneira, é fundamental o acompanhamento clínico e nutricional deste tipo de paciente para a tomada de medidas caso haja a necessidade.

Em relação à tabela de composição de alimentos, a concentração de proteína obtida nas análises das DEME diferiram pouco do calculado pela tabela de composição de alimentos, sendo 4 g menor na DEMP e 1,5g maior na DEMD.

O teor de lipídios das DEME apresentou-se inferior ao AMDR, que varia de 20 a 35%, o que significa que a concentração de lipídios deveria estar entre 48,8 e 85,5g. Em relação a DEMP, o teor de lipídios apresentou-se 4,4 g inferior ao limite mínimo, já a DEMD, apresentou concentração inferior à metade deste limite.

Os alimentos constituintes da dieta que possuem maior quantidade de lipídios são os óleos de soja e de canola e a carne bovina. De acordo com a tabela de composição de alimentos utilizada, a DEMP deveria apresentar aproximadamente 64g de lipídios e não 44,4g e a DEMD 66g e não 18,58g.

Uma possível explicação para tal diferença pode ser atribuída à carne bovina acém moída, pois no momento da aquisição da mesma para o preparo da DEMP, este alimento já estava moído, disposto no balcão térmico para a venda, e apresentava maior quantidade de gordura aparente. Já no momento da aquisição da carne para o preparo da DEMD, a mesma apresentava-se em peça, que foi então moída no açougue,

provavelmente sem a parte de gordura aparente, pois esta não foi visualizada no momento do preparo. Além disso, parte do óleo de soja e de canola pode ter se perdido no copo do liquidificador e no béquér utilizado para porcionar a quantidade estabelecida na receita.

Uma alternativa para resolver este problema seria a utilização do leite semi-desnatado ao invés do desnatado, essa alteração contribuiria com 6,75g de lipídios, o que elevaria a concentração do mesmo na DEMP para 51,15g (20,4%) e não aumentaria o custo da dieta. A escolha pelo leite integral aumentaria em 40,5g a concentração de lipídios, 18,9g de gordura saturada e 135mg de colesterol, o que poderia comprometer a saúde de pacientes cardiopatas.

A adição de mais 1 colher de sopa de óleo de soja (8g) pode ser recomendada, esta alteração contribuiria com mais 8g de lipídios, e a dieta teria aproximadamente 59g (23,5%) do nutriente. No caso da DEMD, as mesmas alterações podem ser realizadas.

Um estudo publicado por Von Atzingen (2007) avaliou o teor de lipídios das DEM planejadas com hidrolisado proteico, e encontrou valores baixos assim como no presente trabalho. Neste estudo, foi encontrado valores médios de 26,4g (20,4%) de lipídios para a dieta com hidrolisado de carne bovina, 25,4g (19,4%) na dieta com hidrolisado de frango e 20,8g (15,4%) no hidrolisado de peru.

O teor de vitamina C da DEMP apresentou-se abaixo do recomendado pelo RDA (2000) e EAR, o que significa que a concentração presente da vitamina atende as necessidades de menos de 50% da população, e portanto alguma medida corretiva precisa ser implementada. A oferta de 100 mL de suco de laranja nos intervalos da dieta é suficiente para resolver adequar a concentração desta vitamina.

Manter a ingestão adequada de vitamina C é importante pois esta é cofator para enzimas envolvidas na biossíntese do colágeno, carnitina e neurotransmissores e possui alto poder de redução de espécies reativas de oxigênio. A função antioxidante do ascorbato inclui encontrar



oxidantes reativos em leucócitos ativados, pulmão e mucosa gástrica e diminui a peroxidação lipídica (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000).

Ao comparar o valor obtido na análise da DEMP com o da tabela de composição de alimentos, percebe-se grande diferença, pois a dieta calculada pela tabela apresenta concentração 60% inferior da vitamina ao encontrado na análise química. Pode-se inferir que algum alimento utilizado na dieta deveria conter maior quantidade da vitamina do que analisado pela tabela, o que é compreensível, pois a vitamina é altamente instável e pode ser facilmente perdida antes de ser realizada a análise.

Problema deste gênero também pode ter acontecido na análise da DEMD, pois a mesma apresenta 32% menos da vitamina em relação ao calculado. Apesar disso, a DEMD apresentou concentração adequada da vitamina em relação ao recomendado pelas DRIs (2000).

Em relação ao teor de minerais, a concentração de ferro e zinco está de acordo com o recomendado nas DEME e seu conteúdo diferiu pouco em relação ao calculado pela tabela de composição de alimentos. Essa é uma característica importante, pois o ferro é componente de um grande número de proteínas, incluindo enzimas e hemoglobina, que é fundamental para o transporte de oxigênio para os tecidos corporais. Já o zinco é componente de várias enzimas que estão envolvidas na manutenção da integridade estrutural de proteínas e na regulação da expressão gênica (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000).

O cálcio apresentou concentração inferior ao AI somente na DEMP, porém a concentração deste mineral é de 88% em relação a recomendação, valor que pode estar adequado para uma grande parcela da população, pois o valor de AI possivelmente excede o valor de RDA e é um valor provisório. Em relação ao calculado pela tabela de composição de alimentos, a DEMP apresentou concentração 45% menor (1057 mg X 2339,32 mg) e a DEMD 53% menor (1276 mg x 2405,5 mg).

Após a visualização dos resultados obtidos na análise do cálcio das DEME e comparando-o com o calculado pela tabela de composição de alimentos, suspeitou-se inicialmente que o leite utilizado no preparo das

dietas não continha a quantidade de cálcio indicada na tabela de composição de alimentos. Para confirmar o conteúdo do mesmo, foram realizadas análises em triplicata de 2 marcas de leite de vaca UHT e 2 marcas de leite pasteurizado, nas formas integral, semi-desnatado e desnatado. Porém, os resultados são concordantes com o apresentado na tabela utilizada, excluindo a possibilidade de adulteração do produto (APÊNDICE C).

Portanto, neste caso, é possível que o cálcio do leite tenha sofrido interação com outros nutrientes e substâncias químicas presentes nos alimentos utilizados na preparação das DEME, formando complexos insolúveis e indisponibilizando o nutriente para a dosagem.

A interação entre os fatores anti-nutricionais e as fibras com o cálcio ocorre em pH fisiológico e formam complexos insolúveis diminuindo a biodisponibilidade do mineral (ALLEN, 1982; MILLER, 1989). Contudo, é difícil explicar quais as interações químicas e quais nutrientes e substâncias químicas que estão envolvidos neste processo quando os alimentos passam por processamento culinário, pois há uma variedade de interações químicas. Talvez, nas condições de pH e temperatura das DEME após o preparo, as interações com os fatores anti-nutricionais e fibras possam também ter ocorrido.

O magnésio apresentou concentração abaixo do recomendado pela RDA e EAR para as duas dietas elaboradas, sendo maior na DEMD, pois esta apresenta em sua composição maior concentração de suplemento nutricional. Alternativas para aumentar o aporte deste mineral seria a adição de alimentos fonte, como salsinha e cebola na forma crua, e não cozida como foi utilizado no estudo.

Em comparação à tabela de composição de alimentos, a DEMP e a DEMD apresentaram respectivamente 41,4% e 37% a menos do mineral. O processo de cozimento dos alimentos por calor úmido, mesmo que em fogo baixo e em pequeno volume de água, pode ter arrastado o nutriente para a água de cocção, diminuindo sua concentração na preparação.

Além disso, foi utilizado para cálculo pela tabela de composição de alimentos, os dados referentes a cebola crua, pois não havia disponível a versão cozida, fato que pode ter contribuído para a obtenção diminuída do mineral em relação ao calculado.

É preciso salientar que a constatação de não atendimento às recomendações de alguns nutrientes nas DEME não inviabiliza o seu consumo, uma vez que algumas pequenas mudanças podem ser implementadas e ainda pode-se utilizar vários outros alimentos substitutos, para variar o aporte de nutrientes.

A alimentação via oral também apresenta variação na oferta de nutrientes e dificilmente 1 dia alimentar atenda a recomendação de todos os nutrientes. Os resultados da POF 2002 – 2003 são bons exemplos disso, pois a alimentação do brasileiro se mostrou insuficiente em fibras, vitamina C, B6, B12, D, folacina, ácido pantotênico, vitamina E, cálcio, zinco, cobre e manganês (ENES, 2005). Outros trabalhos também demonstram a ingestão inadequada de micronutrientes de grupos populacionais brasileiros (MELÁSQUEZ-MELÉNDEZ et al, 1997; MONTILLA, MARUCCI, ALDRIGHI, 2003).

A comparação da análise química da DEME com os dados calculados pela tabela de composição de alimentos, mostrou que a mesma superestimou o teor de carboidratos, proteínas, lipídios, fibras, ferro, cálcio e magnésio e subestimou o teor de energia, vitamina C e zinco.

Resultados como esses têm sido encontrados em outros estudos, como o de Ribeiro et al (1995) que pode verificar que as tabelas de composição de alimentos utilizadas (ENDEF e Guilherme Franco) superestimaram o conteúdo de energia, proteínas e lipídios e subestimaram os valores de carboidrato, cálcio, ferro e fósforo de refeições coletivas processadas e o de Silva et al (2003), que também encontraram diferenças na composição nutricional de pratos tradicionais goianos. Os percentuais de diferença variaram de 0,4 a 154%, sendo que a fração umidade e carboidrato foram as que mais variaram.

As variações encontradas entre as tabelas de composição de alimentos e conteúdo avaliado podem estar relacionadas com descrição incorreta de alimentos e/ou fontes de valores nutricionais, amostragem inadequada, utilização de métodos analíticos impróprios e inconsistência na terminologia utilizada para expressar certos nutrientes, variabilidade resultante de fatores genéticos, ambientais, de preparo e processamento (RIBEIRO et al, 2003; GARCIA; RONA; CHINN, 2003).

Desta maneira, a utilização da tabela de composição de alimentos parece limitada para o planejamento e avaliação de dietas especiais, como as enterais manipuladas.

## **6.2 Análise Física**

### **6.2.1 Osmolalidade**

A osmolalidade corresponde à concentração de partículas osmoticamente ativas na solução e é fundamental na aceitação fisiológica da dieta. As formulas enterais podem ser categorizadas segundo sua osmolalidade em: hipotônica (280 a 300 mOsm/Kg), isotônica (300 a 350 mOsm/kg), levemente hipertônica (350 a 500 mOsm/kg), hipertônica (550 a 750 mOsm/Kg) e acentuadamente hipertônica (> 750 mOsm/Kg) (BAXTER et al, 2004).

Os nutrientes que mais afetam a osmolalidade são os carboidratos simples, minerais, eletrólitos, proteínas hidrolisadas, aminoácidos cristalinos e triglicerídeos de cadeia média (BAXTER et al, 2004).

A DEMP apresentou osmolalidade alta (603 mOsm/Kg), sendo classificada como hipertônica, provavelmente devido ao uso de açúcar como fonte de carboidratos e energia da dieta, pois a sacarose é altamente osmolar. No entanto, a adição deste alimento na DEMP foi devido ao seu baixo custo e também por ser este um alimento muito utilizado no domicílio.

A resolução n. 449 de 1999 do Ministério da Saúde, alerta para o fato de que fórmulas com osmolalidade superior a 600 mOsm/Kg destinadas a adultos devem ser administradas com cuidados especiais como infusão no estômago e gotejamento lento. Neste caso, a DEMP pode ser utilizada com segurança, desde que, o cuidador seja orientado quanto a esses cuidados.

Se mesmo assim, o paciente não tolerar, uma alternativa seria a substituição do açúcar por outras fontes de carboidratos como por exemplo a maltodextrina, que apresenta osmolalidade mais baixa, sendo utilizada em dietas enterais industrializadas e fórmulas infantis. A substituição pela maltodextrina na DEMD confirmou a diminuição na osmolalidade da dieta, sendo categorizada como levemente hipertônica (441 mOsm/Kg). Desta maneira, este tipo de dieta poderia também ser recomendado para outros pacientes, e não somente para diabéticos.

### 6.2.2 pH

As DEME apresentaram pH levemente ácido (6,1 na DEMP e 5,9 na DEMD), resultados semelhantes foram também encontrados em outros estudos que avaliaram a composição físico-química de dietas enterais manipuladas (VON ATZINGEN et al, 2007; MENEGASSI, et al, 2007).

O pH dos alimentos é ligeiramente ácido, sendo considerados pouco ácidos os de pH > 4,5. Dentre os alimentos que constituem as DEME, somente o suco de laranja recomendado na DEMD apresenta pH ácido (3,6 a 4,3). Esta característica física é importante para a motilidade gástrica, pois a infusão de soluções com pH < 3,5, diminui a motilidade. Neste caso, as DEME, podem ser recomendadas com segurança.

Além disso, soluções com pH pouco ácido e neutro podem desenvolver o crescimento de bactérias, desta maneira, é fundamental que o cuidador seja orientado quanto a higiene de preparo, armazenamento e administração da dieta.

### 6.2.3 Estabilidade e homogeneidade

As DEME apresentaram-se estáveis e homogêneas, sem separação de fases após o preparo e também após o repouso de 24 horas de armazenamento em geladeira.

Essa característica é importante e fundamental para a orientação de uma dieta manipulada, visto que a separação de fases pode obstruir a sonda, pois ocorre um aumento de viscosidade de uma parte da dieta. Este tipo de intercorrência pode comprometer o oferecimento da dieta ao paciente e também seu estado nutricional e de saúde.

### 6.2.4 Fluidez

As DEME apresentaram boa fluidez, compatível com o gotejamento gravitacional estabelecido na literatura. É recomendável que a dieta seja infundida lentamente para que não haja intercorrências, caso haja necessidade, pode-se diminuir o fluxo da sonda através do fechamento da roleta presente no equipo e lentificar ainda mais o gotejamento.

A DEMP apresentou gotejamento mais lento que a DEMD, provavelmente devido a exclusão do extrato de soja da formulação, pois este promove aumento da viscosidade da dieta.

A proporção de sólidos presentes na formulação de uma dieta enteral influencia na sua fluidez, foi encontrado na literatura a recomendação de 20% de soluto (peso/volume) para dieta enteral industrializada, contudo, pouco se sabe a respeito de dietas enterais manipuladas. O estudo de Menegassi et al (2007) testou as proporções de 5, 10, 15, 20 e 25%, sendo a de 25% a escolhida para a elaboração da dieta. Contudo ao se avaliar a proporção de soluto das DEME, pode-se verificar que a DEMP apresentou 29% e a DEMD 30%, no entanto, apesar de apresentar maior proporção de soluto, não houve prejuízo na fluidez, demonstrando que uma proporção 10% acima pode também ser utilizada.

### 6.2.5 Densidade energética

A densidade energética escolhida ao elaborar as DEME foi a de 1 kcal/mL, devido a sua boa tolerância gastrointestinal e facilidade para a prescrição e orientação da dieta.

Segundo Baxter et al (2004), as dietas enterais podem ser classificadas como acentuadamente hipocalórica (0,6 kcal/mL), hipocalórica (0,6 a 0,8 kcal/mL), normocalóricas (0,9 a 1,2 kcal/mL), hipercalórica (1,3 a 1,5 kcal/mL) e acentuadamente hipercalórica (> 1,5 kcal/mL).

De acordo com esta classificação, a DEMP pode ser classificada como normocalórica (1,2 kcal/mL) e a DEMD como hipocalórica (0,86 kcal/mL), característica que deve ser considerada no momento da prescrição das DEME ao paciente.

Uma alternativa para obter uma dieta com densidade energética mais próximo de 1 kcal/mL seria, no caso da DEMP, a adição de 120 mL de água fervida pois esta apresentou volume final de 1880 mL, totalizando 2000 mL. Esta medida promoveria melhora na fluidez e também reduziria a densidade energética para 1,12 kcal/mL.

Já no caso da DEMD, muitas alterações poderiam ser realizadas, havendo necessidade de novos testes. Para se obter a quantidade energética necessária ao paciente, deve-se prescrever o equivalente a 200 kcal a mais do recomendado.

### **6.3 Lista de alimentos substitutos**

A elaboração da lista de alimentos substitutos teve o objetivo de poder proporcionar ao paciente a oferta de vários tipos de alimentos e à família maior autonomia na escolha dos alimentos e satisfação em oferecer ao seu "doente" aquele que ele gostava de comer, além de poder optar por alimentos da época e de menor custo.

### 6.3.1 Alimento substituto do arroz: macarrão

A substituição do arroz por macarrão proporcionou melhor fluidez da dieta, pois produziu menor viscosidade da formulação. O macarrão é um alimento consumido por grande parte da população, apresenta baixo custo e está disponível na cesta básica do trabalhador, portanto, é de fácil acesso às famílias.

A substituição do arroz pelo macarrão produz pequenas alterações na composição nutricional das DEME, dentre elas, a que considero mais significativa é a diminuição da quantidade de fibras da dieta, de 18,5 na DEMP para 16,1g, pois esta concentração significa 46% menor do que o recomendado.

### 6.3.2 Alimentos substitutos da carne moída: frango e ovo de galinha

O frango e o ovo foram as fontes alimentares escolhidas para substituir a carne moída, pois são alimentos fonte de proteína, de baixo custo e fazem parte do hábito alimentar da maioria das famílias. A parte do frango escolhida foi o peito pois este apresenta menor concentração de gordura.

A utilização do frango e do ovo de galinha proporcionou melhora na fluidez da dieta, pois produziu uma solução menos viscosa. Em relação a composição nutricional, tanto a formulação com frango quanto a com ovo apresentaram teor diminuído de energia, ferro e zinco. Além dessas alterações, a dieta com frango apresentou também teor diminuído de lipídios e a com ovo teor diminuído de proteína, porém ainda estão de acordo com o recomendado.



### 6.3.3 Alimentos substitutos da cenoura: abobrinha, abóbora moranga, chuchu, beterraba e vagem

As dietas contendo os alimentos substitutos apresentaram boa fluidez, sendo a com vagem a que apresentou menor tempo de gotejamento. Em relação a composição nutricional, a única diferença significativa é a concentração de vitamina A abaixo do recomendado nas dietas contendo abobrinha, chuchu, beterraba e vagem, pois estes não são alimentos fonte desta vitamina. Além disso, as dietas contendo abóbora, chuchu e beterraba apresentam também quantidade inferior de fibras alimentares.

Apesar destes vegetais apresentarem variações importantes na composição nutricional das DEME, a sua utilização é recomendada pois permite variação alimentar na dieta do paciente, uma característica importante da alimentação do ser humano. Além disso, permite à família utilizar os alimentos que já possuem em casa, dá maior autonomia ao cuidador e evita que o mesmo faça alterações na composição da dieta sem orientação.

### 6.3.4 Alimento substituto do leite de vaca: extrato de soja em pó

A substituição do leite de vaca por extrato de soja proporcionou melhor fluidez pois a formulação apresentou menor viscosidade. Contudo, ocorrem muitas alterações na composição nutricional da dieta, dentre elas, as mais importantes são: aumento no teor de lipídios, ácidos graxos mono e polinsaturados e fibras alimentares e diminuição para abaixo do recomendado no teor de cálcio, fósforo, sódio, potássio, tiamina, riboflavina, piridoxina e niacina.

Outras opções disponíveis comercialmente são o extrato de soja pronto para beber com cálcio, o leite de soja em pó e o leite de vaca com baixo teor de lactose. Contudo, em qualquer destas opções, o custo aumenta muito. A DEMP contendo o mesmo volume do leite de vaca

(1350 mL) de extrato de soja pronto para beber custaria por dia cerca de R\$ 7,37, com leite de soja em pó (130g de Soymilke ou 1000 mL reconstituído) R\$ 10,52 e com leite de vaca com baixo teor de lactose R\$ 6,41.

Além de apresentar menor custo, a dieta contendo leite de vaca com baixo teor de lactose apresenta composição nutricional adequada para a maioria dos nutrientes avaliados.

Dentre as opções de substituição do leite de vaca, o extrato de soja em pó e o extrato de soja pronto para beber com cálcio são os alimentos mais facilmente encontrados nos mercados e supermercados da região de Ribeirão Preto, desta maneira, como a opção pronta para beber é mais onerosa, foi testado no laboratório somente a dieta com extrato de soja em pó.

Contudo, é recomendável que o cuidador do paciente com intolerância a lactose seja orientado de todas as possibilidades para que ele possa optar pela menos onerosa e disponível, de acordo com a região que vive.

A substituição do leite de vaca pelas opções citadas na tabela 22 promoveu somente a alteração no suplemento nutricional, que foi excluído pois apresentava lactose. Os demais ingredientes foram mantidos na mesma quantidade.

Tabela 22. Alimentos substitutos do leite de vaca para a dieta enteral manipulada padrão e diabetes

<b>Alimentos (quantidade)</b>	<b>Alimentos Substitutos</b>	<b>Quantidade</b>
Leite de vaca (1 copo americano)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrato de soja em pó</li> <li>• Extrato de soja pronto para beber com cálcio</li> <li>• Leite de soja em pó (Soymilke)</li> <li>• Leite de vaca com baixo teor de lactose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 col. sopa cheia</li> <li>• 1 copo americano</li> <li>• 1 col. sopa cheia</li> <li>• 1 copo americano</li> </ul>

#### **6.4 Comparação da composição nutricional e custo das DEMP e industrializadas**

Em relação a dieta industrializada, a DEMP apresenta composição nutricional superior para energia e proteína e inferior para os nutrientes lipídios, fibras alimentares, vitamina C, ferro, cálcio, magnésio e zinco. Já em relação a DEMD, esta apresenta concentração superior apenas de proteína e inferior dos demais nutrientes avaliados. Contudo, a dieta industrializada contém concentração acima do recomendado para a maioria dos nutrientes, enquanto as DEMP apresentam alguns nutrientes abaixo do recomendado.

Quando compara-se o custo, observa-se que a DEMP apresenta custo 4 vezes menor e a DEMD 10,5 vezes menor ao orçamento familiar do que a industrializada. Diariamente a família gastaria R\$ 5,00 com a DEMP e R\$ 21,5 com uma industrializada padrão com fibras e mensalmente R\$ 150,00 com a DEMP e R\$ 645,00 com a industrializada. Já com a DEMD, a família gastaria diariamente R\$ 6,65 e com a industrializada específica para diabetes R\$ 70,00 e mensalmente R\$ 199,5 com a DEMD e R\$ 2100,00 com a industrializada diabetes.

A dieta industrializada padrão com fibras pode ser consumida também por pacientes diabéticos pois esta não apresenta sacarose em sua composição, diminuindo o custo com a dieta industrializada, porém, de qualquer maneira, o custo ainda seria 3 vezes superior ao da DEMD.

O custo mensal com a DEMP significa 29,4% do valor do salário mínimo que passou a valer em janeiro deste ano (R\$ 510,00), enquanto com a DEMD significa 39,2%. Já a dieta industrializada, padrão ou diabetes, não poderia ser adquirida, pois ultrapassa em 26,5% e 311%, respectivamente, o valor destes salários.

O estudo de Atzingen e Silva (2007) avaliou o custo de 3 dietas enterais manipuladas com hidrolisado protéico de carne e encontrou para 2000 mL o custo médio para a dieta com hidrolisado bovino de R\$ 4,10, para a dieta com hidrolisado de frango R\$ 3,93 e para o hidrolisado de

peru R\$ 5,33. O custo destas dietas, quando comparado ao de uma dieta industrializada padrão, é em média 19 vezes menor.

O custo encontrado no estudo realizado é superior ao citado anteriormente, contudo, as DEME apresentam composição nutricional superior e estão de acordo com a recomendação para a maioria dos nutrientes avaliados, o que não acontece com a dieta realizada no estudo de Atzingem et al (2007).

Já o estudo de Henriques e Rosado (1999) avaliou o custo médio das dietas enterais manipuladas elaboradas e obteve R\$ 6,12, valor 4 vezes inferior ao de dietas enterais industrializadas disponíveis no mercado, segundo levantamento de preços em julho de 1995.

Além disso, o alimento não fornece apenas macro e micronutrientes essenciais, para satisfazer as necessidades orgânicas, ele contém compostos bioativos, presentes em sua maioria em frutas e hortaliças, que possuem funções associadas à prevenção de doenças crônicas. Os compostos bioativos são os polifenóis, os glicosinolatos e os carotenóides. Estes são chamados de fitoquímicos e uma grande parte destes são definidos como antioxidantes (HORST; LAJOLO, 2007; CARLSEN et al, 2010).

O estudo de Faller e Fialho (2009) avaliou a disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil e pode verificar que, dentre as frutas que foram avaliadas, a que apresenta maior teor de polifenóis é a banana prata e dentre os vegetais é a cebola. As frutas como tangerina, laranja, abacaxi e manga também apresentam quantidade considerável do composto.

Segundo este estudo e os dados disponíveis na POF de 2003, o consumo de frutas e hortaliças é maior nas regiões Sul e Sudeste, seguido pelas regiões Nordeste, Norte e Centro-oeste. Contudo o consumo brasileiro das 12 hortaliças e frutas estudadas (abacaxi, banana, laranja, tangerina, manga, mamão, batata, brócolis, cebola, repolho e tomate) é ainda muito pequeno, cerca de 66,8g/dia, valor bastante inferior ao recomendado pela Food and Agriculture Organization (FAO) de 400g ao

dia, porém é equivalente ou superior ao de outros países, como Espanha, Dinamarca, Japão e Estados Unidos.

Os alimentos utilizados na elaboração das DEME contém substâncias bioativas presentes especialmente na cebola, cenoura e laranja, porém também estão presentes no arroz e feijão. Tais compostos não existem em dietas industrializadas, o que é uma desvantagem para o paciente alimentado por este tipo de dieta enteral por muitos anos (FALLER, FIALHO, 2009; CARLSEN et al, 2010).

Além das considerações sobre qualidade nutricional e fisiológica dos alimentos e baixo custo ao orçamento familiar, é importante lembrar aqui, que a alimentação é mais do que simplesmente satisfazer a necessidade do organismo, ela satisfaz também as necessidades psicossociais. Por isso, quando o paciente não pode mais se alimentar pela via oral, fica restrito a ele desfrutar do prazer de sentir o sabor dos alimentos, o consumo de uma alimentação com a mesma cor, consistência e aspecto e além disso o momento de alimentar-se não corresponde mais a um momento de integração e troca de afetos, mas passa a representar tensão, angústia e discriminação (BARBOSA; FREITAS, 2005).

Desta maneira, o uso de alimentos no preparo da dieta enteral é também uma forma de manter o valor psicossocial do paciente com a alimentação, além de permitir a mudança dos ingredientes da receita, por aqueles que o paciente gostava de comer.

Nas visitas que realizei a casas de pacientes em uso de dieta enteral industrializada para coleta de amostra para análise microbiológica, todos os cuidadores relataram fazer pelo menos 1 vez ao dia uma sopa contendo alimentos que o paciente gostava de comer e que considera "forte" para melhorar ou manter a saúde, mesmo sabendo que a dieta industrializada, já ofertava os nutrientes necessários para manter a saúde do paciente.

Portanto, sobre o aspecto da nutrição, as DEME apresentam superioridade, pois é elaborada com alimentos, que contém compostos bioativos, permite autonomia do cuidador no momento de escolher os

alimentos que farão parte da dieta, tem maior valor psicossocial e também apresenta menor custo.

Porém, é importante destacar que o uso da dieta enteral manipulada deve ser indicada especialmente a pacientes que tenham condições de fazê-la com todos os cuidados necessários para que ela não seja contaminada por maus hábitos de higiene e que tenham condições de armazená-la sob temperatura adequada. Desta maneira, é fundamental o contato de uma equipe multidisciplinar de assistência domiciliar após a alta hospitalar para o acompanhamento do estado nutricional, condição clínica e social do paciente em seu domicílio.

### **6.5 Composição nutricional e qualidade microbiológica da DEME elaborada com Boas Práticas e sistema APPCC**

A dieta elaborada somente com Boas Práticas apresentou-se isenta de microorganismos no T0 e crescimento acima do permitido apenas de coliformes a 35°C no T8, indicando que os procedimentos de higiene adotados não garantiram a segurança microbiológica após algumas horas de refrigeração, o que é um problema visto que as DEM são preparadas somente 1 vez ao dia. Entretanto, este resultado é muito superior ao encontrado nas DEM e DEI de usuários, avaliadas no estudo experimental.

A qualidade microbiológica inadequada da DEM tem sido a justificativa para a sua substituição por DEI no domicílio, esta inadequação é decorrente da falta de higiene e não do tipo de dieta utilizada, desta forma, uma DEI preparada em condições precárias de higiene também vai apresentar qualidade microbiológica ruim. Como pode ser verificado na análise, a aplicação das boas práticas de higiene é capaz de garantir a qualidade microbiológica da DEM.

A aplicação do APPCC na elaboração da DEM identificou 5 pontos críticos, dentre eles, os processos que exigem alterações no processamento são a homogeneização dos ingredientes no liquidificador e a peneiragem, pois oferecem grande risco devido a dificuldade de higiene

dos equipamentos envolvidos. Uma das ações corretivas estabelecida para estes PCCs foi submeter a DEM ao tratamento térmico a 74°C por 2 minutos para garantir a qualidade microbiológica da mesma, contudo este procedimento promoveu alterações importantes na qualidade nutricional, como redução da concentração de macronutrientes e aumento de micronutrientes.

Segundo Cunha e Freitas (2007) o tratamento térmico promove modificações na composição química das hortaliças, em função das alterações na estrutura da célula vegetal, favorecendo a perda ou concentração dos seus componentes.

No trabalho destes autores, observou-se no cozimento por ebulição da cenoura, perda significativa de proteínas e carboidratos e não significativas no conteúdo de cinzas, mantendo a concentração mineral similar à hortaliça crua, contudo este foi o tipo de tratamento térmico que interferiu menos na composição nutricional deste alimento.

O tratamento térmico das leguminosas também interfere na sua composição nutricional, especialmente o tipo e o tempo de cozimento. Para a elaboração da DEMP, o feijão foi cozido, sem maceração, em panela de pressão por 30 minutos, procedimento, que segundo Toledo e Canniatti-Brazaca (2008), promove maior perda de minerais, proteína, fibras alimentares totais, fibras solúveis e insolúveis do que quando cozido em panela aberta.

O aumento da concentração de minerais da DEMP aquecida pode ter relação com a desidratação da dieta durante o processo de cocção, concentrando os nutrientes. Já o conteúdo de macronutrientes, provavelmente sofreu maior perda durante o processo, o que justifica seu conteúdo diminuído.

Em relação à qualidade microbiológica, a DEMP aquecida apresentou-se isenta de contaminação microbiológica tanto no T0 quanto no T8, confirmando como efetiva a ação corretiva estabelecida para os PCCs.

Portanto, do ponto de vista microbiológico, o sistema APPCC foi mais eficaz que a aplicação das Boas Práticas na preparação da DEM. Porém ao realizar a análise física da DEM aquecida, foi observado que esta apresentou instabilidade, com separação de fases, aumento da viscosidade e conseqüente diminuição da fluidez, características que inviabilizam a sua utilização. E além disso deve-se considerar que o aquecimento comprometeu a composição nutricional da DEM, dessa forma, o preparo da DEM somente com Boas Práticas é aceitável.

Uma alternativa seria a preparação da DEM com Boas Práticas a cada refeição, como indicado pela ANVISA, na RDC 63, contudo, a elaboração da DEM exige muitos cuidados e seria muito trabalhoso para o cuidador, que já possui muitas outras atividades diárias.

O estudo de Muniz (2005) avaliou a qualidade microbiológica de 3 tipos de DE, sendo artesanal, industrializada em pó e líquida, antes e após a implantação do sistema APPCC em um lactário de Uberlândia, e pode verificar, que a dieta industrializada líquida estava isenta de microorganismos antes e após o APPCC, houve importante melhora no percentual de adequação das dietas em pó, que passou de 50% antes para 100% após APPCC, e uma pequena melhora na adequação das dietas artesanais, que passou de 45% antes para 57% após, tal fato se deve à manutenção do uso do liquidificador após o APPCC para o preparo destas dietas.

Oliveira et al (2000) analisaram amostras de DEI em pó e verificaram após a implantação do APPCC uma redução da contaminação microbiana de  $10^5$  UFC/mL para  $< 10^1$  UFC/mL. Outros estudos também relatam melhora significativa na qualidade microbiológica de dietas enterais industrializadas após a implantação do sistema APPCC (SIMON et al, 2007; Oliveira et al, 2001).

Patchell et al (1998) demonstraram que o treinamento e a implementação de práticas de higiene, como modificação do protocolo de alimentação enteral reduziram a contaminação microbiológica das dietas



de 62% para 6% em pacientes que recebiam alimentação domiciliar e de 45% para 4% em pacientes recebendo dieta no hospital.

A contaminação microbiana de fórmulas enterais tem origem multifatorial e está relacionada à sua manipulação. Portanto, torna-se mais viável o treinamento em Boas Práticas de Higiene para cuidadores momentos anteriores a alta hospitalar e constante reciclagem do mesmo, a fim de garantir que o paciente receba uma alimentação segura.

### **6.6 Estudo experimental: Análise Microbiológica de DEM e DEI de usuários**

Os resultados deste estudo mostraram que a manipulação inadequada é o maior problema relacionado ao uso de dietas enterais no domicílio, pois tanto a DEM quanto a DEI apresentaram altos níveis de contaminação por microrganismos indicadores como bactérias aeróbias mesófilas, coliformes a 35 °C, coliformes a 45 °C, bolores e leveduras.

A contagem de bactérias aeróbias mesófilas é indicativo da qualidade sanitária dos alimentos, portanto, quando está elevada, é sinal de que a manteria-prima está contaminada ou de que o processamento foi realizado de forma insatisfatória, do ponto de vista sanitário. Níveis de contaminação por este microrganismo acima de  $10^6$  UFC/g já podem deteriorar o alimento (LANDGRAF, 2005).

Este microrganismo foi encontrado acima dos padrões permitidos tanto em DEM quanto em DEI, sendo 2 vezes mais freqüente nas DEM, o que era esperado pois estas são preparadas com alimentos, possuem maior manipulação e foram preparadas com o auxílio do liquidificador, equipamento difícil de higienizar adequadamente. A contaminação de 40% das DEI (2/4) pode estar relacionada com a falta de higiene durante o preparo, pois as dietas industrializadas avaliadas estavam na forma de pó, que é dificilmente contaminada devido à baixa atividade de água.

O estudo de Medina, Nascimento e Oliveira (2008) encontraram também nas amostras de dietas enterais manipuladas de pacientes

atendidos por um serviço público de assistência domiciliar alto nível de contaminação por bactérias aeróbias mesófilas ( $10^4$  a  $10^9$  UFC/mL). A contaminação de DEI por estes microrganismos foram também encontradas em outros estudos, especialmente aquelas que necessitam de reconstituição (LIMA et al, 2005; MEDINA et al, 2008; OLIVEIRA et al, 2000; CARVALHO-FILHO et al, 2008; SIMON et al, 2007).

Os bolores são considerados microrganismos que não oferecem risco direto à saúde, apesar de algumas espécies serem produtoras de micotoxinas. Já as leveduras, são microrganismos considerados deteriorantes de alimentos, sendo a ocorrência de espécies patogênicas em alimentos pouco frequente. Boas práticas de higiene, armazenamento dos alimentos em temperatura adequada e redução do contato do ar com os alimentos são medidas capazes de reduzir ou eliminar a contaminação por estes microrganismos (LAZARETTI et al, 2000).

A contagem de bolores acima do permitido pela legislação foi encontrada tanto nas DEM quanto nas DEI, sendo maior nas primeiras. É provável que a contaminação das dietas seja advinda da matéria-prima utilizada e do preparo sem boas práticas de higiene. Já no caso das leveduras, as DEI apresentaram maior nível de contaminação do que as DEM. A possível explicação para este resultado pode estar relacionada com a água utilizada para a reconstituição das fórmulas, que pode ter sido contaminada pelo local de armazenamento, como filtro de barro, garrafão plástico de água mineral e torneira plástica.

O grupo de coliformes a 35°C é composto por bactérias da família Enterobacteriaceae, fazem parte deste grupo bactérias pertencentes aos gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*. Destes, apenas a *Escherichia coli* tem como habitat primário o trato intestinal do homem e animais. As demais, podem também ser encontradas em vegetais e no solo. Conseqüentemente, a presença de coliformes totais no alimento não indica necessariamente contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos, mas está relacionada com práticas inadequadas de sanitização, especialmente matéria-prima e equipamentos

e processamento, ou mesmo, sua recontaminação, após esses procedimentos (LANDGRAF, 2005; JAY, 2005; FORSYTHE, 2005).

A contaminação por estes microrganismos foi alta tanto na DEM quanto na DEI, sendo maior no T0 na DEI e no T8 na DEM, o que indica falha de higiene no processamento, podendo estar relacionada com a utilização de matéria-prima contaminada ou utensílios e equipamentos sujos.

A presença de coliformes a 45°C nos alimentos, também conhecidos como fecais ou termo tolerantes, fornece com maior segurança informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da presença de enteropatógenos (LANDGRAF, 2005). Neste caso, o número de DEM contaminadas foi 2 vezes maior do que de DEI, indicando que as DEM foram produzidas em condições sanitárias insatisfatórias na maioria dos domicílios, condição gerada pela falta de treinamento dos cuidadores antes da alta hospitalar, colocando a saúde dos pacientes em risco.

Contudo, nenhuma das amostras de DEM avaliadas apresentaram *Escherichia coli*, microrganismo encontrado nas fezes de humanos e animais. Portanto, a presença de coliformes a 45°C não é indicativa de contaminação fecal e sim que as DEM foram contaminadas durante o processamento por outros microorganismos que também crescem a esta temperatura, como algumas cepas de *Enterobacter* e *Klebsiella*

Arias, Monge e Chávez (2003) avaliaram o nível de contaminação microbiológica de DEI e DEM com frutas frescas, vegetais cozidos, carne ou leite no serviço de nutrição de 5 hospitais da Costa Rica e encontraram alto nível de contaminação ( $10^3$  a  $10^7$  UFC/mL) por Coliformes a 35°C, a 45°C e *Pseudomonas* sp. Os coliformes mais frequentemente isolados foram *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli*, sendo este último identificado em 33% das DEI, 67% das DEM com frutas e 17% das DEM com vegetais cozidos, indicando inadequado procedimento de manipulação.

Medina, Nascimento e Oliveira (2008) encontrou também nas amostras de DEM contaminação por coliformes a 35°C e a 45°C, na freqüência de 44 e 41%, respectivamente, resultados 2 vezes melhor ao encontrado no presente estudo, que foi de 80% para ambos grupos de microrganismos.

Já o estudo de Lima et al (2005) realizado no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, encontrou um nível de contaminação menor por microrganismos indicadores em amostras de DEI, na forma líquida e pó, sendo de 25% por coliformes a 35°C, 10% por *Escherichia coli* e 20% por *bactérias aeróbias mesófilas*.

Nas Filipinas, o estudo de Sullivan et al (2001) encontrou alto nível de contaminação por coliformes em DEM e DEI coletadas de 3 hospitais de Manila e baixo nível de contaminação em DEM em 1 hospital da mesma cidade, e associou este resultado a técnicas de higiene inadequadas.

Este tipo de resultado é normalmente esperado, pois as DEM podem ser contaminadas de várias maneiras e apresentam normalmente um nível de contaminação microbiológica superior ao das DEI, preparadas em nível hospitalar ou domiciliar, porém poucos estudos nacionais tem sido realizados neste sentido.

Os *Bacillus cereus* são microrganismos amplamente distribuídos na natureza, sendo o solo o seu reservatório natural. Por esta razão contamina facilmente alimentos como vegetais, cereais, condimentos, etc. Tem sido encontrado principalmente no arroz, sobre a carne bovina, suína e de frango, queijo, iogurte e leite em pó. Pode causar duas formas de gastrinterite: a síndrome diarréica e a emética, contudo estas síndromes só se manifestam quando um alimento contém número elevado de células viáveis do microrganismo, devendo estar acima de  $10^7$  para causar a síndrome diarréica e acima de  $10^9$  para causar a síndrome emética (FRANCO; LANDGRAF, 2005; JAY, 2005).

A síndrome diarréica pode ser causada por pratos a base de cereais, contendo milho e amido de milho, purê de batatas, vegetais, carne moída, lingüiça de fígado, bolinho de carne, leite, carne assada, prato a base de

arroz, pudins, sopas e outros. Já a síndrome emética tem sido associada a pratos à base de arroz, creme pasteurizado, espaguete, purê de batatas e brotos vegetais (JAY, 2005).

Essa bactéria esteve presente na DEM de 2 pacientes, tanto no T0 quanto T8, porém em concentrações inferiores ao relatado na literatura como sendo responsável pelo aparecimento de gastrinterite. A contaminação pode ser advinda da utilização de alimentos contaminados, como o leite UHT, por exemplo, que pode ser contaminado durante a operação de envase e até mesmo da falta de higiene durante o processamento, pois este microrganismo pertence também ao grupo de indicadores de processamento e manipulação.

Os microrganismos *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp* e *Listeria monocitogenes* não foram encontradas em nenhuma das amostras analisadas, fato importante, pois quando presentes nos alimentos, estes microrganismos podem provocar intoxicação alimentar, podendo a doença ser fatal em pacientes debilitados. Outros estudos mostram também a ausência desses microrganismos em DEI (SANTOS; TONDO, 2000; COSTA et al, 1998), contudo foi observada contaminação por *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp* e *Listeria Monocitogenes* em 3 (9%) amostras de DEM analisadas no estudo de Medina, Nascimento & Oliveira (2008).

A consequência da contaminação de dietas enterais no domicílio, seja ela manipulada ou industrializada, é o risco de agravamento clínico dos pacientes, que se encontram mais suscetíveis aos microorganismos.

Estudos prévios relatam que o nível de contaminação de fórmulas enterais está diretamente relacionada ao grau de manipulação necessária ao preparo da mesma. Neste estudo, pode-se verificar que as DEM apresentaram-se mais contaminadas que as DEI, confirmando os dados encontrados na literatura.

No caso específico dos pacientes em uso de DEM, o uso do liquidificador pode ser um dos principais fatores de contaminação da dieta, pois geralmente é mal higienizado e é fundamental para a trituração dos

alimentos cozidos e formação de uma solução com fluidez adequada, sem a presença de pedaços de alimentos, que podem obstruir a sonda. Vários pesquisadores verificaram a influência desse equipamento na contaminação de DEM ou DEI em pó (OLIVEIRA et al, 2000; KESSLER et al, 2000; CARVALHO et al, 2000; MUNIZ, 2005).

Verifica-se a importância do treinamento adequado dos cuidadores de pacientes em uso de terapia nutricional enteral em domicílio, para a produção de dietas enterais seguras, do ponto de vista microbiológico. Para isto, é fundamental que o cuidador seja orientado segundo um manual de boas práticas e quanto aos pontos críticos de controle, segundo os princípios do APCC.

## 7. CONCLUSÃO

As DEME foram bem sucedidas pois apresentaram composição nutricional adequada à maioria dos nutrientes avaliados, possuem boa qualidade física, baixo custo e podem apresentar excelente qualidade microbiológica se forem preparadas com boas práticas de higiene, conforme estabelecido no manual elaborado.

O não atendimento de alguns nutrientes à recomendação nutricional não inviabiliza o seu consumo, ressalta apenas a necessidade de pequenos ajustes na formulação, do mesmo modo como é feito usualmente na alimentação via oral.

A comparação da análise química das DEME com a tabela de composição de alimentos mostrou que a mesma superestimou a concentração da maioria dos nutrientes avaliados, o que é uma limitação do método e deve ser considerado no momento do planejamento da DEM.

Quanto a análise física, as DEME apresentaram características adequadas para a infusão no paciente.

A lista de alimentos substitutos elaborada amplia diversidade alimentar, de aporte de diferentes nutrientes e permite ao cuidador escolher aqueles que possuem menor custo, os que estão disponíveis no domicílio e até aqueles que são preferíveis ao paciente.

As DEME apresentaram custo baixo, sendo o da DEMP 4 vezes inferior e o da DEMD 10,5 vezes inferior ao de uma DEI, característica importante para a adesão ao tratamento domiciliar.

O manual elaborado aborda tópicos fundamentais para o cuidado adequado do paciente em terapia nutricional enteral domiciliar, disponibiliza as informações em linguagem fácil, exemplifica os processos de cuidados de higiene, preparo e armazenamento da DE com fotos e está organizado para a consulta quando necessário.

A ótima qualidade microbiológica da DEM elaborada conforme as Boas Práticas de Higiene estabelecidas no Manual, indica que este material

educativo é um instrumento valioso para o treinamento de cuidadores e para o sucesso da terapia em domicílio.

Melhores resultados na análise microbiológica foram obtidos com a aplicação do sistema APPCC, pois manteve a dieta isenta de microorganismos nos dois tempos avaliados.

A necessidade de treinamento em Boas Práticas fica evidente com os resultados obtidos no estudo experimental, onde ambas as dietas, DEM e DEI, apresentaram-se em condições insatisfatórias de higiene, podendo colocar a saúde do paciente em risco.



## REFERÊNCIAS

ABDULRAHMAN, S.; ABDELBARY, A.I.; DAWOOD, A. Effects of cooking methods on thiamin and riboflavin contents of chicken meat. **Food Chemistry**, Exeter, v. 48, p. 69-74, 1993.

ALLEN, L.H. Calcium bioavailability and absorption: a review. **American Journal of Clinical Nutrition**, Houston, v.35, p.783-808, 1982.

ÁLVAREZ, E.E.; SÁNCHEZ, P.G. La Fibra Dietética. **Nutrición Hospitalaria**, Madri, v. 21, S.2, p.61-72, 2006.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION - ADA. Position of the American Dietetic Association: Health implications of dietary fiber. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago: ADA Reports, 1157-1159, 1996.

AMERICAM DIABETES ASSOCIATION. Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes. **Diabetes Care**, Indianapolis, v. 31, S61-S78, 2008. Supplement 1.

ANDERTON, A. et al. A comparative study of the numbers of bacteria present in enteral feeds prepared and administered in hospital and the home. **Journal of Hospital Infeccion**, Londres, v. 43, p.43-9, 1993.

ANDERTON, A. What is the HACCP (Hazard Analysis critical control points) approach and how can it be applied to enteral tube feeding? **Journal of Human Nutrition and Dietetics** , Edinburgh, v. 7, p.53-60, 1994.

ANDREWS, W.H.; FLOWERS, R.S.; SILLIKER, J.; BAILEY, J.S. *Salmonella*. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. (eds). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), 2001, p. 357-380.

ARAÚJO, E.M.; MENEZES, H.C. Formulações com alimentos convencionais para nutrição enteral ou oral. **Revista Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 26, n.3, p.533-538, 2006.

ARIAS, L.M.; MONGE, R.; CHÁVEZ, C. Microbiological Contamination of enteral feeding solutions used in Costa Rican Hospitals. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v.53, n.3, 2003.

BARBOSA, J.A.G.; FREITAS, M.I.F. Representações sociais sobre a alimentação por sonda obtidas de pacientes adultos hospitalizados. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 13, n.2, p.235-42, 2005.

BAXTER, Y.C. et al. Produtos industrializados para nutrição enteral. In: WAITZBERG, D.L. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. São Paulo: Atheneu, 2004. p. 591-628.

BAXTER, Y.C.; CECCONELLO, I. Nutrição Enteral Domiciliar. In: PINOTTI, H. W. **Nutrição Enteral em Cirurgia**. São Paulo: Fundo Editorial BYK, 1997. p.198-201.

BENNETT, R.W.; BELAY, N. *Bacillus cereus*. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. (eds). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), 2001, p. 311-316.

BERNHARDT, S.; SCHLICH, E. Impact of different cooking methods on food quality: Retention of lipophilic vitamins in fresh and frozen vegetables. **Journal of Food Engineering**, Davis, v. 77, p. 327-333, 2006.

BERTAZZI, R. et al. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 530-40, 2005.

BEUCHAT, L.R.; COUSIN, M.A. Yeasts and Molds. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. (eds). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), 2001, p. 209-215.

BLOCH, A.S.; MUELLER, C. Suporte nutricional enteral e parenteral. In: Mahan, LK, Escott-Stump, S. **Krause Alimentos, Nutrição & Dietoterapia**. 10ª ed. São Paulo: Roca, 2002. p.448-59.

BLODGETT, R. Food and Drug Administration (FDA)/Center for Food Safety & Applied Nutrition (CFSAN). 2006. Most Probable Number from serial dilutions. **Bacteriological Analytical Manual**. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-10.html>>. Acesso em: 08. out. 2006.

BOBBIO, F.O.; BOBBIO, P. **Introdução à Química de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2001, p. 238.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde (SAS). Portaria nº 44, de 22 de Janeiro de 2007. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 jan. 2007.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde (SAS). Portaria nº 135, de 08 de Março de 2005. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, 8 mar. 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária, Resolução RDC nº 63, de 06 de julho de 2000. Aprova o Regulamento técnico para fixar os requisitos mínimos exigidos para a Terapia de Nutrição Enteral. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 jul. 2000.

BRASIL, Ministério da Saúde. Departamento Nacional de Auditoria do SUS, Resolução nº 449, de 09 de Setembro de 1999. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Nutrição Enteral, Brasília, DF, 13 set. 1999.

BRÉTON, J.O. et al. Evaluación de um programma de nutrición enteral domiciliaria. **Nutrición Hospitalaria**, Madrid, v. 49, n. 6, p.179-184, 2002.

BUZINARO, E.F.; ALMEIDA, R.N.A; MAZETO, G.M.F.S. Biodisponibilidade do Cálcio Dietético. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, Botucatu, v. 50, n. 5, p. 852-61, 2006.

CANDELA, C. G.; DE COS BLANCO, A. I.; ROSADO C. I. Fiber and enteral nutrition. **Nutricion Hospitalaria**, Madri, v. **17**, p.30-40, 2002. Supplement 2.

CARLSEN, M.H. et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition Journal*, Londres, v. 9, n.3, p.1-43, 2010.

CARRATU, E.; SANZINI, E. "Sostanze biologicamente attive presenti negli alimenti di origine vegetable". **Annali dell'Istituto superiore di sanità**, Roma, v.41, n. 1, p.7-16, 2005.

CARVALHO, M.L.R.; MORAIS, T.B.; AMARAL, D.F. Hazard Analysis and Critical control point system approach in the evaluation of environmental and procedural sources of contamination of enteral feedings in three hospitals. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, Thousand Oaks, v. 24, n.5, p. 296-303, 2000.

CARVALHO-FILHO, E.V. et al. Monitoramento Físico-Químico e Microbiológica de Dietas Enterais em Unidade Hospitalar Pública da Região Nordeste do Brasil. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara. v.19, n.2, p.145-151, 2008.

CHOI, M.S.; RHEE, K.C. Production and Processing of Soybeans and Nutrition and Safety of Isoflavone and Other Soy Products for Human Health. **Journal of Medicinal Food**, New Rochelle, v.9, N.1, P.1-10, 2006.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its Application. Annex to CAC/RCP 1 – 1969, Rev. 4, 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, p.180-8, 1998.

COUSIN, M.A.; JAY, J.M.; VASAVADA, P.C. Psychrotrophic microorganisms. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. (eds). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), 2001, p. 159-166.

CRUZ. I.C.F.; BARROS, S.R.T.P.; FERREIRA, H.C. Enfermagem em Home Care. **Enfermagem Atual**, v.1, n.4, p.35-8, 2001.

CUNHA, A. L. P.; FREITAS, M. C. J. Composição química de hortaliças antes e após diferentes técnicas de cocção. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, SP, v. 32, n. 2, p. 55-73, ago. 2007.

CUNHA, A. L. P.; FREITAS, M. C. J. Composição química de hortaliças antes e após diferentes técnicas de cocção. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, SP, v. 32, n. 2, p. 55-73, ago. 2007.

DEL OLMO, D. et al. La Fibra en nutrición enteral: revisión sistemática de la literatura. **Nutricion Hospitalaria**, Madri, v. 19, n.3, p. 167-174, 2004.

DELEGGE, M.H. Enteral Access in Home Care. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, Thousand Oaks, v. 30, P. S13-S20, 2006.

**DICIONÁRIO Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

DIET-PRO Tecnologia para o profissional de Nutrição e Saúde. Versão 4: Agromídia Software web multimídia, 2004. 1 CD-ROM.

DIEZ-GARCIA, 2005 in: SALAY, E (org). **Composição de alimentos: uma abordagem multidisciplinar**. Campinas, SP, Núcleo de estudos e pesquisas em alimentação, 2005.

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 - São Paulo, Brasil. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 114-119, 1997.

ELIA, M.; ENGFER, M.B.; GREEN, C.J.; SILK, D.B.A. Systematic review and meta-analysis: the clinical and physiological effects of fiber-containing enteral formulas. **Alimentary Pharmacology & Therapeutics**, Welwyn, v.27, n.2, p.120-145, 2008.

ENES, C.C. Disponibilidade de energia e nutrientes nos domicílios: o contraste entre Regiões Norte e Sul. 2005. 120f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

FALLER, A. L. K.; FIALHO, E. Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n.2, p.211-9, 2009.

FORSYTHE, S.J. Microorganismos causadores de doenças alimentares. In \_\_\_\_\_ Microbiologia da Segurança Alimentar. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap. 5, 155-205.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microorganismos Patogênicos de Importância em Alimentos. In: FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, p. 41-3, 2005.

GARCIA, V.; RONA, R.J.; CHINN, S. Effect of the choice of food composition table on nutrient estimates: a comparison between the British and American (Chilean) tables. **Public Health Nutrition**, Londres, v.7, n. 4, p. 577-83, 2003.

GAYATHRI, G.N. et al. Influence of antioxidant spices on the retention of b-carotene in vegetables during domestic cooking processes. **Food Chemistry**, Exeter, v. 84, n. 1, p. 35-48, 2004.

GREEN, C.J. Fibre in enteral nutrition. **Clinical Nutrition**, Maryland Heights, v. 20, p.23-39, 2001. Supplement 1.

GUENTER, P.; Ericson, M.; Jones, S. Enteral nutrition therapy. **Nursing Clinics of North America**, Maryland Heights, v. 32, p.651-668, 1997.

HEBUTERNE, X. et al. Home Enteral Nutrition in adults: a European Multicentre Survey. **Clinical Nutrition**, Maryland Heights, v. 22, n. 3, p. 261-266, 2003.

HELBIG, E. et al. Effect of soaking prior to cooking on the levels of phytate and tannin of the common bean (*Phaseolus vulgaris*, L) and the protein

value. **Journal of Nutritional Science and Vitaminology**, Tokyo, v. 49, p. 81-86, 2003.

HENRIQUES, G.S.; ROSADO, G.P. Formulação de dietas enterais artesanais e determinação da osmolalidade pelo método crioscópico. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 12, n.3, p. 225-232, 1999.

HITCHINS, A.D. Food and Drug Administration (FDA)/Center for Food Safety & Applied Nutrition (CFSAN). 2003. Detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* in foods. **Bacteriological Analytical Manual**. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-10.html>>. Acesso em: 27 jul. 2006.

HOFSTETTER, J.; ALLEN, L.V. Causes of normedication-induced nasogastric tube occlusion. **American Journal of Hospital Pharmacy**, Bethesda, v. 49, p. 603-7, 1992.

HORST, M.A.; LAJOLO, E. Biodisponibilidade de compostos bioativos de alimentos. In: COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007. capítulo 35, p.697-735.

INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington, DC, 2000.

INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. Washington, DC, 2000.

INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). Washington, DC, 2005.

JAY, J. .M. Intoxicação alimentar causada por bactérias esporuladas gram-positivas. In: JAY, J. .M. trad. Tondo, C. E. et al. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, p. 508-11, 2005.

JOINT WHO/FAO EXPERT CONSULTATION. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation, Geneva, 2003, 916 p.

KAGANSKY, M.; RIMON, E. Is there a difference in metabolic outcome between different enteral formulas? **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, Thousand Oaks v.31, n.4 p.320-3, 2007.

KARSCH, U.M. Idosos dependentes: famílias e cuidadores. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p.861-866, 2003.

KESSLER, F.P. et al. Avaliação microbiológica de dietas enterais artesanais utilizadas no hospital universitário Antônio Pedro. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, São Paulo, v.15, n.4, p.426-435, 2000.

KORNACKI, J.L.; JOHNSON, J.L. *Enterobacteriaceae*, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. (eds). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), 2001, p. 69-82.

LABBE, R.G. *Clostridium perfringens*. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. (eds). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), 2001, p. 325- 330.

LANCETTE, G.A.; BENNETT, R.W. *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal Enterotoxins. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. (eds). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), 2001, p. 387-403.

LANDGRAF, M. Microorganismos Indicadores. In: FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, p. 27-31, 2005.

LAZARETTI, K.E.S. et al. Comparação entre os meios de cultura para contagem de fungos no controle microbiológico de erva-mate. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.18, n.2, p.163-170, 2000.

LEŠKOVÁ, E. et al. Vitamin losses: Retention during heat treatment and continual changes expressed by mathematical models. **Journal of Food Composition and Analysis**, Roma, v. 19, p. 252-276, 2006.

LIMA, A. R. C. et al. Avaliação microbiológica de dietas enterais manipuladas em um hospital. **Acta Cirúrgica Brasileira**, Rio Claro, v.20, n.1, p.27-30, 2005.

MANUAL de elementos de apoio para o Sistema APPCC. Rio de Janeiro:SENAC/DN, 2001, p. 34a

MANUAL de elementos de apoio para o Sistema APPCC. Rio de Janeiro:SENAC/DN, 2001, p. 125b.

MARCUARD, S.P.; PERKINS, A.M. Clogging of feeding tubes. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, Thousand Oaks, v. 12, p. 403-405, 1988.

MEDINA, J.M.; NASCIMENTO, G.G.F.; OLIVEIRA, M.R.M. Contaminação microbiológica de dietas enterais, **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, São Paulo, v. 23, n.4, p.262-9, 2008.

MENEGASSI, B. et al. Características Físico-químicas e qualidade nutricional de dietas enterais não-industrializadas. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n.2, p.127-132, 2007.

MILLER, D.D. Calcium in the diet: food sources, recommended intakes, and nutritional bioavailability. **Advances in Food & Nutrition Research**, Londres, v. 33, p.103-56, 1989.

MITNE, C. Preparações não-industrializadas para nutrição enteral. In: WAITZBERG, D.L. **Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na prática clínica**. 10. ed. São Paulo: ATHENEU, 2001. 1858p. p.629-640.

MONTILLA, R.N.G.; MARUCCI, M.F.N.; ALDRIGHI, J.M. Avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar de mulheres no climatério. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 49, n.1, p.91-5, 2003.

MUNIZ, C.K. **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle em Dietas Enterais Manipuladas em Hospital Universitário Público do Brasil**. 2005. 71f. Dissertação (Mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

NUCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO – NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO, Campinas, SP, 2006, versão 2, 105p.

OKUMA, T. et al. Microbial contamination of Enteral feeding formulas and diarrhea. **Nutrition**, New York, v. 16, p.719-722, 2000.

OLIVEIRA, M.H. et al. Microbiological quality of reconstituted enteral formulations used in hospitals. **Nutrition**, New York, v.16, n.9, p. 729-33, 2000.

OLIVEIRA, M.R.; BATISTA, C.R.V.; AIDOO, K.E. Application of Hazard Analysis Critical Control Points system to enteral tube feeding in hospital. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, Edinburgh, v. 14, p. 397-403, 2001.



ORNELLAS, L.H. **Técnica Dietética, Seleção e Preparo de Alimentos**. Tradução de Shizuko, K; Verruma-Bernardi, R. São Paulo: Atheneu, 2007. 276 p.

PATCHELL, C.J. et al. Reducing bacterial contamination of enteral feeds. **Archives of Disease in Childhood**, Londres, v. 78, p. 166-168, 1998.

PHILIPPI, S. T. **Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional**. 2.ed., 2002, p. 135.

PLANAS, M.; CASTELLÁ, M.; GARCIA LUNA, P.P. et al. Nutrición enteral domiciliaria (NED); Registro nacional Del año 2000. **Nutrición Hospitalaria**, Madri, v. 18, n.1, p.34-38, 2003.

PROCHASKA, L.J. et al. Effects of food processing on the thermodynamic and nutritive value of foods: literature and database survey. **Medical Hypotheses**, Langford Lane, v. 54, n.2, p.254-262, 2000.

RIBEIRO, M.A.; STAMFORD, T.L.M.; FILHO, J.E.C. Valor nutritivo de refeições coletivas: tabelas de composição de alimentos versus análises em laboratório. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.29, n.2, p.120-6, 1995.

RIBEIRO, P. et al. Tabelas de composição química de alimentos: análise comparativa com resultados laboratoriais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 2, p.216-25, 2003.

RIBEIRO, P.; MORAIS, T.B.; COLUGNATI, F.A.B et al. Tabelas de composição química de alimentos: análise comparativa com resultados laboratoriais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n.2, p. 216-25, 2003.

RODRIGUES, M.R.; ALMEIDA, R.T. Papel do responsável pelos cuidados à saúde do paciente no domicílio - um estudo de caso, **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 18, n.1, p.20-4, 2005.

ROSS, J. A; KASUM, C.M. Dietary flavonoids: bioavailability, metabolic effects, and safety. **Annual Review of Nutrition**, Palo Alto, v. 22, p. 19-34, 2002.

RUSHDI, T.A.; PICHARD, C.; KHATER, Y.H. Control of diarrhea by fiber-enriched diet in ICU patients on enteral nutrition: a prospective randomized controlled trial. **Clinical of Nutrition**, Maryland Heights, v. 23, n.6, p. 1344-52, 2004.

RUZA, F. et al. Prevention of nosocomial infection in a pediatric intensive care unit through the use of selective digestive decontamination.

**European Journal of Epidemiology**, Dordrecht, v. 14, p. 719-727, 1998.

SANTOS, M.A.T.; ABREU, C.M.P.; Carvalho, V.D. Efeito de Diferentes Tempos de Cozimento nos Teores de Minerais em Folhas de Brócolis, Couve-Flor e Couve (*Brassica Oleracea* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. v.27, n.3, p.597-604, 2003.

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 lactário. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.13, p. 211-22, 2000.

SCALBERT, A.; JOHNSON, I.T.; SALTMARSH, M. Polyphenols: antioxidants and beyond. **American Journal of Clinical Nutrition**, Houston, v.81, S.1, p. S215-7, 2005.

SCHNEIDER, S.M. et al. Effects of total enteral nutrition supplemented with a multi-fibre mix on faecal short-chain fatty acids and microbiota. **Clinical of Nutrition**, Maryland Heights, v.25, n.1, p.82-90, 2006.

SHRONTTS, E.P. et al. Bases da Terapia Nutricional Domiciliar. In: WAITZBERG, D.L. **Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica**. São Paulo: Atheneu, 2001. p.949-63.

SILVA, A.P.A. et al. Avaliação da composição de nutrição enteral não industrializada em hospital pediátrico. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 107-110, 2005.

SILVA, J. W. **Estudo comparativo das complicações da gastronomia e jejunostomia em pacientes do serviço de cabeça e pescoço**. 35f. Curitiba, 2002. Monografia - setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná.

SILVA, M.R.; SILVA, M.S.; SILVA, P.M.R. et al. Composição em nutrientes e valor energético de pratos tradicionais de Goiás, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, p.140-5, 2003.

SILVER, H.J. et al. Older Adults Receiving Home Enteral Nutrition: Enteral Regimen, Provider Involvement and Health Care Outcomes. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, Thousand Oaks, v. 28, p. 92-98, 2004.

SILVER, J.H.; WELLMAN, N.S. Family caregiver trainings needed to improve outcomes for older adults using home care technologies. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v.102, p. 891-96, 2002.

SIMON, M.I.S.S.; FREIMULLER, S.; TONDO, E.C. et al. Qualidade microbiológica e temperatura de dietas enterais antes e após implantação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 2, p.139-148, 2007.

SULLIVAN, M. M. et al. Bacterial contamination o blenderized whole food and commercial enteral tube feedings in the Philippines. **Journal of Hospital Infection**, Londres, v.49, p.263-273, 2001.

SWANSON, K.M.J.; PETRAN, R.L.; HANLIN, J.H. Culture methods for enumeration of microorganisms. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. (eds). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), 2001, p. 53-62.

TOLEDO, T. C.F.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Avaliação química e nutricional do feijão carioca (*Phaseolus vulgaris* L.) cozido por diferentes métodos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.2, p.355-60, 2008.

VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G. et al. Consumo alimentar de vitaminas e minerais em adultos residentes em área metropolitana de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 31, n.2, p. 157-62, 1997.

VILLARES, J.M.M. La práctica de la nutrición artificial domiciliaria em Europa. **Nutrición Hospitalaria**, Madrid, v.19, p.59-67, 2004.

VON ATZINGEN, M.C. et al. Composição centesimal e teor de minerais de dietas enterais artesanais. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 01, n. 02, p. 37-47, 2007.

VON ATZINGEN, M.C.; SILVA, M.E.M.P. Desenvolvimento e Análise de custo de dietas enterais artesanais à base de hidrolisado protéico de carne. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, São Paulo, v.22, n.3, p. 210-213, 2007.

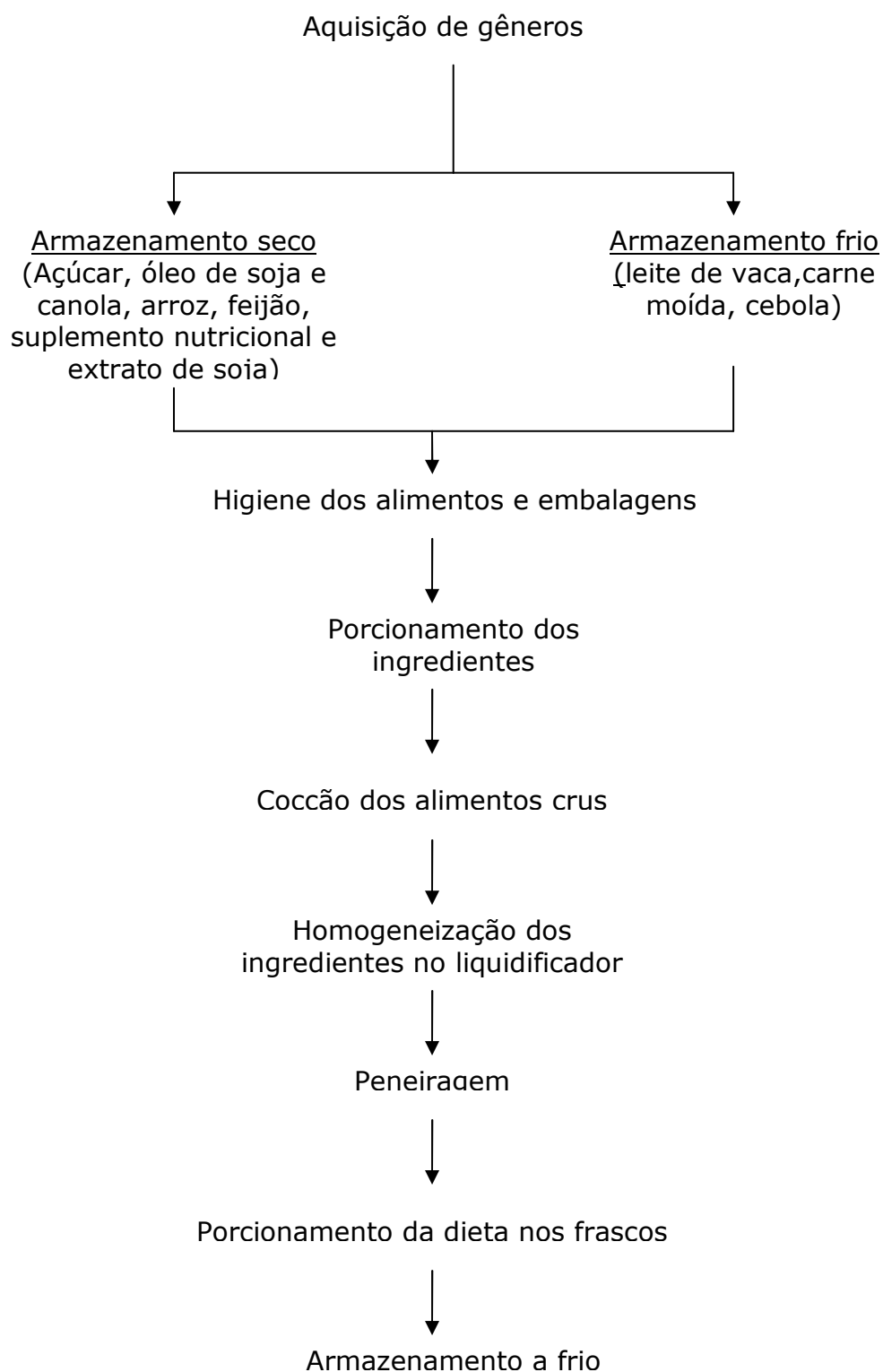
WAGNER, D.R.; ELMORE, M.I., KNOLL, D.M. Evaluation of "closed vs open" systems for the delivery of peptide-based enteral diets. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, Thousand Oaks, v. 18, p. 453-7, 1994.

## **APÊNDICE A**

Manual do paciente em Terapia Nutricional Enteral Domiciliar

- 51 páginas
- 5 capítulos

Em formato de Power point – vai em outro arquivo pdf.

**APÊNDICE B****PLANO APPCC DE DIETAS ENTERAIS MANIPULADAS EM DOMICILIO****Fluxograma e Descrição do Fluxograma**

## **Descrição das etapas do fluxograma:**

### 1. Aquisição dos gêneros

Ao adquirir os alimentos industrializados, é importante verificar se a embalagem apresenta-se íntegra. No caso das hortaliças, deve-se verificar se estão livres de rachaduras na casca e partes em decomposição. A carne moída deve apresentar coloração vermelha e estar isenta de pedaços de ossos. No momento da compra, os alimentos perecíveis, como hortaliças e carne, devem ser os últimos a serem adquiridos, para evitar que cheguem no domicílio em temperatura de risco.

### 2. Armazenamento

Os alimentos perecíveis devem ser imediatamente armazenados na geladeira, sendo a carne moída na porção superior e as hortaliças na inferior, e os industrializados no armário de alimentos.

### 3. Higiene dos alimentos e embalagens

**Alimentos:** As hortaliças devem ser higienizadas em água corrente, retirar partes estragadas e as não comestíveis, descascar e picar. O feijão deve ser escolhido, retirando sujidades e grãos estragados e higienizado em água corrente antes do remolho.

**Embalagens:** As embalagens dos alimentos industrializados devem ser higienizadas com álcool 70% antes da abertura e da sua utilização.

### 4. Porcionamento dos ingredientes

Todos ingredientes da receita devem ser porcionados na quantidade indicada em utensílio previamente higienizado e sanitizado.

### 5. Cocção dos alimentos crus

Cozinhar os alimentos crus em água fervente por 15 minutos, em fogo baixo.

### 6. Homogeneização dos alimentos no liquidificador

Os alimentos cozidos devem ser homogeneizados com metade do volume de leite e com os demais ingredientes da receita por 3 minutos. Após este processo, deve-se colocar o restante do leite e bater por mais 3 minutos.

### 7. Peneiragem

A peneiragem deve ser realizada 3 vezes para a retirada de grumos de alimentos que não foram homogeneizados.

### 8. Porcionamento da dieta nos frascos

A dieta pronta deve ser porcionada em 6 frascos, na quantidade a ser infundida no paciente.

## 9. Armazenamento a frio

Os frascos de dieta devem ser acondicionados na porção superior da geladeira, na região do fundo da mesma.

Tabela 1. Análise de perigos dos ingredientes

<b>Ingredientes</b>	<b>Perigo biológico</b>	<b>Perigo Físico</b>	<b>Perigo Químico</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Medidas preventivas</b>	
Arroz	Enterobactérias patogênicas, <i>Bacillus cereus</i> ,	Sujidades	Resíduos pesticidas	de Contaminação origem	de Retirar sujidades; Cozinhar	as
Feijão	Enterobactérias patogênicas, <i>Bacillus cereus</i> ,	Sujidades	Resíduos pesticidas	de Contaminação origem	de Retirar sujidades; Cozinhar	as
Carne moída	Enterobactérias patogênicas, <i>Clostridium perfringens</i> ,	Presença de osso	Drogas veterinárias	Contaminação origem	de Cozinhar	
Cenoura	<i>Listeria monocitogenes</i> , <i>Yersinia enterocolítica</i> ,	Nenhum	Agrotóxicos	Contaminação origem	de Descascar, cozinhar	
Cebola	<i>Bacillus cereus</i> , enterobactérias patogênicas, <i>Clostridium perfringens</i>	Sujidades	Agrotóxicos	Contaminação origem	de Retirar sujidades e lavar antes do uso; Cozinhar	as
Leite de vaca (UHT)	<i>Bacillus sporothermodurans</i>	Nenhum	Drogas veterinárias; micotoxina	Contaminação origem	de Ferver o leite	
Açúcar refinado	Nenhum	Sujidades	Nenhum	Contaminação origem transporte	de Inspeção visual ou	



"Continuação"

<b>Ingredientes</b>	<b>Perigo biológico</b>	<b>Perigo Físico</b>	<b>Perigo Químico</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Medidas preventivas</b>
Óleo de soja e canola	Nenhum	Nenhum	Nenhum		Nenhuma
Suplemento nutricional	<i>Staphylococcus aureus</i>	Nenhum	Nenhum	Contaminação de origem.	Nenhuma
Extrato de soja	<i>Bolores</i>	Nenhum	Nenhum	Água utilizada no processo produtivo.	Armazenar o produto em recipiente com tampa, em temperatura ambiente, no prazo recomendado na embalagem

Tabela 2. Análise de Perigos dos processos

<b>Etapas do processo</b>	<b>Perigos</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Medidas Preventivas</b>
Aquisição dos gêneros	B- Enterobactérias patogênicas, Patogênicos esporulados, <i>Listeria Monocitogenes</i> , Toxina estafilocócica F - Sujidades Q - Agrotóxicos, drogas veterinárias	Contaminação de origem.	Avaliar características sensoriais dos alimentos crus, transportar a carne em caixa térmica até o domicílio e avaliar características das embalagens.
Armazenamento	B - Enterobactérias patogênicas, Patogênicos esporulados F- nenhum Q- nenhum	Multiplicação microbiana devido à temperatura de armazenamento inadequada e umidade elevada.	Armazenar os ingredientes secos em armário ou prateleiras, armazenar produtos perecíveis à temperatura máxima de 10°C (geladeira comum).
Higiene dos alimentos e embalagens	B - Enterobactérias patogênicas, Patogênicos esporulados F - Sujidades, insetos e fragmentos de ossos (carne moída) Q - Agrotóxico e drogas veterinárias	Multiplicação microbiana por contaminação cruzada, devido à higiene insuficiente do manipulador. Contaminação de origem.	Lavar em água corrente, retirar partes estragadas, descascar e picar (cenoura e cebola), higienizar as embalagens com álcool 70°C.
Porcionamento dos ingredientes	B - <i>Estafilococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Bactérias Aeróbias mesófilas</i> F - nenhum Q - nenhum	Contaminação microbiana devido à má higiene do manipulador, utensílios e equipamentos utilizados.	Boas Práticas de higiene das mãos do manipulador, utensílios e equipamentos e manipular os alimentos perecíveis em temperatura ambiente em até 30 minutos

"Continuação"

<b>Etapas do processo</b>	<b>Perigos</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Medidas Preventivas</b>
Cocção dos alimentos crus	B -Microorganismos patogênicos esporulados ( <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Bacillus Cereus</i> ) F - nenhum Q - nenhum	Sobrevivência de microorganismos patogênicos devido à temperatura e tempo inadequados de cocção.	Cozinhar os alimentos crus em água fervente por 15 minutos, em fogo baixo.
Homogeneização dos ingredientes no liquidificador	B - <i>Bactérias Aeróbias mesófilas</i> F - pedaços de alimentos Q - nenhum	Contaminação microbiana por higiene inadequada do liquidificador, tempo inadequado de homogeneização.	Boas práticas de higiene do equipamento (desinfecção com solução de cloro 200 ppm seguido de banho com água fervente por 15 minutos). Triturar a alimento por 6 minutos.
Peneiragem	B - <i>Estafilococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , Coliformes a 35 e 45°C, <i>Bactérias aeróbias mesófilas</i> . F - nenhum Q - nenhum	Contaminação microbiana por higiene inadequada do utensílio e do manipulador	Boas práticas de higiene do utensílio (desinfecção com solução de cloro 200 ppm por 15 minutos)
Porcionamento da dieta nos frascos	B - <i>Bactérias aeróbias mesófilas</i> . F - nenhum Q - nenhum	Contaminação microbiana por uso de frasco reutilizado.	Boas Práticas de higiene do frasco (desinfecção em solução de cloro 200 ppm por 1 hora), reutilização do frasco por no máximo 1 dia.
Armazenamento a frio	B - <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Staphylococcus auereus</i> F - nenhum	Multiplicação microbiana devido à temperatura de armazenamento inadequada e umidade elevada.	Armazenar a dieta pronta na porção superior da geladeira, a temperatura máxima de 10°C.

Tabela 3. Determinação do PCC das matérias-primas

<b>Ingredientes</b>	<b>Perigos identificados</b>	<b>Questão 1: O perigo ocorre acima de níveis aceitáveis?</b>	<b>Questão 2: O processo eliminará ou reduzirá o perigo a um nível aceitável?</b>	<b>Crítica (C) /Não crítica (NC)</b>
Arroz	Q – nenhum B - Enterobactérias patogênicas, <i>Bacillus cereus</i> . F – Sujidades	Não		NC
Feijão	Q – Resíduos de pesticidas B - Enterobactérias patogênicas, <i>Bacillus cereus</i> . F – Sujidades e insetos	Não		NC
Carne moída	Q – Resíduos de pesticidas B - Enterobactérias patogênicas, <i>Clostridium Perfringens</i> F – Presença de ossos	Sim	Sim	NC
Cenoura	Q – Drogas veterinárias B - <i>Listeria monocitogenes</i> , <i>Yersinia enterocolítica</i> . F – nenhum Q - Agrotóxicos	Sim	Sim	NC

"Continuação"

<b>Ingredientes</b>	<b>Perigos identificados</b>	<b>Questão 1: O perigo ocorre acima de níveis aceitáveis?</b>	<b>Questão 2: O processo eliminará ou reduzirá o perigo a um nível aceitável?</b>	<b>Crítica (C) / Não crítica (NC)</b>
Cebola	B - <i>Bacillus cereus</i> , enterobactérias patogênicas, <i>Clostridium perfringens</i> F - Sujidades Q - Agrotóxicos	Sim	Sim	NC
Leite de vaca (UHT)	B - <i>Bacillus sporothermodurans</i> . F - nenhum Q - Drogas veterinárias, micotoxina	Sim	Não	C
Açúcar refinado	B - Nenhum F - Sujidades Q - Nenhum	Não		NC
Óleo de soja e canola	B/F/Q - Nenhum	Não		NC
Suplemento nutricional	B - <i>Staphylococcus aureus</i> F - Nenhum Q - Nenhum	Não		NC
Extrato de soja	B - <i>Bolores</i> F - Nenhum Q - Nenhum	Não		NC

Tabela 4. Detreminação do PCC dos processos

<b>Etapa do processo</b>	<b>Perigos</b>	<b>O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é efetivo?</b>	<b>Questão 1: Existem medidas preventivas para o perigo?</b>	<b>Questão 2: Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?</b>	<b>Questão 3: O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?</b>	<b>Questão 4: Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?</b>	<b>PC/PCC</b>
Aquisição dos gêneros	B- Enterobactérias patogênicas, Patogênicos esporulados, <i>Listeria Monocitogenes</i> , Toxina estafilocócica F - Sujidades Q - Agrotóxicos, drogas veterinárias	Não	Sim	Não	Sim	Sim	PC
Armazenamento	B - Enterobactérias patogênicas, Patogênicos esporulados	Não	Sim	Não	Sim	Sim	PC

"continuação"

<b>Etapa do processo</b>	<b>Perigos</b>	<b>O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é efetivo?</b>	<b>Questão 1: Existem medidas preventivas para o perigo?</b>	<b>Questão 2: Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?</b>	<b>Questão 3: O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?</b>	<b>Questão 4: Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?</b>	<b>PC/PCC</b>
Higiene dos alimentos e embalagens	F- nenhum Q- nenhum B – Enterobactérias patogênicas, Patogênicos esporulados F – Sujidades, insetos e fragmentos de ossos (carne moída) Q – Agrotóxico e drogas veterinárias	Sim/Sim	Sim	Sim	Não		PC
Porcionamento dos ingredientes	B – <i>Stafilococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , Bactérias Aeróbias	Sim/Sim	Sim	Não	Sim	Sim	PC

"continuação"

<b>Etapa do processo</b>	<b>Perigos</b>	<b>O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é efetivo?</b>	<b>Questão 1: Existem medidas preventivas para o perigo?</b>	<b>Questão 2: Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?</b>	<b>Questão 3: O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?</b>	<b>Questão 4: Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?</b>	<b>PC/PCC</b>
Cocção dos alimentos crus	<i>mesófilas</i> F- nenhum Q- nenhum B - Microorganismos patogênicos esporulados ( <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Bacillus Cereus</i> )	Sim/Não	Sim	Sim	Sim	Não	PCC1 (B)
Homogeneização dos ingredientes no liquidificador	F - nenhum Q - nenhum B - Bactérias <i>Aeróbias mesófilas</i>	Sim/Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC2 (B)
Peneiragem	F - pedaços de alimentos Q - nenhum B - Bactérias <i>Aeróbias mesófilas</i>	Sim/Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC3 (B)



"continuação"

<b>Etapa do processo</b>	<b>Perigos</b>	<b>O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é efetivo?</b>	<b>Questão 1: Existem medidas preventivas para o perigo?</b>	<b>Questão 2: Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?</b>	<b>Questão 3: O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?</b>	<b>Questão 4: Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?</b>	<b>PC/PCC</b>
Porcionamento da dieta nos frascos	F - nenhum Q - nenhum B - <i>Bactérias Aeróbias mesófilas.</i>	Sim/Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC4 (B)
Armazenamento a frio	F - nenhum Q - nenhum B - <i>Clostridium perfringens, Bacillus cereus, Staphylococcus aureus</i> F - nenhum Q - nenhum	Sim/Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC5 (B)

Tabela 5. Resumo do Plano APPCC

<b>Etapa</b>	<b>Pc ou PCC</b>	<b>Perigo</b>	<b>Medidas Preventivas</b>	<b>Limite crítico</b>	<b>Ação corretiva</b>
Aquisição dos gêneros	PC	B- Enterobactérias patogênicas, Patogênicos esporulados, <i>Listeria Monocitogenes</i> , Toxina estafilocócica F - Sujidades Q - Agrotóxicos, drogas veterinárias	Avaliar características sensoriais dos alimentos crus, transportar a carne em caixa térmica até o domicílio e avaliar características das embalagens.	Características sensórias dos alimentos crus e manutenção de temperatura de segurança da carne moída.	Treinamento em aquisição de alimentos seguros.
Armazenamento	PC	B - Enterobactérias patogênicas, Patogênicos esporulados F- nenhum Q- nenhum	Armazenar os ingredientes secos em armário ou prateleiras, em local arejado, armazenar produtos perecíveis à temperatura máxima de 10°C (geladeira comum).	Temperatura adequada da geladeira: < 10 °C	Não empilhar os alimentos na geladeira para não obstruir a passagem do ar frio e evitar a sua abertura freqüente.
Higiene dos alimentos e embalagens	PC	B - Enterobactérias patogênicas, Patogênicos			

"continuação"

<b>Etapa</b>	<b>Pc ou PCC</b>	<b>Perigo</b>	<b>Medidas Preventivas</b>	<b>Limite crítico</b>	<b>Ação corretiva</b>
		esporulados F – Sujidades, insetos e fragmentos de ossos (carne moída) Q – Agrotóxico e drogas veterinárias	Lavar os alimentos em água corrente, retirar partes estragadas, descascar e picar (cenoura e cebola), higienizar as embalagens com álcool 70°C.	Alimentos e produtos alimentícios em condições aceitáveis de higiene	Treinamento em boas práticas de higiene dos alimentos.
Porcionamento dos ingredientes	PC	B – <i>Stafilococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Bactérias Aeróbias</i>	Boas Práticas de higiene das mãos do manipulador, utensílios e equipamentos e manipular os alimentos perecíveis em temperatura ambiente em até 30 minutos	Mãos do manipulador em condição aceitável de higiene e tempo de manipulação dos alimentos perecíveis.	Treinamento em boas práticas de manipulação dos alimentos.
Cocção dos alimentos crus	PCC	B - Microorganismos patogênicos esporulados ( <i>Clostridium perfringens</i> ,	Cozinhar os alimentos crus em água fervente por 15 minutos, em fogo baixo.	Alimentos bem cozidos	Aumentar tempo de cozimento.

"continuação"

<b>Etapa</b>	<b>Pc ou PCC</b>	<b>Perigo</b>	<b>Medidas Preventivas</b>	<b>Limite crítico</b>	<b>Ação corretiva</b>
Homogeneização dos ingredientes no liquidificador	PCC	<i>Bacillus Cereus</i> F - nenhum Q - nenhum B - Bactérias <i>Aeróbias mesófilas</i> F - pedaços de alimentos Q - nenhum	Boas práticas de higiene do equipamento (desinfecção com solução de cloro 200 ppm seguido de banho com água fervente por 15 minutos).	Higiene adequada do liquidificador.	Treinamento em boas práticas: higiene de utensílios.  Cocção da dieta pronta por 2 minutos a 74°C.
Peneiragem	PCC	B - Bactérias <i>Aeróbias mesófilas</i>	Boas práticas de higiene do utensílio (desinfecção com solução de cloro 200 ppm por 15 minutos)	Higiene adequada da peneira e das mãos do manipulador	Treinamento em boas práticas: higiene pessoal e de utensílios  Cocção da dieta pronta por 2 minutos a 74°C.
Porcionamento da dieta nos frascos	PCC	B - Bactérias <i>Aeróbias mesófilas</i> . F - nenhum Q - nenhum	Boas Práticas de higiene do frasco (desinfecção em solução de cloro 200 ppm por 1 hora), reutilização	Tempo de desinfecção do frasco por 1 hora a cada uso.	Utilização de frascos estéreis

"continuação"

<b>Etapa</b>	<b>Pc ou PCC</b>	<b>Perigo</b>	<b>Medidas Preventivas</b>	<b>Limite crítico</b>	<b>Ação corretiva</b>
Armazenamento a frio	PCC	B – <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> F – nenhum Q – nenhum	do frasco por no máximo 1 dia. Distribuir o volume total da dieta diretamente nos frascos para resfriamento mais rápido.  Armazenar a dieta pronta na porção superior da geladeira.  Adquirir termômetro para medir temperatura interna da geladeira.	Temperatura da geladeira: < 10°C.	Acelerar processo de resfriamento com banho de gelo e água fria.

## APÊNDICE C

**Tabela 1. Conteúdo de cálcio em 4 marcas de leite de vaca comercializadas em Ribeirão Preto.**

Alimentos	Concentração média de Cálcio $\pm$ desvio padrão (mg/1000 mL)
Leite integral Lider UHT	1178 $\pm$ 12,6
Leite semi desnatado Lider UHT	1321 $\pm$ 21,7
Leite desnatado Lider UHT	1342 $\pm$ 31,8
Leite tipo C Colaba pasteurizado	1307 $\pm$ 17,5
Leite integral Fazenda pasteurizado	1441 $\pm$ 17,5
Leite semidesnatado Fazenda pasteurizado	1332 $\pm$ 20,2
Leite desnatado Fazenda pasteurizado	1317 $\pm$ 10
Leite integral Batavo UHT	1315 $\pm$ 12,6
Leite semidesnatado Batavo UHT	1375 $\pm$ 10,8