

## FORMULAÇÃO DE DIETAS ENTERAIS ARTESANAIS E DETERMINAÇÃO DA OSMOLALIDADE PELO MÉTODO CRIOSCÓPICO

### FORMULATION OF HANDMADE ENTERAL DIETS AND DETERMINATION OF OSMOLALITY BY CRYOSCOPIC METHOD

Gilberto Simeone HENRIQUES<sup>1</sup>

Gilberto Paixão ROSADO<sup>2</sup>

#### RESUMO

*Este trabalho foi realizado com o objetivo de elaborar formulações dietéticas nutricionalmente equilibradas, com controle da osmolalidade, de fácil preparo e de baixo custo financeiro. As dietas foram preparadas predominantemente com alimentos convencionais, acrescidos de maltodextrina, caseinato de cálcio e suplementos minerais, da seguinte forma: 1) leite mais frutas; 2) caldos de vegetais mais suplemento protéico; 3) mingaus de leite mais suplemento protéico; 4) fórmulas infantis adaptadas; 5) extratos de frutas concentrados. A fluidez foi observada passando-se as formulações por sondas com diâmetro interno de 2,1 mm e a estabilidade checada por um período mínimo de 3 horas. A osmolalidade foi determinada por crioscopia, medindo-se o descenso relativo da pressão de vapor das soluções. Formulações com osmolalidade entre 250 e 400 mOsm/kg e densidade calórica entre 0,60 e 1,08 Kcal/ml foram obtidas. Dietas de baixo custo, fácil preparo, nutricionalmente equilibradas e com definição da proporção de seus componentes foram viabilizadas.*

**Termos de indexação:** nutrição enteral, alimentos formulados, concentração osmolar, alimentação enteral.

#### ABSTRACT

*This study was conducted with the objective of elaborating dietetic formulations, nutritionally balanced, with osmolality control, easy preparation and low financial cost. The diets were prepared mainly with common foods, added by maltodextrin, calcium caseinate and mineral supplements, as follows: 1) milk plus fruits; 2) vegetable juices plus protein supplement; 3) milk porridge plus protein supplement; 4) infant adapted formula; 5) concentrated fruit extract. The flow was observed by*

---

<sup>(1)</sup> Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Lineu Prestes, 580, Bloco 14, Cidade Universitária, 05508-900, São Paulo, SP.

<sup>(2)</sup> Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

*getting the formulations through tubes with internal diameter of 2.1 mm and the stability was checked by stocking the solutions in a minimum period of 3 hours. The osmolality was determined by cryoscopy, measuring the relative depression of steam pressure of the solutions. Formulations with osmolality between 250 and 400 mOsm/kg and caloric density between 0.60 and 1.08 Kcal/ml were obtained. Low cost diets, easy prepared, nutritionally balanced and with definition of their compounds were achievable.*

**Index terms:** enteral nutrition, food formulated, osmolar concentration, enteral feeding.

## INTRODUÇÃO

As dietas enterais artesanais constituíram um marco na nutrição enteral, e do pioneirismo surgiram várias tentativas de definir fórmulas que pudessem ser empregadas com segurança na prática clínica. Barreiras como a falta de estabilidade, dúvidas na composição química e incerteza sobre o efeito osmótico que estas dietas poderiam causar, limitaram seu uso, principalmente após o desenvolvimento tecnológico-industrial de fórmulas para nutrição enteral de composição, estabilidade e osmolalidade definidas. Dos antigos manuais de dietas dos hospitais, pioneiros no controle dietoterápico de pacientes submetidos à nutrição enteral, são conhecidas formulações artesanais, amplamente utilizadas (Almeida & Câmara 1976; Manual..., 1980; Mello, 1983). O custo quase sempre elevado das dietas industrializadas e o reduzido orçamento dos hospitais, exige dos nutricionistas a opção pela dieta artesanal, num exercício da técnica dietética, em tentativas absolutamente empíricas, face ao escasso número de artigos e trabalhos científicos publicados a respeito do assunto, constituindo um fator de risco para pacientes freqüentemente complicados (Baxter & Maculevicius 1993).

A osmolalidade é determinante fundamental na aceitação fisiológica da dieta. Uma carga osmolar adequada, se faz necessária para que o alimento, infundido diretamente por via nasogástrica ou nasoentérica seja tolerado pelo organismo de indivíduos submetidos à nutrição enteral, garantindo assim o sucesso do plano dietoterápico. Estabilidade e fluidez, também são requisitos indispensáveis e primários na formulação de dietas enterais de qualquer natureza. Com a utilização de alimentos convencionais na formulação das dietas, intensionou-se proporcionar uma alternativa de

custo acessível para a terapia nutricional enteral, comparado ao uso tradicional de dietas industrializadas.

Este trabalho visa definir a proporção dos componentes das dietas enterais artesanais, a partir das sugestões contidas em manuais de dietas de hospitais públicos, avaliar a osmolalidade de dietas enterais artesanais de fórmulas definidas e possibilitar aos usuários sua manipulação segura, do ponto de vista físico-químico e de composição, levando em consideração o baixo custo financeiro das formulações.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas as substâncias Maltodextrina, semelhante à MO40 pulverizada, branca ED= 5 e 4,5 Kcal/g (Refinações de Milho Brasil Ltda, Mogi Guaçu, SP), cedida pelo Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (Viçosa, MG); NaCl (P.A. – Merck); glicose (P.A. – Merck); caseinato de cálcio - Caseical®; Plurimineral® - (Support Laboratórios, São Paulo, SP); óleo de soja (Ceval Alimentos, Gaspar, SC); Pró-sobee® e Sobee® (Mead-Johnson, São Paulo, SP); Isomil® (Abbott, São Paulo, SP); clara de ovo em pó (Sohovos, São Paulo, SP). Os vegetais utilizados, constantes das Tabelas 1 e 2 foram adquiridos nos dias anteriores à realização de cada determinação.

Estabeleceu-se uma seqüência de experimentos, em que primeiramente se avaliou os componentes das dietas enterais separadamente. Os solutos que exercem efeito osmótico significativo foram analisados, preparando-se soluções em diferentes graus de concentração e estabeleceu-se curvas padrão de acordo com os resultados de crioscopia (Figura 1). Em seguida, ensaiou-se a

definição e ajuste da composição nutricional das dietas utilizando os resultados obtidos das análises individuais e curvas padrão de soluto, submetendo-os à avaliação crioscópica. Utilizou-se como referência para a combinação das matérias-primas das dietas, informações contidas em manuais de dietas de hospitais públicos (Almeida & Câmara, 1976; Manual..., 1980; Mello, 1983) e para o cálculo estimativo do valor energético total, quantidades de proteínas, carboidratos e lipídeos de duas tabelas de composição de alimentos (Instituto..., 1976; Paul & Southgate, 1979).

Adotou-se o seguinte critério de análise: após o preparo, as soluções ficaram em repouso por um período mínimo de 3 horas, a fim de se observar uma possível separação de fases. Checou-se a fluidez das dietas, colocando-as à temperatura ambiente em frascos estéreis de dieta, ligados a um equipo com um catéter naso-entérico pediátrico de 2,1 mm de diâmetro interno. As formulações, então foram levadas ao crioscópio eletrônico (modelo Laktron 312-L), onde procedeu-se à determinação da osmolalidade. O aparelho foi calibrado nas seguintes condições: - Termômetros calibrados com pontos crioscópicos verdadeiros de  $-0,408^{\circ}\text{C}$  e  $-0,600^{\circ}\text{C}$ , com soluções padrão de sacarose a 70% e 10% (p/v) respectivamente (Pinto & Pombo, 1985). Cabe observar que cada etapa foi, por si só, eliminatória, ou seja, se houvesse separação de fases ou não houvesse fluidez, a formulação não era submetida à avaliação crioscópica, sendo portanto descartada.

A proporção de 21% (p/v) de sólidos para os caldos de vegetais foi estabelecida baseando-se na checagem da fluidez ao longo do catéter naso-entérico e na ausência de separação de fases nas soluções.

Cumprida a etapa anterior, avaliou-se a possibilidade de acrescentar fontes dietéticas de carboidratos (Mendez *et al.*, 1992), (maltodextrina) e proteínas (caseína, clara de ovo em pó) para obter-se energia e distribuição do valor calórico por macronutrientes compatíveis com as recomendações para um adulto normal (National..., 1989), aumentando-se a carga de solutos que não excedesse 400 mOsm/kg de solvente.

#### Modo de preparo das dietas

Padrão: preparou-se soluções em crescentes graus de concentração, diluindo-se de 1 a 5% de

soluto (p/v) em água destilada, em temperatura ambiente, procedendo-se à leitura no crioscópio, determinando-se o intervalo entre os pontos de congelamento a cada nível de concentração e a variação da osmolalidade. As curvas foram construídas a partir da aplicação de um modelo de regressão linear (Silva, 1994).

Caldos de vegetais: preparou-se os vegetais a serem utilizados, higienizando-os e descascando-os. Pesou-se a quantidade necessária de vegetais de acordo com a formulação desejada, e procedeu-se à sua cocção em calor úmido em um volume de 500 ml de água (quantidade suficiente para cobrir os vegetais) (Ornellas, 1988). Pesou-se os outros componentes da dieta, misturando a caseína (Caseical) à maltodextrina, homogeneizando-as. Os vegetais cozidos foram novamente pesados (por exemplo batata – 7 g, cenoura 7 g e chuchu 7 g, Tabela 1) e acondicionados no copo do liquidificador, acrescentando-se os outros componentes da dieta e completando-se o volume para 100 ml. Aproveitou-se o próprio caldo de cocção para completar o volume especificado, quando este ainda estava quente (aproximadamente  $60^{\circ}\text{C}$ ). Homogeneizou-se no liquidificador e passou-se em peneira fina de náilon para a retenção de sólidos não dissolvidos. Transferiu-se para o frasco estéril de dieta. Checou-se a estabilidade e a fluidez das formulações, determinando-se em seguida a osmolalidade.

Vitaminas de frutas: preparou-se as frutas a serem utilizadas, higienizando-as e descascando-as. Pesou-se a quantidade necessária de polpa ou fruto e os demais componentes da dieta. Procedeu-se adiante da mesma maneira descrita para os caldos de vegetais.

Mingaus: mediu-se o leite C pasteurizado e pesou-se os demais componentes da dieta. Misturou-se os componentes, observando a prévia homogeneização da caseína com a maltodextrina. Submeteu-se a solução a um leve aquecimento (aproximadamente  $60^{\circ}\text{C}$ ) e transferiu-se para o liquidificador para homogeneização. Passou-se em peneira fina para a retenção de sólidos não dissolvidos e completou-se o volume para 100 ml. Transferiu-se para o frasco estéril de dieta. Checou-se a estabilidade e a fluidez das formulações, determinando-se em seguida a osmolalidade.

Fórmulas pediátricas: seguiu-se as recomendações contidas para o preparo nos rótulos de cada produto utilizando as fórmulas como componentes básicos de preparações completas.

Adição de pectina cítrica: a pectina foi preparada da seguinte forma: no volume de água a ser acrescentado dissolveu-se o pó (pectina) em temperatura de aproximadamente 80°C. No início ocorreu a formação de grumos que com agitação contínua se dissolveram formando um gel de textura muito fina e que não prejudicou a fluidez da dieta.

#### Método crioscópico

O método crioscópico baseia-se na medida do descenso crioscópico das soluções, ou seja, no efeito das partículas de soluto sobre a pressão de vapor do solvente e proporcional diminuição do ponto de congelamento à medida que eleva-se a carga de soluto (aumento do número de partículas aumenta a pressão de vapor do solvente e diminui o ponto de congelamento da solução). Como o descenso crioscópico é uma propriedade coligativa da solução, é proporcional ao número de moles do soluto e à pressão osmótica exercida pelas partículas, não importando sua natureza (Vargas & Macarulla, 1971). Admite-se pois, que ocorre uniformização do potencial químico do solvente e o equilíbrio é mantido localmente nos sistemas que contém solutos ou que envolvem transição de fases (Chen, 1987).

Chamando-se  $\Delta t_c$  o descenso crioscópico e  $m$  à concentração molal do soluto, temos que:  $\Delta t_c = K_c \times m$ , onde  $K_c = 1,86^\circ \text{C/mol/kg}$  (constante crioscópica da água), significando que as soluções molares de qualquer soluto ( $m=1$ )

congelam a  $-1,86^\circ \text{C}$ , ou seja, cada 1 mol em solução promove um des-censo na temperatura de congelamento de  $-1,86^\circ \text{C}$ .

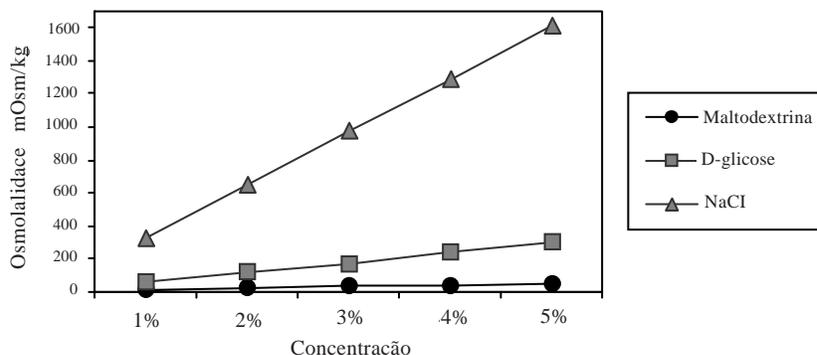
O crioscópio fornece o valor do ponto de congelamento da solução. Como 1 mol de qualquer soluto congela a  $-1,86^\circ \text{C}$ , para obter-se o  $\Delta t_c$  (por exemplo, uma leitura de 282 = a um ponto de congelamento de  $-0,282^\circ \text{C}$ , e o  $\Delta t_c = [-0,282^\circ \text{C} - 0^\circ \text{C}]$ , donde  $\Delta t_c = 0,282^\circ \text{C}$ ). Aplica-se a seguinte dedução para encontrar a molalidade da solução:

$$m = \frac{\Delta t_c}{K_c} \quad m = \frac{0,282}{1,86} \quad m = 0,15161 \text{ moles}$$

Como 1 osmol é igual a 1 mol para efeitos osmóticos, 0,15161 moles é igual a 0,15161 osmoles ou a 151,61 mOsm/kg, que representa a osmolalidade da solução submetida à crioscopia (Campbell & Campbell 1986).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizou-se basicamente três solutos osmoticamente ativos, dois carboidratos (D-glicose) (P.A.) e maltodextrina, e um sal em solução, (NaCl) (P.A.). A maltodextrina utilizada em fórmulas infantis, garante, devido ao seu alto peso molecular, uma osmolalidade baixa, quatro vezes menor que a da D-glicose, permitindo o ajuste do valor energético dos carboidratos sem no entanto tornar a solução altamente osmolar, o que viabiliza o seu uso também nas dietas enterais artesanais. Maltodextrinas são produzidas pela clivagem das cadeias de amilose e amilopectina do amido (Inglett & Grisamore, 1991). A osmolalidade baixa foi confirmada em teste crioscópico (Figura 1).



**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).

Resultados obtidos com soluções de minerais confirmaram que os macroelementos exercem efeito osmótico pronunciado, condizente com a presença de determinadas moléculas de sais que sofrem dissociação e portanto potencializam seu efeito osmótico por íon dissociado. Já os microelementos, fracamente ionizados, tem pouca atividade osmótica.

Realizou-se ainda a análise crioscópica de formulações contendo o componente fibra solúvel, pectina, e seu efeito osmolar foi considerado desprezível, devido principalmente à baixa quantidade necessária em cada formulação. Um por cento de pectina em pó aumentou cerca de 35 mOsm/kg a osmolalidade das soluções.

**Tabela 1.** Osmolalidade, valor energético, componentes energética e densidade energética por 100 ml das formulações à base de caldos de vegetais.

Formulações	Osmolalidade (mOsm/kg)	VET (Kcal)	PTN (%)	LIP (%)	CHO (%)	DE (Kcal/ml)
<b>Amarelo</b>						
BA+CE+CH (21%) CAS (3%) MAI (1%) MD (10%) OS (3%) CC (q.s.p.)	258,33	92,6	12,95	30,12	57,45	0,92
BA+CE+CH (21%) COV (17%) COV (9,5%) MAI (1%) MD (10%) CC (q.s.p.)	257,52	95,62	15,47	29,17	66,63	0,95
BA+CE+CH (21%) COP (4%) MAI (1%) MD (10%) OS (3%) CC (q.s.p.)	317,47	94,39	14,40	29,55	56,36	0,94
<b>Vermelho</b>						
BA+BE+CH (21%) CAS (3%) MAI (1%) MD (10%) OS (3%) CC (q.s.p.)	254,56	93,16	12,80	28,98	57,53	0,93
BA+BE+CH (21%) COV (17%) GOV (9,5%) MAI (1%) MD (10%) CC (q.s.p.)	284,40	96,17	15,38	29,01	55,73	0,96
BA+BE+CH (21%) COP (4%) MAI (1%) MD (10%) OS (3%) CC (q.s.p.)	291,90	93,16	12,88	28,98	57,53	0,93
<b>Laranja</b>						
BB+CE+TO (21%) CAS (3%) MAI (1%) MD (10%) OS (3%) CC (q.s.p.)	262,09	94,92	12,64	29,39	58,15	0,94
BB+CE+TO (21%) COV (17%) COV (9,5%) MAI (1%) MD (10%) CC (q.s.p.)	262,63	97,93	15,11	28,48	56,36	0,97
BB+CE+TO (21%) COP (4%) MAI (1%) MD (10%) OS (3%) CC (q.s.p.)	284,40	96,71	14,06	28,84	57,07	0,96

BA: Batata

BB: Batata-baroa

BE: Beterraba

CAS: Caseical®

CC: Caldo de Cocção

CE: Cenoura

CH: Chuchu

COV: Clara de ovo crua

COP: Clara de ovo em pó

MAI: Maisena

MD: Maltodextrina

OS: Óleo de soja

TO: Tomate

VET: Valor Energético Total

PTN: Proteína

LIP: Lipídeos

CHO: Carboidratos

DE: Densidade Energética

q.s.p.: Quantidade suficiente para completar 100 ml

Os caldos de vegetais padronizados a 21% (Tabela 1), apresentaram-se fluidos e sem aparente separação de fases. A osmolalidade encontrou-se em níveis desejáveis (até 300 mOsm/kg) e destacou-se a aparência uniforme dos caldos (caldos de cores amarela, vermelha e laranja). Utilizou-se maizena a 1%, sem cocção prévia, que conferiu estabilidade às soluções. As osmolalidades dos caldos apresentaram-se próximas umas das outras.

Para a formulação dos mingaus, utilizou-se tanto o leite tipo C pasteurizado, quanto fórmulas de uso pediátrico que por sua composição apresentariam, teoricamente, atividade osmótica mais baixa podendo ser indicadas para comporem dietas enterais. Dietas com o leite tipo C pasteurizado apresentaram-se estáveis e fluidas, porém com a

osmolalidade elevada. Os resultados foram considerados e os mingaus classificados como hiperosmolares (acima de 400 mOsm/kg). Posteriormente, diluiu-se o leite C pasteurizado à metade da concentração inicial conseguindo-se então o ajuste satisfatório da osmolalidade, e os mingaus foram classificados como isosmolares (até 400 mOsm/kg). As fórmulas pediátricas foram primeiramente testadas na diluição recomendada em seus rótulos, apresentando como previsto, hipo ou isosmolalidade. Quando utilizadas como componentes de dietas, se mais concentradas, mantiveram-se estáveis e fluidas e com osmolalidade mais elevada. Classificou-se tais soluções como hiperosmolares. Ajustando-se as concentrações, obteve-se soluções isosmolares (Tabela 2).

**Tabela 2.** Osmolalidade, valor energético, componentes energéticos e densidade energética por 100 ml das formulações à base de frutas e fórmulas infantis.

Formulações	Osmolalidade (mOsm/kg)	VET (Kcal)	PTN (%)	LIP (%)	CHO (%)	DE (Kcal/ml)
<b>Vitaminas de frutas</b>						
BP (20%) LTC (55%) MD (5%) PEC (1%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	387,09	73,27	12,01	20,88	66,60	0,73
MG (20%) LTC (55%) MD (5%) PEC (1%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	291,12	66,53	12,62	22,99	64,93	0,66
GB (20%) LTC (55%) MD (5%) PEC (1%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	246,77	64,83	13,57	24,98	62,31	0,64
<b>Mingaus (leite C)</b>						
LTC (42%) CAS (2%) CRG (3%) MD (12%) OS (2%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	376,34	108,94	12,48	27,26	60,21	1,09
LTC (42%) CAS (2%) CRA (3%) MD (12%) OS (2%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	357,25	108,03	11,85	27,49	60,72	1,08
LTC (42%) COP (2%) CRG (3%) MD (12%) OS (2%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	367,47	108,83	11,85	27,51	60,72	1,09
LTC (42%) COP (2%) CRA (3%) MD (12%) OS (2%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	330,37	108,03	11,85	27,49	60,72	1,08
<b>Mingaus (Fórmulas infantis)</b>						
PS (11%) CAS (2%) MD (10%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	325,53	104,00	13,45	26,82	59,98	1,04
PS (11%) COP (2,5%) MD (10%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	331,45	104,69	14,13	26,65	59,60	1,04
SB (11%) CAS (2%) MD (10%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	309,67	107,63	12,26	26,75	60,94	1,07
SB (11%) COP (2,5%) MD (10%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	344,35	108,30	12,92	26,59	60,57	1,08
IM (12%) CAS (2%) MD (10%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	397,84	108,97	12,48	28,08	59,46	1,08
IM (12%) COP (2%) MD (10%) H <sub>2</sub> O (q.s.p.)	408,60	109,64	13,13	27,90	59,10	1,09

BP: Banana-prata

CAS: Caseical

COP: Clara de ovo em pó

CRA: Creme de arroz

CRG: Cremogema

GB: Goiaba

H<sub>2</sub>O: Água

IM: Isomil®

LTC: Leite C

MD: Maltodextrina

MG: Manga

OS: Óleo de soja

PEC: Pectina

PS: ProSobee®

SB: Sobee®. Marcas registradas da Mead-Johnson

VET: Valor Energético Total

PTN: Proteína

LIP: Lipídeos

CHO: Carboidratos

DE: Densidade Energética

q.s.p.: Quantidade suficiente para completar 100 ml

Na análise de frutas, obteve-se resultados de osmolalidade baixa com a manga, tanto em solução aquosa quanto combinada com o leite tipo C pasteurizado. A goiaba, revelou osmolalidade muito

baixa (Tabela 3). Para ambas as frutas as soluções com concentração de sólidos de 20% apresentaram-se fluidas e estáveis quando do armazenamento por 3 horas.

**Tabela 3.** Osmolalidade de sucos de frutas integrais e diluídas.

Frutas	Osmolalidade (mOsm/kg)	Frutas	Osmolalidade (mOsm/kg)
Goiaba (20%) água (q.s.p.)	121	Laranja-Pêra (100%)	947
Maçã (20%) água (q.s.p.)	265	Laranja Lima (100%)	1219
Manga (20%) água (q.s.p.)	249	Lima (100%)	959,5
Pêra (20%) água (q.s.p.)	288	Melancia (100%)	1043,5
Cajú (100%)	1002	Melão (100%)	771
Kiwi (100%)	1109		

q.s.p.: Quantidade suficiente para completar 100 ml

100%: Extração do suco da fruta concentrado

Pêra e maçã, apesar de apresentarem osmolalidade dentro do intervalo desejável (300 a 400 mOsm/kg), apresentaram problemas na extração da polpa (baixa extração, baixo rendimento), na fluidez (microgrumos que aos poucos se agregaram às paredes da sonda) e estabilidade (decantaram facilmente). Laranja, laranja lima, cajú, kiwi, melancia e melão, testados concentrados (não diluídos), apresentaram osmolalidade elevada (Tabela 3), porém deve-se levar em conta que podem ser diluídos e então ofertados com osmolalidade mais baixa por via naso-gástrica. Não foi possível avaliar a osmolalidade de manga, goiaba, pêra e maçã concentrados, devido a sua elevada viscosidade, o que impossibilitou a leitura pelo crioscópio. Encontram-se listados nas Tabelas 1 e 2, as matérias-primas da dieta, o valor da osmolalidade e a composição centesimal de macronutrientes (proteínas, carboidratos e lipídeos) além do Valor Energético Total (VET) e Densidade energética (DE). Procurou-se distribuir o VET de acordo com as recomendações percentuais para o adulto normal, segundo os critérios estabelecidos pela *Recommended Dietary Allowances* (National..., 1989).

Apurou-se o custo médio para as dietas artesanais elaboradas, por meio de pesquisa direta aos fornecedores de matéria-prima, tirando-se a média da variação de preços de um trimestre, encontrando-se um valor de R\$6,12 (US\$6.50) ao

dia, sendo quatro vezes menor que o de dietas industrializadas disponíveis no mercado, que, segundo o levantamento médio de preços em julho de 1995 foi de R\$24,50 (US\$25.70), valor compatível ao descrito por Bezerra *et al.*, em 1993 - mínimo de US\$20.00 para 70 g de proteína. Ambas as dietas possuíam valor energético médio de 2000 Kcal/dia, demonstrando a curto prazo a possibilidade de se manter pacientes em Suporte Nutricional a um custo acessível à realidade socioeconômica do país.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que com a metodologia utilizada, foi possível:

- Elaborar fórmulas dietéticas artesanais nutricionalmente equilibradas, com valor energético total e sua distribuição entre os macronutrientes energéticos definidos, que atendessem aos critérios previamente estabelecidos de fluidez, estabilidade e com osmolalidade com padrão fisiológico aceitável (até 400 mOsm/kg);

- Por meio do método crioscópico determinar os valores de osmolalidade das dietas enterais artesanais formuladas;

- Formular dietas de fácil utilização, quer em Serviços de Nutrição e Dietética, quer no domicílio, possibilitando ao nutricionista, flexibilidade ao prescrever dietas de alta hospitalar,

- Disponibilizar formulações a um custo acessível à realidade socioeconômica de pessoas e instituições que lidam com a terapia nutricional enteral.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.M., CÂMARA, L.B. Manual de dietas. *Revista Médica do H.S.E.*, Rio de Janeiro, v.28, n.1, p.1-134, 1976. Suplemento.
- BAXTER, Y.C., MACULEVICIUS, J. Matéria-prima em dietas especiais: avanços tecnológicos e evolução da nutrição enteral. *Cadernos de Nutrição - SBAN*, São Paulo, n.6, p.30-33, 1993. (Simpósio Sobre Dietas Especias RIARE). Suplemento.
- BEZERRA, P.C., YANOMOTO, N.Y., DUTRA DE OLIVEIRA, J.E., MARCHINI, J.S. Dietas enterais no uso hospitalar. *Cadernos de Nutrição - SBAN*, São Paulo, n.6, p.4-6, 1993. (Simpósio Sobre Dietas Especias RIARE). Suplemento.
- CAMPBELL, J.M., CAMPBELL, J.B. *Matemática de laboratório: aplicações médicas e biológicas*. 3.ed. São Paulo : Roca, 1986. p.76-92: Diluições.
- CHEN, C.S. Relationship between water activity and freezing point depression of food systems. *Journal of Food Science*, Chicago, v.52, n.2, p.433-435, 1987.
- INGLET, G.E., GRISAMORE, S.B. Maltodextrin fat substitute lowers cholesterol. *Food Technology*, New York, v.45, n.6, p.104, 1991.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estudo Nacional da Despesa Familiar* – ENDEF: tabela de composição dos alimentos. Rio de Janeiro, 1976. 173p.
- MANUAL de dietas do complexo do HC. São Paulo : Universidade de São Paulo. 1980. 122p. (Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina).
- MELLO, M.F. *Manual de dietas*. 2.ed. Belo Horizonte: UFMG, 1983. 105p.
- MENDEZ, M.H.M., DERIVI, S.C.N., RODRIGUES, M.C.R., FERNANDES, M.L. *Tabela de composição de alimentos: amiláceos, cereais e derivados, hortaliças e leguminosas*. Niterói : EDUFF, 1992. 40p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (USA). *Recommended dietary allowances*. 10.ed. Washington DC : National Academic Press, 1989. 284p.
- ORNELLAS, L.H. *Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos*. 5.ed. São Paulo : Atheneu, 1988. 320p.
- PAUL, A.A., SOUTHGATE, D.A.T. *The composition of foods*. 40.ed. London : Magesty's Stationery Office, 1979. 416p.
- PINTO, A.P.E.F., POMBO, A.F.W. Manual cryoscopy: calibration methods. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v.40, n.238, p.3-9, 1985.
- SILVA, R.S.S.F., ANTUNES, L.A.F., TEIXEIRA, E.C. Modelo para previsão da composição salina (NaCl) em queijo prato: uma abordagem crioscópica. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.14, n.2, p.219-225, 1994.
- VARGAS, J.J., MACARULLA, J.M. Propriedades de las diluiciones. In: VARGAS, J.J., MACARULLA, J.M. *Físico-química fisiológica*. Madri : [s.n.], 1971. p.119-139.

**Recebido para publicação em 18 de julho de 1997 e aceito em 8 de março de 1999.**