

ADDISON, Emília

Estudo do balanço metabólico nitrogenado em pacientes diabéticos tipo II, com dieta regional à base de arroz e feijão. Rio de Janeiro, UFRJ, IN, 1989.

IX, f. 86

Tese: Mestre em Nutrição Humana

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| 1. Balanço-Nitrogenado | 2. Diabetes-Tipo II |
| 3. Arroz-feijão        | 4. Teses            |

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro - IN.

II. Título

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

"ESTUDO DO BALANÇO METABÓLICO NITROGENADO  
EM PACIENTES DIABÉTICOS TIPO II, COM DIETA  
REGIONAL À BASE DE ARROZ E FEIJÃO"

Pós-Graduanda: **EMILIA ADDISON**

Orientador: *Prof. Dr. Hélio Vannucchi*

*Dissertação de Mestrado  
apresentada ao Instituto  
de Nutrição do Centro de Ciência  
da Saúde da Universidade Federal  
do Rio de Janeiro, 1989*

"ESTUDO DO BALANÇO METABÓLICO NITROGENADO  
EM PACIENTES DIABÉTICOS TIPO II, COM DIETA  
REGIONAL À BASE DE ARROZ E FEIJÃO"

*Emilia Addison*

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE NUTRIÇÃO DO  
CENTRO DE CIÊNCIA DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE  
JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO  
GRAU DE MESTRE.

Aprovada por:

Prof. ....  
(Presidente da Banca)

Prof. ....

Prof. ....



01742751

Rio de Janeiro, RJ - BRASIL

1989

CETD  
UTRJ  
0401

Biblioteca Central - UFSC

Nº. 0.174.275-1

Data 10, 01, 90 f.

BU/DPT

0.174.275-1

SC-00004628-1

Ao

Professor HÉLIO VANNUCCI

## AGRADECIMENTOS

- Aos pacientes participantes do estudo;

- Aos meus pais Maria Angelina e George (in memoriam)

- Aos professores:

Milton Cezar Foss

Júlio Sérgio Marchini

José Eduardo Dutra de Oliveira

- Aos colaboradores:

Julieta Regina Rebello Mourão Faccio

Daniel Ferreira da Cunha

Felisberto de Camargo Addison

Antonio Luiz de Cario

Heloisa Aparecida Tocchini

Maria do Rosário Del Lama Unamuno

Gonçalo da Cruz Pereira

Aparecido de Castro

Maria Cecília Camareiro Pinto

Maria Manuela Figueiredo Alves Molinari

Angela Maraia Gaioto

Irene Terezinha Morotti de Guide

Margareth Maria Perdoná Rodrigues

Maria Elza Dias da Silva

Célia Maria Ruiz Cristino

Renata Aparecida Dalálio Leal de Lira

Odete Rosa Miranda

Neuza Moura

Mônica de Souza Meirelles Bernardes

Patricia Sara Steiner

Célia Marques Pereira

- À Disciplina de Nutrologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP/SP
- Ao PICD - CAPES e aos amigos da U.F.S.C.
- Ao CNPq
- A Fundação SIBAN
- À Divisão de Nutrição e Dietética do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto - USP
- À todos que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho

**MUITO OBRIGADO**

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| Introdução .....  | 1  |
| Objetivos .....   | 9  |
| Geral .....   | 10 |
| Específicos .....   | 10 |
| Pacientes e Métodos .....   | 11 |
| Casuística .....  | 12 |
| Delineamento do experimento .....                                 | 13 |
| Caracterização da dieta .....                                     | 16 |
| Métodos laboratoriais .....                                       | 17 |
| Dosagem de nitrogênio .....                                       | 18 |
| Dosagem de creatinina urinária .....                              | 19 |
| Dosagem de uréia urinária .....                                   | 19 |
| Dosagem de albumina .....   | 19 |
| Dosagem de TIBC e cálculo de transferrina .....                   | 19 |
| Contagem de linfócitos .....                                      | 20 |
| Dosagem de glicose .....  | 20 |
| Dosagem de glicosúria .....                                       | 20 |
| Dosagem de proteinúria .....                                      | 21 |
| Determinação de clearance de creatinina .....                     | 21 |
| Metodologia empregada para realização da antropome-<br>tria ..... | 21 |
| Caracterização do estudo metodológico nitrogena-<br>do .....      | 22 |
| Considerações éticas .....  | 24 |
| Análise estatística .....   | 24 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Resultados</b> .....                        | 25 |
| Aspectos gerais .....                          | 26 |
| Estudo do balanço metabólico nitrogenado ..... | 27 |
| <b>Discussão</b> .....                         | 45 |
| Aspectos gerais .....                          | 46 |
| Dieta .....                                    | 47 |
| Estudo do balanço metabólico nitrogenado ..... | 48 |
| <b>Resumo e Conclusões</b> .....               | 59 |
| <b>Summary and Conclusions</b> .....           | 61 |
| <b>Referências Bibliográficas</b> .....        | 63 |
| <b>Anexos</b> .....                            | 74 |

## INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus é uma doença reconhecida pela elevação crônica da concentração de glicose no sangue. Esta, algumas vezes, é acompanhada de outras manifestações tais como: glicosúria, poliúria, polidipsia, polifagia, perda de peso, fadiga e perda da visão. A hiperglicemia e outras anormalidades bioquímicas resultam da produção ou ação deficiente da insulina, hormônio que controla o metabolismo da glicose, gordura e aminoácidos (Who, 1985).

Na classificação adotada pelo Who Expert Committee sobre Diabetes Mellitus em 1985, destacam-se dois tipos clínicos: Diabetes mellitus Insulino Dependente ou tipo I e o Diabetes Mellitus não Insulino Dependente ou tipo II, sendo este subdividido em não obesos e obesos (Who, 1985).

O tratamento do diabetes baseia-se fundamentalmente em três pontos principais: uso de medicamentos; exercício e dieta. Considerando as complexas desordens metabólicas, que afetam esses pacientes, o manejo nutricional adequado é considerado importante. Sendo assim, a dieta assume um papel relevante na terapêutica do diabetes. Esta dieta deve, então,

prover as necessidades nutricionais, contribuir para manter os níveis normais da glicose sanguínea e prevenir e/ou retardar o aparecimento das complicações.

As primeiras considerações sobre a dieta do diabético foram feitas por Thomas Willis em 1675 (Anderson, J. W., 1988), que recomendava uma dieta rica em carboidrato com o objetivo de repor as perdas que ocorriam pela urina. Mais tarde estas orientações foram substituídas pela restrição do açúcar e maior ingestão de gordura. Com a utilização da insulina no tratamento medicamentoso a partir de 1921, surgiram os defensores de dietas com maior teor de carboidrato, considerando que as dietas ricas em gordura, aumentavam os riscos dos pacientes desenvolverem doenças cardio-vasculares, hipertensão, etc. Estes pesquisadores estavam preocupados com o tipo de carboidrato (complexo ou simples) que continha a dieta para o diabético, bem como o teor de fibra da mesma. Estes estudos baseavam-se na fisiologia da digestão e absorção dos carboidratos (ARKY e cols., 1982; Huttunem e cols., 1982; Thomas, 1983; Nuttall e cols., 1983).

Atualmente a dietoterapia recomendada para o diabético propõe de 55 à 60% do valor calórico total em carboidrato de cadeia longa (complexo) na sua grande maioria, acompanhado de dieta rica em fibra (American Diabetes Association, 1986).

Objetivo importante no tratamento do diabético relaciona-se com o teor calórico total da dieta e o seu fracionamento proporcional com ou sem o uso de insulina. O teor calórico total da dieta é proposto individualmente, visando a manutenção do peso corpóreo desejável, podendo em alguns ca-

ser necessário um planejamento de redução ou de ganho de peso. Os eventuais benefícios para o diabético que a redução de peso pode trazer são: redução ou eliminação de requerimentos de insulina exógena e o aumento da esperança de vida (Anderson & Geil, 1988).

Tendo em vista o maior risco de aparecimento de doenças-cardiovasculares, a manutenção dos níveis desejáveis de lipídeos é também relevante na dietoterapia do diabético. As recomendações para o teor de gordura na dieta, são de menos de 30% do valor calórico total, sendo que menos de 10% destes sejam de gordura saturada, os demais sejam de gordura poliinsaturada e gordura monosaturada (Anderson e col., 1988). Restrições também são sugeridas em relação ao colesterol, sendo recomendado a ingestão igual ou inferior a 300 mg diárias (American Diabetes Association, 1986).

O uso da fibra no tratamento do diabético tem sido bem documentado (Jenkins e cols., 1982; Toma & Curtis, 1986, Hosking & Yue, 1986). A sua ação está basicamente em: a-) diminuir os níveis de colesterol, pelo aumento do trânsito intestinal diminuindo a sua absorção; b-) diminuir as necessidades de insulina, pois contribui para redução do peso corpóreo e c-) melhora os níveis de glicose sanguínea, devido o tempo de absorção dos carboidratos ser alterado pela presença de fibras.

Atenção especial é dada aos adoçantes nutritivos ou não nutritivos. Embora não tenha sido demonstrado melhor aceitação dos pacientes à dieta com o uso dos adoçantes e/ou melhora na redução de peso, muitos autores acreditam que o seu uso pode melhorar a qualidade de vida (American Diabetes

Association, 1986 e 1987).

O uso moderado de sal é recomendado aos diabéticos, uma vez que a maioria desenvolve hipertensão arterial, sendo o seu controle o primeiro passo no manejo das complicações micro e macrovasculares associadas ao diabetes (Franz, 1988).

A ingestão moderada de álcool, não tem ação diferente ou representa maior risco do que para os indivíduos normais (McDonald, 1980; Anderson & Geil, 1988).

As vitaminas e minerais também devem ser abordadas no planejamento dietético de forma que os pacientes não sejam afetados pela falta ou excesso dos mesmos. Recomenda-se aos pacientes diabéticos os mesmos níveis de ingestão que se orienta aos indivíduos não diabéticos (Anderson & Geil, 1988).

Mais recentemente alguns pesquisadores estão a bordando uma nova perspectiva para o tratamento do diabético, a qual estuda a capacidade maior ou menor que os diferentes alimentos e em suas diferentes preparações podem interferir direta ou indiretamente nos níveis de glicemia (ARKY e cols., 1984; Hollenbeck e cols., 1986; Coulston e cols., 1987; Hermansen e cols., 1987).

As proteínas tem função primordial de fornecer ao organismo quantidades adequadas e balanceadas de aminoácidos essenciais e quando necessário nitrogênio para síntese dos aminoácidos não essenciais. Servem como substrato para a recuperação de estados carenciais protéicos além de servirem como precursores da síntese de vários compostos fisiologicamente ativos (Schawatz & Fein, 1976).

No homem o estudo das necessidades protéicas

em indivíduos adultos tem se baseado em estudos de balanço ni trogenado. Este pode ser definido pela FAO/OMS/UNU em 1985 pela diferença entre a ingesta de nitrogênio e a quantidade excreta da na urina, nas fezes e no suor, além das perdas menores por outras vias. O estudo do balanço nitrogenado tem se baseado em dois procedimentos diferentes, ou seja, as quantidades perdidas de nitrogênio pelo indivíduo quando a ingestão de proteína, proveniente de diferentes fontes, necessária para manter o equilíbrio nitrogenado.

O primeiro deste, o "método fatorial", é obtido pela estimativa das perdas de nitrogênio proveniente do or ganismo pela urina, fezes, pele, etc, após um período de adapta ção. Esta somatória representaria as necessidades mínimas de proteína de um indivíduo, que seria de  $54 \text{ mg}^{\text{N}}/\text{Kg}$  de peso corpóreo/dia, recebendo dietas <sup>SEM</sup> contendo proteína de alto valor biológico. E foi através de estudos que utilizaram dessa metodologia (Martin e cols., 1922; Brincker e cols., 1951; Young e cols., 1968; Calloway e cols., 1971; Scrimshaw e cols., 1972) que a FAO/WHO em 1973, estimou a quantidade mínima necessária de proteína para manter em equilíbrio as perdas totais e obrigatórias (endógenas) de nitrogênio. O segundo méto do determina a quantidade de proteína de uma dieta utilizando se de vários níveis de ingesta que incluem a margem de necessidade prevista. Dessa forma as necessidades são estimadas pa ra manter o equilíbrio nitrogenado (Rand e cols., 1977). Em suma, dependem dos indivíduos estudados, da dieta oferecida e da oferta de diversos níveis de proteína. Vários são os estudos que utilizaram esse método para determinar necessidades protéicas (Young e cols., 1973; Callaway, 1975; Ching e cols.,

1978; Yáñez e cols., 1982).

Os estudos acima citados, em sua maioria foram realizados com indivíduos eutróficos e jovens, sendo necessário muitas vezes os seus resultados extrapolados para pacientes com diferentes doenças. Não há dúvida que as peculiaridades que cada doença podem desenvolver nos pacientes; distúrbios metabólicos envolvendo aminoácidos e proteínas podem afetar a utilização e necessidade destes nutrientes. É o que pode acontecer com pacientes portadores de diabetes mellitus, tornando-se importante que estudos específicos sejam realizados nestes pacientes.

Além disso recomenda-se: "O estudo das necessidades protéicas no homem, nas condições existentes nos países em desenvolvimento e a capacidade das dietas regionais em suprir essas necessidades" (UNU, 1979).

O elevado consumo de feijão em nossa região, geralmente associado a um consumo igualmente alto de arroz, constitui, um excelente ponto de apoio no estudo das necessidades protéicas. "**Arroz e feijão**" já estão bem arraigados nos hábitos alimentares da população brasileira, e em específico na região de Ribeirão Preto, onde estudos realizados com trabalhadores rurais demonstraram este hábito alimentar. Estes alimentos estão incorporados na cultura alimentar das classes sócio-econômicas menos favorecidas em quase todo o país (Souza & Dutra de Oliveira, 1968; Pessoa e cols., 1979; Desai e cols., 1980).

Inúmeros são os pesquisadores que tem se preocupado com o bom equilíbrio entre as proteínas de alimentos vegetais. Os estudos tem se voltado basicamente para a combi-

nação adequada entre cereais e leguminosas. As leguminosas constituem uma fonte de proteína da dieta, visto que a mesma possui de 18 à 26% de proteína. Contudo, existem aminoácidos limitantes tanto para o feijão (metionina e cistina) como para o arroz (lisina e treonina), portanto a utilização de ambos em proporções ideais melhora o seu valor biológico.

Estudos realizados na Guatemala por Bressani & Valiente, (1962), para determinar qual a proporção ideal para a ingestão de "arroz e feijão", encontraram que esta proporção seria de 60 a 40% respectivamente da proteína da dieta. Souza e cols., (1969) observaram em estudos realizados no Brasil que 85% da proteína do arroz e 15% da proteína do feijão, teria melhor valor nutritivo. Pessoa e cols., (1979), constataram que a melhor combinação seria de 3 g de proteína de arroz com 7 g de proteína de feijão, para obter-se os melhores resultados em termos de coeficiente de eficiência protéica.

Considerando as observações acima citadas, a importância sobre o estudo das necessidades protéicas e a eventual complicação do diabetes, a nefropatia, com perda progressiva de proteína, o estudo sobre necessidade protéica é relevante. Considerando ainda que vários são os trabalhos publicados à respeito da restrição de proteína como medida preventiva da progressão da lesão renal (Ciavarella e cols., 1987; Cohen e cols., 1987; Yue e cols., 1988) e poucos são aqueles que abordam necessidades protéicas para pacientes diabéticos.

## OBJETIVOS

## OBJETIVO GERAL

Estudar a resposta metabólica nitrogenada de um grupo de pacientes diabéticos tipo II recebendo dieta regional à base de "arroz e feijão".

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Através da ingestão de três níveis (0,4; 0,6; e 0,8 g de proteína/Kg/dia) determinar:

1. Necessidade protéica mínima - PR<sub>m</sub>
2. Necessidade protéica ao nível 97,5% - PR<sub>α</sub>
3. Coeficiente de utilização protéica líquida - NPU
4. Digestibilidade da dieta à base de "arroz e feijão"

PACIENTES E MÉTODOS

## CASUÍSTICA

Foram estudadas 8 pacientes do sexo feminino, de idade variando entre 47 a 56 anos, sendo 5 brancas e 3 não brancas. De cada paciente foram obtidos dados da história clínica, alimentar e exame físico, incluindo antropometria. O estudo obedeceu os seguintes critérios de escolha para as participantes do estudo:

1. Indivíduos com diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo II;
2. Concordância da paciente;
3. Sexo feminino e idade variando 20 a 60 anos;
4. Ausência de evidências clínicas de doenças infecciosas, cardio-vasculares e neurológicas no momento do estudo, além da ausência de insuficiência renal.

As pacientes foram internadas na Unidade Metabólica do Hospital das Clínicas, Disciplina de Nutrologia, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP. Durante o estudo as pacientes foram mantidas sob supervisão médica, de enfermagem e de nutricionista. A todas era permitido deambular em área própria do hospital, inclusive podiam frequentar um parque anexo; assistir televisão e executar atividades leves (tabela 1a da página 75, no anexo).

Na internação cada uma das pacientes teve o seu estado nutricional avaliado através de metodologia sugeridas por Harris-Benedict, (1919); Sauberlich e cols, (1974); Thomas e cols., (1976) e Blackburn e cols., (1977). Para tanto, são considerados os seguintes parâmetros: idade, peso, índice de

massa corporal (IMC); circunferência braquial (CB); circunferência muscular (CM); prega tricipital (PT); índice de creatinina altura (I.C.A.); albumina sérica (AS); total iron binding capacity (T.I.B.C.); transferrina e a contagem de linfócitos no sangue periférico.

Em todas as pacientes obteve-se dados da anamnese, exame físico e determinações bioquímicas plasmáticas, urinárias, fecais e alimentares.

## DELINEAMENTO DO EXPERIMENTO

Os estudos realizados estão representados esquematicamente na Figura 1 da página 14. Cada paciente permaneceu internada por 3 períodos de estudo de balanço metabólico nitrogenado, durante 8 dias em cada período, sendo os 3 primeiros dias, período de adaptação à dieta, totalizando 24 dias. Previu-se também 2 dias anteriores ao estudo para a avaliação nutricional e clínica das pacientes e 2 dias no final para a eliminação do marcador fecal.

A oferta protéica em cada balanço foi de 0,4 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia; 0,6 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia e 0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

O peso corpóreo ou desejável foi determinado de acordo com Thomas e cols., (1976), o qual consiste em uma faixa de normalidade; mínima, desejável e máxima, para homens e mulheres. Nas pacientes estudadas que estavam dentro da faixa de normalidade foi considerado o peso habitual para

Figura 1 - Delineamento do Estudo do balanço metabólico nitrogenado realizado em pacientes diabéticos tipo II, recebendo dieta à base de "arroz e feijão" em três períodos de oferta protéica: 0,4 g/Kg; 0,6 g/Kg e 0,8 g/Kg de peso corpóreo.

- = Pesagem
- = Colheita urina
- ∧ = Ingestão água
- ⊕ = Marcador fecal
- ∨ = Colheita fezes
- ψ = História clínica e alimentar
- + = Antropometria
- < = Exames bioquímicos
- ∩ = Glicemia
- = Proteínúria
- ∅ = Glicosúria

| PERÍODO DE ESTUDO |             |    |    |         |    |    |    |    |   |
|-------------------|-------------|----|----|---------|----|----|----|----|---|
| I - 0,4           | Treinamento |    |    | Balanço |    |    |    |    |   |
| II - 0,6          | Treinamento |    |    | Balanço |    |    |    |    |   |
| III - 0,8         | Treinamento |    |    | Balanço |    |    |    |    |   |
|                   | ●           | ●  | ●  | ●       | ●  | ●  | ●  | ●  |   |
|                   | ○           | ○  | ○  | ○       | ○  | ○  | ○  | ○  |   |
|                   | ∧           | ∧  | ∧  | ∧       | ∧  | ∧  | ∧  | ∧  | ⊕ |
|                   |             |    |    | ∨       | ∨  | ∨  | ∨  | ∨  |   |
| ψ                 |             |    |    |         |    |    |    |    |   |
| +                 |             |    |    |         |    |    |    |    |   |
| <                 |             |    |    |         |    |    |    |    |   |
| ∩                 |             |    |    |         |    |    |    |    | ∩ |
| □                 | □           | □  | □  | □       | □  | □  | □  | □  |   |
| ∅                 | ∅           | ∅  | ∅  | ∅       | ∅  | ∅  | ∅  | ∅  |   |
| I - 0,4           | 1           | 2  | 3  | 4       | 5  | 6  | 7  | 8  |   |
| II - 0,6          | 9           | 10 | 11 | 12      | 13 | 14 | 15 | 16 |   |
| III - 0,8         | 17          | 18 | 19 | 20      | 21 | 22 | 23 | 24 |   |

determinação da necessidade em cada período. E naquelas que se apresentavam fora da faixa de normalidade, foi considerado o índice de massa corporal do limite superior para a determinação das necessidades protéicas.

A sequência da administração dos três níveis diferentes de oferta protéica foi determinada pelo método dos Quadrados Latinos (Feinstein, 1980).

Diariamente, controlou-se a quantidade de alimentos ingeridos, a diurese e eliminação fecal.

A coleta de urina de 24 horas tinha início na 2ª micção do dia até a 1ª micção do dia seguinte. Esta foi coletada em quatro horários das 7,00 às 11,00 horas; das 11,00 às 17,00 horas; das 17,00 às 22,00 horas e das 22,00 às 7,00 horas, para a dosagem de glicosúria fracionada, realizada com "Glico-fita Lilly". No laboratório Central do Hospital das Clínicas foram dosadas em urina de 24 horas, glicosúria e proteinúria diariamente além da uréia e a creatinina que foram armazenadas em congelador a  $-15^{\circ}\text{C}$  até o momento de serem dosadas.

As fezes eram coletadas nos períodos de balanço: no primeiro dia do balanço em estudo, a paciente em jejum ingeria o primeiro marcador fecal (300 mg de carmin autoclavado) e após a sua eliminação (incluído) as fezes eram guardadas até o aparecimento da segunda marca, o carvão, uma grama autoclavado (excluído). As fezes de todo o período foram homogeneizadas e congeladas a  $-15^{\circ}\text{C}$  para posterior dosagem de nitrogênio.

No início e no final de cada período de estudo determinou-se os níveis de jejum, e diariamente a protei-

núria e glicosúria.

## CARACTERIZAÇÃO DA DIETA

A dieta estudada era constituída de arroz, feijão, chuchu, tomate, verduras (alface, acelga, escarola, rúcula, agrião e almeirão), frutas (laranja, mamão, banana, abacaxi, melancia, pera e maçã), pão, biscoito de polvilho, margarina, óleo de soja, chá (mate e preto), café, limonada e laranjada.

O "arroz e o feijão" na proporção 2:1 em gramas, equivalendo a 33,33% de arroz e 66,66% de feijão em proteína, cobria 80% das necessidades protéicas e os demais alimentos a 20%.

A dieta era preparada, porcionada e congelada no início do estudo para os três períodos de balanço. Amostras dessa dieta eram separadas e congeladas para posterior análise. As verduras, frutas, tomate, refrescos e chá foram fornecidos diariamente pela Divisão de Nutrição do Hospital das Clínicas à Unidade Metabólica.

Análise de amostras aleatórias desses alimentos foram feitas e usou-se a média no cálculo da ingestão de nitrogênio.

O pão era diariamente fornecido também pela Divisão de Nutrição e, amostras diárias do mesmo eram separadas e homogeneizadas para dosagem de nitrogênio.

A composição do biscoito de polvilho era: óleo de soja, água, polvilho e sal. Análises de nitrogênio fo

ram feitas sempre que fosse necessário um novo preparo de biscoito.

Cada uma das pacientes recebeu quantidade calórica para a manutenção do peso corpóreo, segundo os parâmetros de Harris Benedict, (1919).

A dieta era diariamente descongelada e aquecida em "forno de micro-ondas - Sanyo" (Quick Cooker - modelo 9003-B) e oferecida às pacientes. A dieta e os restos foram devidamente pesados em balança eletrônica "Sartorius 3802MP" com precisão de 1 mg. As dietas foram armazenadas em freezer White-Westinghouse 2.2.

As tabelas 2a, 3a e 4a, nas páginas 76, 77 e 78, no anexo, fornecem as composições químicas das dietas planejadas nos três períodos de estudo das pacientes estudadas. Foi utilizado para este cálculo a Tabela de composição química (Azoubel e cols., 1982).

O teor de fibra da dieta foi calculado a partir de tabelas propostas por Southgate, (1978) e Kamath & Belavady, (1980).

## MÉTODOS LABORATORIAIS

A coleta de sangue foi sempre realizada em veia cubital pela manhã após período de jejum de 8 horas, exceto para as pacientes que faziam uso de insulina, a coleta de sangue também foi feita antes do jantar para dosagem de glicemia. A insulina ministrada foi NPH 80 de duração longa (8 horas).

A urina foi coletada em frasco de vidro adicionando-se 10 ml de ácido clorídrico concentrado 6 N, por litro de urina; para medida de diurese de 24 horas, usou-se um cálice graduado em 10 ml. As fezes foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificados com peso e horário da evacuação. A pesagem das fezes foi feita com auxílio de uma balança "Filizola", tipo L, com graduação para 1 grama.

Os exames laboratoriais de rotina para triagem e seleção das pacientes do estudo e para controle bioquímico foram efetuados, na maioria das vezes, em um Auto-Analyser Techicon SMA" 12-60, do Laboratório Central do Hospital das Clínicas da FMRP-USP.

### Dosagem de Nitrogênio

As dosagens de nitrogênio nas fezes, urina e amostras dos alimentos foram realizadas pelo método de Kjeldahl, que se baseia na digestão da matéria orgânica pelo ácido sulfúrico concentrado usando-se o dióxido de selênio como catalizador da reação. E este reduz-se em parte a  $SO_2$ , que por sua vez, reduz o nitrogênio da matéria orgânica a  $NH_3$  (amônia). Esta combina com o ácido sulfúrico resultando sulfato de amônia, que é estável podendo ser dosado. Assim pode-se calcular a quantidade de nitrogênio e usando-se um fator de conversão, o conteúdo de proteína, conforme a equação:

$$N(\text{gramas}) \times 6,25 = \text{Proteína}(\text{gramas}) \quad (\text{Munro \& Fleck, 1969})$$

### **Dosagem de creatinina urinária**

As determinações de creatinina na urina foram realizadas após adição de uma solução alcalina de picrato, que resulta na formação de picrato de creatinina, de cor alranjada. A leitura da intensidade de coloração foi feita utilizando-se um espectrofotômetro Zeiss modelo PM.6 (Clark & Thompson, 1949).

### **Dosagem de uréia urinária**

As determinações de uréia foram realizadas pela sua reação com a diacetilmonoxina, que em presença de ions férricos produz coloração rósea. A sensibilidade da reação é aumentada pela tiosemicarbazida. A leitura da intensidade de coloração é feita em comprimento de onda equivalente a 530 mm (Lima e cols., 1985).

### **Dosagem de albumina**

Na determinação da albumina sérica foi usado o método colorimétrico de bromocresol verde, sendo a leitura da intensidade da coloração realizada a 630 mm, em um autoanalisador automático "Technicon 12/60".

### **Dosagem de TIBC e cálculo de transferrina (Tn)**

As dosagens de TIBC foram feitas de acordo com o método descrito por Ramsay, (1957) e modificado por Faggioni, (1969). A transferrina (Tn) foi calculada através da seguinte fórmula:

$$Tn(\text{mg}/100 \text{ ml}) = \text{TIBC} (\text{ug}/100 \text{ ml}) \times 0,8 - 43$$

### **Contagem de linfócitos**

A contagem de linfócitos foi realizada em uma amostra de sangue colhido com anticoagulante (ácido etileno-diaminotetraacético). Após realização de um esfregaço, com corante de Leishman, era feita a contagem porcentual dos linfócitos em relação aos leucócitos.

### **Determinação de glicose**

A determinação plasmática de glicose foi realizada pelo método enzimático (GOD/POD), no qual a glicose é convertida pela glicose oxidase (GOD) em ácido glicônico e peróxido de hidrogênio, que em presença de peroxidase (POD) oxida o sistema cromogênio (4-aminogenazona/fenol) a um composto de cor vermelha. Este método foi descrito por Trinder, (1969).

### **Determinação de glicosúria**

Foi realizada através do método do reativo de Benedict-Qualitativo (Lima e cols., 1985).

#### **Dosagem de proteinúria**

Determinada pelo método do ácido sulfossilicó descrito por Folin e Denis (Lima e cols., 1985).

#### **Determinação do clearance de creatinina**

Foi dosado pelo método de Folin-Wu com colaboração de Jaffé (Lima e cols., 1985).

### **METODOLOGIA EMPREGADA PARA REALIZAÇÃO DA ANTROPOMETRIA**

De cada paciente foram colhidos e calculados os seguintes dados antropométricos: peso, altura, índice de massa corporal (IMC), circunferência braquial e muscular (CB, CM) e prega tricipital (PT) proposta por Jellife, 1966. O peso era obtido com uma balança eletrônica Filizola, com precisão de 1,0 grama e a estatura era medida por uma haste vertical com graduação de 0,5 cm. A CB e PT eram medidas no ponto médio do braço menos utilizado, estando este na posição vertical e completamente relaxado. Para as medidas de CB era usada uma fita de celulóide inextensível com graduação de 0,1 mm, adaptada pela Disciplina de Nutrologia da Faculdade

de Medicina de Ribeirão Preto. Para medida da PT foi utilizada um "Lange Skinfold Caliper", com pressão uniforme de 10 g/mm e após 3 medidas iguais e consecutivas, que era considerado o valor procurado. A partir da CB e PT era calculado a CM usando a seguinte fórmula: (todas as medidas em cm):

$$CM = CB - 3,1416 \times PT$$

O índice de massa corporal foi encontrado pelo método sugerido por Thomas e cols., 1976.

## CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO METABÓLICO NITROGENADO

O aproveitamento das dietas oferecidas foi observado pelo estudo do balanço metabólico nitrogenado, determinando-se a quantidade de nitrogênio ingerido, fecal, urinário e absorvido.

O balanço nitrogenado aparente foi calculado pela diferença entre o nitrogênio ingerido (Ni) e o excretado na urina (Nu) mais o excretado nas fezes (Nf), de acordo com a equação:

$$BN \text{ aparente} = Ni - (Nf + Nu)$$

O "balanço nitrogenado verdadeiro" é determinado pela diferença do nitrogênio ingerido (Ni) e a soma das perdas nitrogenadas pelas fezes (Nf), nitrogênio urinário (Nu) e nitrogênio das perdas pela pele (Np), estimada em 10 mg/Kg de peso corpóreo/dia, adequada para as nossas condições climáticas (Scrimshaw, 1979):

$$BN \text{ verdadeiro} = Ni - (Nf + Nu + Np)$$

O nitrogênio absorvido foi considerado como a

diferença entre o nitrogênio ingerido e o nitrogênio eliminado nas fezes:

$$N_{\text{absorvido}} = Ni - Nf$$

Os três períodos de estudo foram realizados em cada um dos pacientes com objetivo de se obter a relação existente entre o resultado dos balanços nitrogenados e a ingestão de nitrogênio.

A partir dos resultados foi calculada a reta de regressão entre a ingestão (x) e o balanço nitrogenado verdadeiro (Y), o coeficiente de correlação (r), bem como o respectivo intervalo de tolerância desejado, conforme proposto por Rand e cols., (1979). Este método foi chamado pelos autores de "Método dos Níveis de ingestão múltipla e seu intervalo de confiança" ("Multiple Level-confidence band method") e permite que se calcule os seguintes parâmetros:

PR<sub>m</sub> = Necessidade protéica mínima que mantém o equilíbrio nitrogenado;

Se = Erro padrão de estimativa;

PR<sub>97,5</sub> = Valor da necessidade protéica que teoricamente atenderia 97,5% da população estudada;

NPU = Coeficiente de utilização protéica líquida (Net Protein Utilization)

A digestibilidade Aparente e Real foram determinadas segundo metodologia proposta pela FAO/OMS, 1985; utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Digestibilidade Aparente de Proteína(N) (\%)} = \frac{NI - NF}{NI} \times 100$$

$$\text{Digestibilidade Real de Proteína(N) (\%)} = \frac{NI - (NF - NK)}{NI} \times 100$$

onde:

NI = Nitrogênio ingerido

NF = Nitrogênio fecal

NK = Perdas obrigatórias de nitrogênio (adotou-se o valor proposto pela FAO/OMS de 12 mg de N/Kg de peso corpóreo/dia)

### **Considerações éticas**

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética Médica do Hospital das Clínicas FMRP-USP.

As pacientes eram voluntárias e informadas previamente à internação, sobre o período de internação, dieta a ser estudada e dos objetivos do estudo. A internação só foi realizada com a concordância das pacientes.

### **Análise estatística**

Os resultados são apresentados pela média e desvio padrão. As diferenças entre os valores médios foram comparados usando-se o teste "t" de Student. Para a avaliação do nível de significância do teste, bem como do coeficiente de correlação (r), foram utilizadas as tabelas apresentadas por Dien & Lentner, 1975.

## RESULTADOS

## ASPECTOS GERAIS

No período do estudo não foram observadas intercorrências metabólicas, processos infecciosos ou quadro clínico de descompensação, exceto três pacientes que apresentaram glicemia de jejum acima do valor médio de  $130 \pm 34$  mg/dl do grupo de pacientes estudadas.

As pacientes apresentaram glicosúria fracionada e total negativas, entretanto 3 pacientes tiveram uma média de glicosúria total durante o estudo de  $-1$  g/dl.

O tratamento do diabetes instituído foi composto de: dieta e medicamento; insulina NPH (em média 50 unidades); hipoglicemiante oral (sulfaniluréia e Clorpropamida) e anti-hipertensivos (Clorodiazepóxido e Di-hidroclorotiazida). A tabela 1 da página 30, apresenta parâmetros clínicos e laboratoriais das pacientes estudadas.

Os dados de avaliação antropométrica e bioquímicas das pacientes que participaram do estudo estão relacionados na tabela 2, da página 31. As pacientes apresentaram idade média de 50 anos e um índice de massa corporal de  $29,6 \pm 5,1$  Kg/m<sup>2</sup>, acima da faixa de normalidade (19 a 24 Kg/m<sup>2</sup>). Observou-se também que os dados obtidos das pregas cutâneas (CB, CM e PT) também encontram-se acima de valores médios. O índice creatinina altura obtido na internação com ingestão normal de proteína (0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia) foi em média de  $83,6 \pm 14,2$ . Em relação aos índices bioquímicos estudados constatou-se que as pacientes estavam dentro de valores normais, exceto para a paciente nº 1, que apresentou valor um pouco acima do normal para hemoglobina.

As tabelas 3, 4 e 5 nas páginas 32, 33 e 34, apresentam os valores de peso corpóreo, diurese e excreção urinária de creatinina e uréia em cada uma das pacientes durante os três níveis de ingestão protéica. Observou-se que não houve diferença entre os três períodos de estudo, quando analisou-se os valores individuais de creatinina urinária de 24 horas/ml. Contudo houve diferença significativa para uréia urinária de 24 horas/ml quando esta foi comparada entre os três níveis de ingestão protéica, através do estudo de correlação entre ingestão de nitrogênio e excreção de uréia, sendo  $Y = 2,729 + 5,61X$ ;  $r = 0,5443$  ( $p < 0,01$ ), mostrado na figura 2, da página 35.

A quantidade ingerida da dieta **"arroz e feijão"** nos três períodos de estudo (0,4; 0,6 e 0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia e o equivalente em nitrogênio é apresentado nas tabelas 6, 7 e 8, nas páginas 36, 37 e 38.

Observa-se nas três tabelas a predominância do **"arroz e feijão"**, como fonte de proteína da dieta. Na tabela 9, na página 39, mostra-se a proporção existente entre as calorias e a proteína de **"arroz e feijão"** ingeridas, bem como a densidade energética da dieta.

O teor de fibra dietética médio da dieta ingerida foi de 33,6 g/dia.

## ESTUDO DO BALANÇO METABÓLICO NITROGENADO

Os valores das médias e desvios padrão de nitrogênio ingerido, fecal, urinário e absorvido e de balanço

nitrogenado aparente e verdadeiro, obtido nos três períodos de estudo são apresentados na tabela 10 da página 40.

Os resultados isolados de cada período estão no anexo, nas tabelas 5a, 6a, 7a, das páginas 79, 80 e 81. E os valores obtidos para cada um dos indivíduos estão relacionados nas tabelas 8a, 9a e 10a, nas páginas 82, 83 e 84 no anexo. Os resultados estão expressos em miligramas por Kilograma de peso corpóreo por dia (mg/Kg/dia).

As figuras 3 e 4, nas páginas 41 e 42, representam graficamente os valores de nitrogênio ingerido, fecal urinário e absorvido, para os três níveis de ingestão proteica (0,4, 0,6 e 0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia, obtidos das oito pacientes diabéticas tipo II, recebendo dieta regional à base de "arroz e feijão". As perdas de nitrogênio através da pele foram considerados em torno de 10 mg/Kg/dia, à qual é adequada para o clima tropical (Scrimshaw, 1979).

Na figura 5 na página 43, mostra-se o estudo de correlação obtido entre o nitrogênio ingerido (x) e o balanço nitrogenado verdadeiro (Y) realizados com as oito pacientes diabéticas tipo II, recebendo "Dieta Regional". O valor do NPU é de 58%, obtido da inclinação da reta que é de 0,578.

Os demais valores para determinação da necessidade proteica mínima, desvio padrão e limite de tolerância para 97,5% da população estudada, bem como as respectivas retas de regressão e curva de tolerância são apresentadas na tabela 11, na página 44.

A digestibilidade aparente e verdadeira (média  $\pm$  desvio padrão) da dieta foi de 68,7  $\pm$  17,64 e 83,10  $\pm$

15,8 respectivamente. No anexo, na tabela 11a, na página 83 estão, os valores individuais da digestibilidade aparente e verdadeira das pacientes estudadas em cada um dos períodos de estudo.

Tabela 1 - Resumo dos parâmetros clínicos e laboratoriais das pacientes estudadas.

| Paciente | Dados clínicos e laboratoriais  |
|----------|---|
| 1        | Diabetes Mellitus há 3 anos. Pressão arterial de internação 12x8 e na alta 12x9. Clearance de creatinina 100,6 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> . Fazendo uso de hipoglicemiante oral. Glicemia média durante o estudo de 172,3 mg/dl. Proteinúria negativa. Glicosúria - 1 g/dl em média.  |
| 2        | Diabetes Mellitus há 7 anos. Neuropatia periférica diabética. Obesidade. Hipertensão arterial leve. Pressão arterial de internação 11x9 e na alta 13x8,5. Clearance de creatinina 109,7 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> . Fazendo uso de hipoglicemiante oral e dieta hipossódica. Glicemia média durante o estudo de 145,6 mg/dl. Proteinúria negativa. Glicosúria - 1 g/dl em média. |
| 3        | Diabetes Mellitus há 15 anos. Pressão arterial de internação 12x8 e na alta 12x8. Clearance de creatinina 120,0 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> . Fazendo uso de insulina NPH há 4 anos. Glicemia média durante o estudo de 85,6 mg/dl. Proteinúria negativa.  |
| 4        | Diabetes Mellitus há 6 anos. Pressão arterial de internação 12x9 e na alta 12x7. Clearance de creatinina 83,5 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> . Fazendo uso de insulina NPH há 1 ano. Glicemia média durante o estudo de 118,3 mg/dl. Proteinúria negativa.  |
| 5        | Diabetes Mellitus há 5 anos. Obesidade. Pressão arterial de internação 11x7 e na alta 11,5x7,5. Clearance de creatinina 96,0 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> . Glicemia média durante o estudo de 120 mg/dl. Proteinúria negativa.   |
| 6        | Diabetes Mellitus há 3 meses. Hipertensão. Colecistectomizada. Pressão arterial de internação 11x8 e na alta 11x7. Clearance de creatinina 149,7 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> . Fazendo uso de antihipertensivos. Glicemia média durante o estudo 109 mg/dl. Proteinúria negativa.  |
| 7        | Diabetes mellitus há 1 ano. Hipertensão. Colecistectomizada. Obesidade. Pressão arterial de internação 12x9 e na alta 10x6. Clearance de creatinina 135,6 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> . Fazendo uso de antihipertensivos. Glicemia média durante o estudo 100 mg/dl. Proteinúria negativa.   |
| 8        | Diabetes Mellitus há 18 anos. Obesidade. Hipertensão arterial. Pressão arterial de internação 13x8 e na alta 12x8. Clearance de creatinina 117,3 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> . Fazendo uso de insulina NPH e antihipertensivos. Glicemia média durante o estudo 190 mg/dl. Proteinúria negativa. Glicosúria - 1 g/dl em média.   |

Tabela 2 - Características antropométricas e bioquímicas das pacientes estudadas.

| Parâmetro                             | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | $\bar{x} \pm SD$ |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| Idade (anos)                          | 52    | 47    | 44    | 50    | 51    | 56    | 46    | 54    | 50 $\pm$ 3,8     |
| Peso (Kg)                             | 60,0  | 88,0  | 62,6  | 72,4  | 90,9  | 54,8  | 69,0  | 82,4  | 72,5 $\pm$ 0,1   |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> )              | 22,9  | 33,6  | 24,8  | 27,3  | 38,9  | 25,0  | 31,0  | 33,2  | 29,6 $\pm$ 5,1   |
| CB (cm)                               | 28,0  | 42,0  | 30,0  | 34,5  | 40,8  | 24,5  | 35,8  | 36,5  | 32,1 $\pm$ 6,8   |
| CM (cm)                               | 23,9  | 26,0  | 22,2  | 27,9  | 28,9  | 20,7  | 24,1  | 23,6  | 24,7 $\pm$ 2,6   |
| PT (mm)                               | 13,0  | 51,0  | 25,0  | 21,0  | 38,0  | 12,0  | 37,0  | 41,0  | 29,8 $\pm$ 13,2  |
| ICA (%)                               | 94    | 86    | 99    | 72    | 91    | 56    | 83    | 94    | 83,6 $\pm$ 14,2  |
| Albumina sérica (g/dl)                | 4,2   | 4,1   | 4,6   | 3,9   | 4,0   | 4,4   | 4,7   | 4,1   | 4,3 $\pm$ 0,3    |
| Hemoglobina (g/dl)                    | 15,2  | 12,6  | 11,7  | 13,1  | 13,2  | 13,5  | 12,8  | 14,8  | 13,4 $\pm$ 1,3   |
| Contagem linfócito (mm <sup>3</sup> ) | 5194  | 4018  | 2052  | 3404  | 2528  | 3968  | 4080  | 2600  | 3481 $\pm$ 972   |
| TIBC (ug/dl)                          | 314,0 | 355,0 | 321,0 | 299,0 | 238,0 | 251,0 | 321,0 | 329,0 | 304 $\pm$ 37,0   |
| Transferrina sérica (mg/dl)           | 208,2 | 241,0 | 213,8 | 196,2 | 147,4 | 157,8 | 213,8 | 202,2 | 200 $\pm$ 30     |

IMC = Índice de massa corporal; CB = circunferência braquial; CM = circunferência muscular; PT = prega tricipital; ICA = Índice de creatinina altura; TIBC = total iron binding capacity

Tabela 3 - Peso corpóreo, diurese e excreção urinária de creatinina das pacientes que participaram do estudo na fase 0,4 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

| Paciente | Peso (Kg)   | Diurese de 24 hs(ml) | Excreção urinária 24 horas |             |
|----------|-------------|----------------------|----------------------------|-------------|
|          |             |                      | Creatinina(g)              | Uréia(g)    |
| 1        | 59,8 ± 0,2* | 1277 ± 107           | 1,02 ± 0,15                | 7,52 ± 1,42 |
| 2        | 85,2 ± 0,1  | 1127 ± 167           | 0,90 ± 0,18                | 3,60 ± 0,54 |
| 3        | 64,7 ± 0,4  | 2165 ± 607           | 1,04 ± 0,09                | 7,52 ± 1,91 |
| 4        | 71,0 ± 0,4  | 1180 ± 218           | 0,68 ± 0,13                | 3,64 ± 0,55 |
| 5        | 89,7 ± 0,2  | 1295 ± 340           | 0,88 ± 0,13                | 5,66 ± 1,03 |
| 6        | 54,1 ± 0,3  | 1192 ± 140           | 0,50 ± 0,16                | 3,88 ± 0,89 |
| 7        | 69,0 ± 0,4  | 1960 ± 184           | 0,73 ± 0,25                | 4,53 ± 0,66 |
| 8        | 82,7 ± 0,0  | 1833 ± 147           | 1,86 ± 0,15                | 4,83 ± 0,66 |

\* Média e desvio padrão

Tabela 4 - Peso corpóreo, diurese e excreção urinária de creatinina das pacientes que participaram do estudo na fase 0,6 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

| Paciente | Peso (Kg)   | Diurese de 24 hs (ml) | Excreção urinária 24 horas |             |
|----------|-------------|-----------------------|----------------------------|-------------|
|          |             |                       | Creatinina (g)             | Uréia (g)   |
| 1        | 59,9 ± 0,1* | 1637 ± 234            | 0,80 ± 0,06                | 6,46 ± 0,74 |
| 2        | 83,4 ± 0,3  | 1069 ± 408            | 0,86 ± 0,15                | 5,42 ± 1,55 |
| 3        | 64,5 ± 0,5  | 1685 ± 356            | 0,96 ± 0,05                | 6,50 ± 0,81 |
| 4        | 71,8 ± 0,3  | 1421 ± 190            | 0,82 ± 0,11                | 5,20 ± 0,55 |
| 5        | 89,7 ± 0,3  | 1584 ± 345            | 0,92 ± 0,04                | 6,22 ± 0,93 |
| 6        | 54,1 ± 0,1  | 1522 ± 230            | 0,54 ± 0,08                | 5,26 ± 0,37 |
| 7        | 68,4 ± 0,5  | 1089 ± 600            | 0,75 ± 0,19                | 4,92 ± 1,47 |
| 8        | 82,3 ± 0,2  | 2035 ± 287            | 0,96 ± 0,21                | 6,03 ± 0,65 |

\* Média e desvio padrão

Tabela 5 - Peso corpóreo, diurese e excreção urinária de creatinina das pacientes que participaram do estudo na fase 0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

| Paciente | Peso (Kg)   | Diurese de 24 hs (ml) | Excreção urinária 24 horas |             |
|----------|-------------|-----------------------|----------------------------|-------------|
|          |             |                       | Creatinina (g)             | Uréia (g)   |
| 1        | 59,7 ± 0,2* | 1313 ± 311            | 0,80 ± 0,00                | 9,25 ± 0,63 |
| 2        | 85,4 ± 0,3  | 990 ± 261             | 0,78 ± 0,13                | 4,80 ± 1,20 |
| 3        | 65,6 ± 0,4  | 2077 ± 175            | 1,08 ± 0,04                | 9,80 ± 1,20 |
| 4        | 72,4 ± 0,1  | 1177 ± 198            | 0,68 ± 0,11                | 6,40 ± 1,45 |
| 5        | 89,7 ± 0,2  | 1444 ± 217            | 0,78 ± 0,08                | 6,46 ± 0,89 |
| 6        | 54,3 ± 0,2  | 1406 ± 252            | 0,46 ± 0,05                | 6,54 ± 1,21 |
| 7        | 68,0 ± 0,0  | 1154 ± 299            | 0,78 ± 0,04                | 6,17 ± 0,43 |
| 8        | 82,4 ± 0,4  | 2506 ± 519            | 0,84 ± 0,11                | 9,72 ± 2,32 |

\* Média e desvio padrão

Figura 2 - Estudo de correlação entre ingestão de nitrogênio nos três níveis de estudo (0,4; 0,6 e 0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia) e a excreção de uréia nos mesmos períodos.

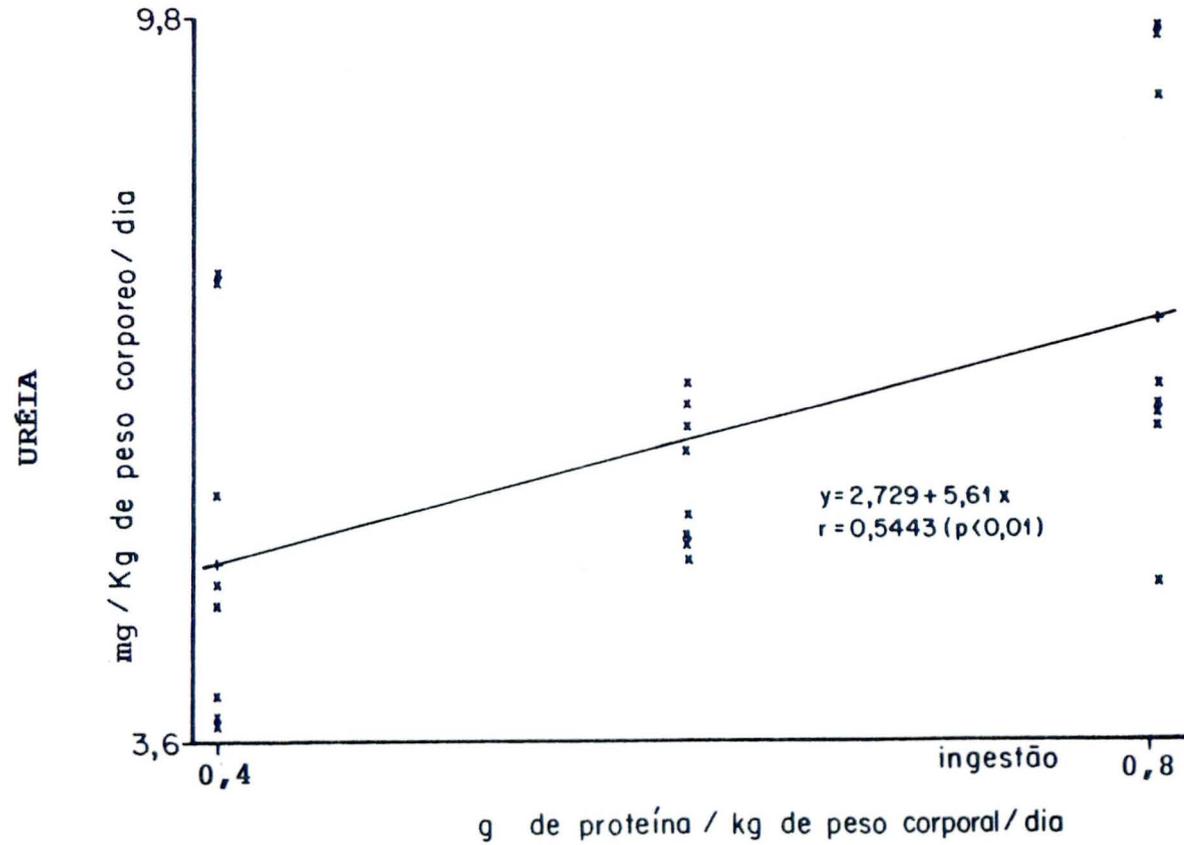


Tabela 6 - Quantidade de arroz e feijão e nitrogênio em relação à dieta consumida pelos participantes do estudo no período 0,4 g de Proteína/Kg de peso corpóreo/dia (média  $\pm$  desvio padrão).

| Alimento             | Quantidade (g) | Nitrogênio (g) analisado | Oferta de proteína de "Arroz e Feijão" em relação à oferta protéica total (%) |
|----------------------|----------------|--------------------------|---|
| Arroz                | 1522 $\pm$ 333 | 6,41 $\pm$ 1,57          | 79  |
| Feijão               | 704 $\pm$ 200  | 7,00 $\pm$ 2,37          |   |
| Chuchu               | 438 $\pm$ 111  | 0,40 $\pm$ 0,09          | 21  |
| Tomate               | 270 $\pm$ 52   | 0,34 $\pm$ 0,09          |   |
| Verdura**            | 308 $\pm$ 122  | 0,70 $\pm$ 0,29          |   |
| Fruta***             | 777 $\pm$ 613  | 0,92 $\pm$ 0,69          |   |
| Biscoito de polvilho | 825 $\pm$ 175  | 0,46 $\pm$ 0,18          |   |
| Refresco de fruta    | 2575 $\pm$ 965 | 0,39 $\pm$ 0,27          |   |
| Chá/café             | 3200 $\pm$ 837 | -                        |   |
| Óleo                 | 178 $\pm$ 30   | -                        |   |

\*\* Verduras (alface, almeirão, acelga, agrião, rúcula, chicória)

\*\*\* Fruta (mamão, pêra, maçã, melancia, tangerina e abacaxi)

Tabela 7 - Quantidade de arroz e feijão e nitrogênio em relação à dieta consumida pelos participantes do estudo no período 0,6 g de Proteína/Kg de peso corpóreo/dia (média  $\pm$  desvio padrão).

| Alimento             | Quantidade (g)  |  | Nitrogênio (g) analisado | Oferta de proteína de "Arroz e Feijão" em relação à oferta protéica total (%) |
|----------------------|-----------------|--|--------------------------|---|
| Arroz                | 2232 $\pm$ 399  |  | 9,35 $\pm$ 1,75          | 76  |
| Feijão               | 1050 $\pm$ 311  |  | 10,40 $\pm$ 3,53         |   |
| Chuchu               | 456 $\pm$ 77    |  | 0,38 $\pm$ 0,12          | 24  |
| Tomate               | 281 $\pm$ 33    |  | 0,36 $\pm$ 0,07          |   |
| Verdura**            | 308 $\pm$ 123   |  | 0,73 $\pm$ 0,28          |   |
| Fruta ***            | 750 $\pm$ 224   |  | 0,90 $\pm$ 0,27          |   |
| Pão                  | 147 $\pm$ 63    |  | 2,51 $\pm$ 1,37          |   |
| Biscoito de polvilho | 380 $\pm$ 175   |  | 0,37 $\pm$ 0,28          |   |
| Refresco de fruta    | 2807 $\pm$ 1174 |  | 0,51 $\pm$ 0,32          |   |
| Chá/café             | 3330 $\pm$ 988  |  | 0,34 $\pm$ 0,09          |   |
| Margarina            | 31 $\pm$ 11     |  | -                        |   |
| Óleo                 | 203 $\pm$ 63    |  | -                        |   |

\*\* Verduras (alface, almeirão, acelga, agrião, rúcula e chicória)

\*\*\* Frutas (mamão, pêra, maçã, melancia, tangerina e abacaxi)

Tabela 8 - Quantidade de arroz e feijão e nitrogênio em relação à dieta consumida pelos participantes do estudo no período 0,8 g de Proteína/Kg de peso corpóreo/dia (média  $\pm$  desvio padrão).

| Alimento          | Quantidade (g) | Nitrogênio (g) analisado | Oferta de proteína de "Arroz e Feijão" em relação à oferta protéica <sup>T</sup> total (%) |
|-------------------|----------------|--------------------------|--|
| Arroz             | 2812 $\pm$ 423 | 11,78 $\pm$ 1,88         | 76   |
| Feijão            | 1460 $\pm$ 432 | 14,29 $\pm$ 4,40         |  |
| Chuchu            | 478 $\pm$ 34   | 0,43 $\pm$ 0,07          | 24   |
| Tomate            | 283 $\pm$ 26   | 0,68 $\pm$ 0,80          |  |
| Verdura**         | 320 $\pm$ 108  | 0,76 $\pm$ 0,24          |  |
| Fruta***          | 663 $\pm$ 216  | 0,58 $\pm$ 0,36          |  |
| Pão               | 310 $\pm$ 64   | 5,18 $\pm$ 1,34          |  |
| Refresco de fruta | 2769 $\pm$ 968 | 0,48 $\pm$ 0,28          |  |
| Chá/café          | 1721 $\pm$ 212 | 0,24 $\pm$ 0,05          |  |
| Margarina         | 42 $\pm$ 4     | -                        |  |
| Óleo              | 158 $\pm$ 30   | -                        |  |

\*\* Verduras (alface, almeirão, acelga, agrião, rúcula e chicória)

\*\*\* Frutas (mamão, pêra, maçã, melancia, tangerina e abacaxi)

Tabela 9 - Relação entre calorias e proteína de "Arroz e Feijão" consumidos nos três diferentes níveis de ingestão (prot/Kg de peso corpóreo/dia)\*.

| Ingestão de calorias e proteína           | A                    |         | B                    |        | C                    |         |
|---|----------------------|---------|----------------------|--------|----------------------|---------|
|   | 0,4 g<br>prot/Kg/dia |         | 0,6 g<br>prot/Kg/dia |        | 0,8 g<br>prot/Kg/dia |         |
| Proteína total(g/Kg de peso corpóreo/dia) | 0,43                 |         | 0,55                 |        | 0,78                 |         |
| Calorias do "Arroz e Feijão"(Kcal/dia)    | 555                  | ± 67    | 802                  | ± 141  | 1077                 | ± 348   |
| Calorias de outras fontes(Kcal/dia)       | 1400                 | ± 241   | 1102                 | ± 157  | 864                  | ± 259   |
| Proteína do "Arroz e Feijão"(g/dia)       | 18,56                | ± 2,07  | 26,76                | ± 4,53 | 36,35                | ± 10,25 |
| Proteína de outras fontes(g/dia)          | 4,28                 | ± 1,22  | 7,44                 | ± 2,00 | 9,93                 | ± 1,78  |
| Densidade calórica da dieta(Kcal/g)       | 0,94                 | ± 0,06  | 0,90                 | ± 0,10 | 0,82                 | ± 0,07  |
| Relação proteína"Arroz/Feijão"            | 1,02                 | ± 0,46  | 1,04                 | ± 0,51 | 0,94                 | ± 0,41  |
| Relação caloria/proteína(Kcal/g)          | 85,78                | ± 15,39 | 56,17                | ± 6,87 | 41,59                | ± 3,9   |

\* Média e desvio padrão

Tabela 10 - Média e desvio padrão de nitrogênio ingerido, fecal, urinário e absorvido, e de balanço nitrogenado aparente e verdadeiro (mg N/Kg de peso corpóreo/dia) em cada período de estudo.

| Dieta                       | Nitrogênio ingerido | Nitrogênio fecal | Nitrogênio urinário | Nitrogênio absorvido | Balanço nitrogenado aparente | Balanço nitrogenado verdadeiro |
|-----------------------------|---------------------|------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| A<br>(0,4 g de prot/Kg/dia) | 61,5 $\pm$ 4,8      | 23,3 $\pm$ 13,4  | 46,4 $\pm$ 9,2      | 35,7 $\pm$ 16,7      | -16,7 $\pm$ 19,0             | -26,7 $\pm$ 19,0               |
| B<br>(0,6 g de prot/Kg/dia) | 90,6 $\pm$ 8,8      | 27,5 $\pm$ 7,7   | 53,7 $\pm$ 11,0     | 63,1 $\pm$ 6,9       | - 2,7 $\pm$ 3,9              | 12,7 $\pm$ 3,9                 |
| C<br>(0,8 g de prot/Kg/dia) | 112,6 $\pm$ 16,5    | 24,3 $\pm$ 9,6   | 60,5 $\pm$ 15,4     | 88,2 $\pm$ 19,6      | 15,3 $\pm$ 12,0              | +5,3 $\pm$ 11,7                |

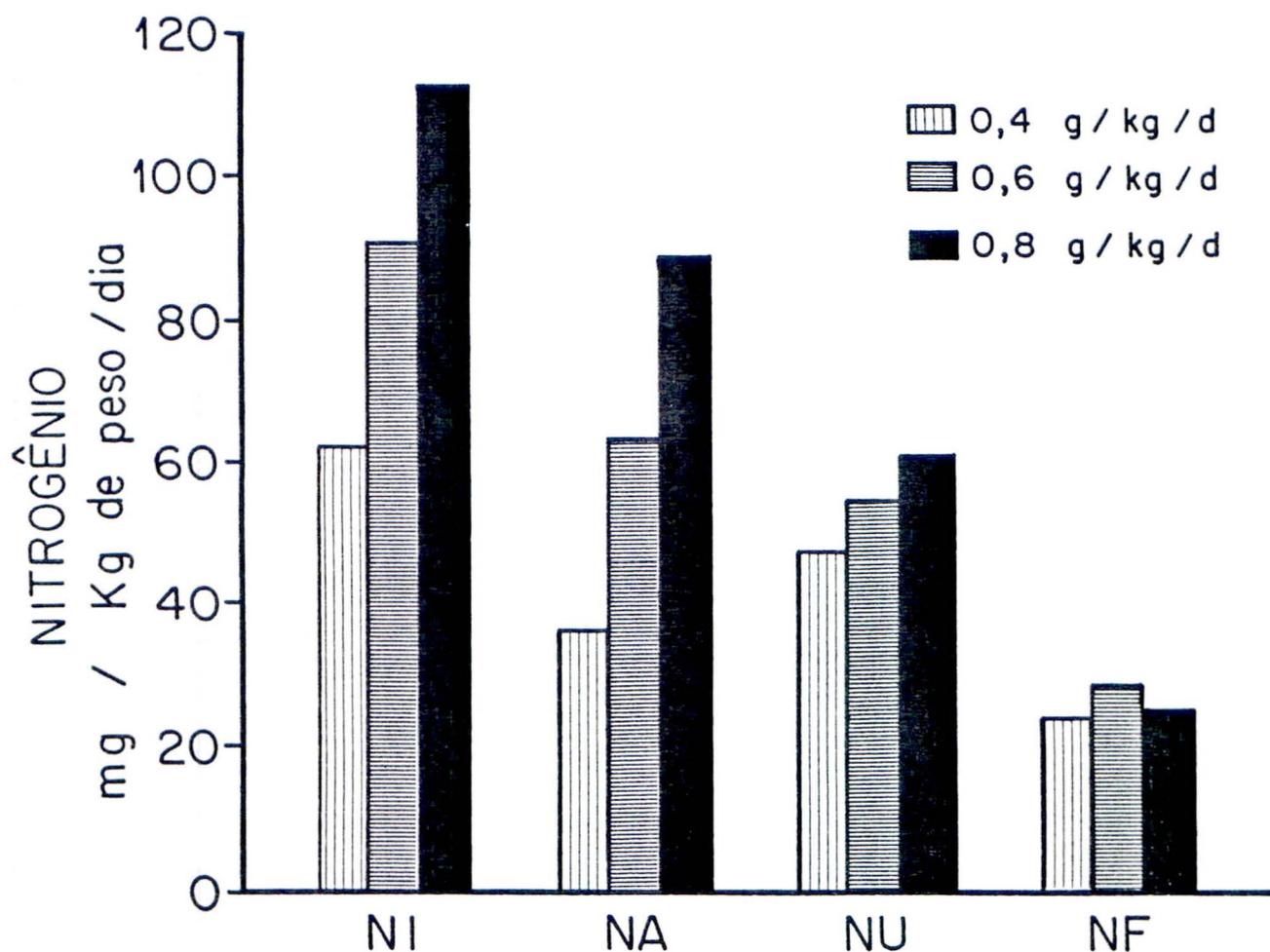


Figura 3 - Valores de nitrogênio ingerido (NI), absorvido (NA) urinário (NU) e fecal (NF), para os três níveis de ingestão protéica (0,4; 0,6; 0,8 g/kg de peso corpóreo/dia) obtidos das pacientes estudadas.

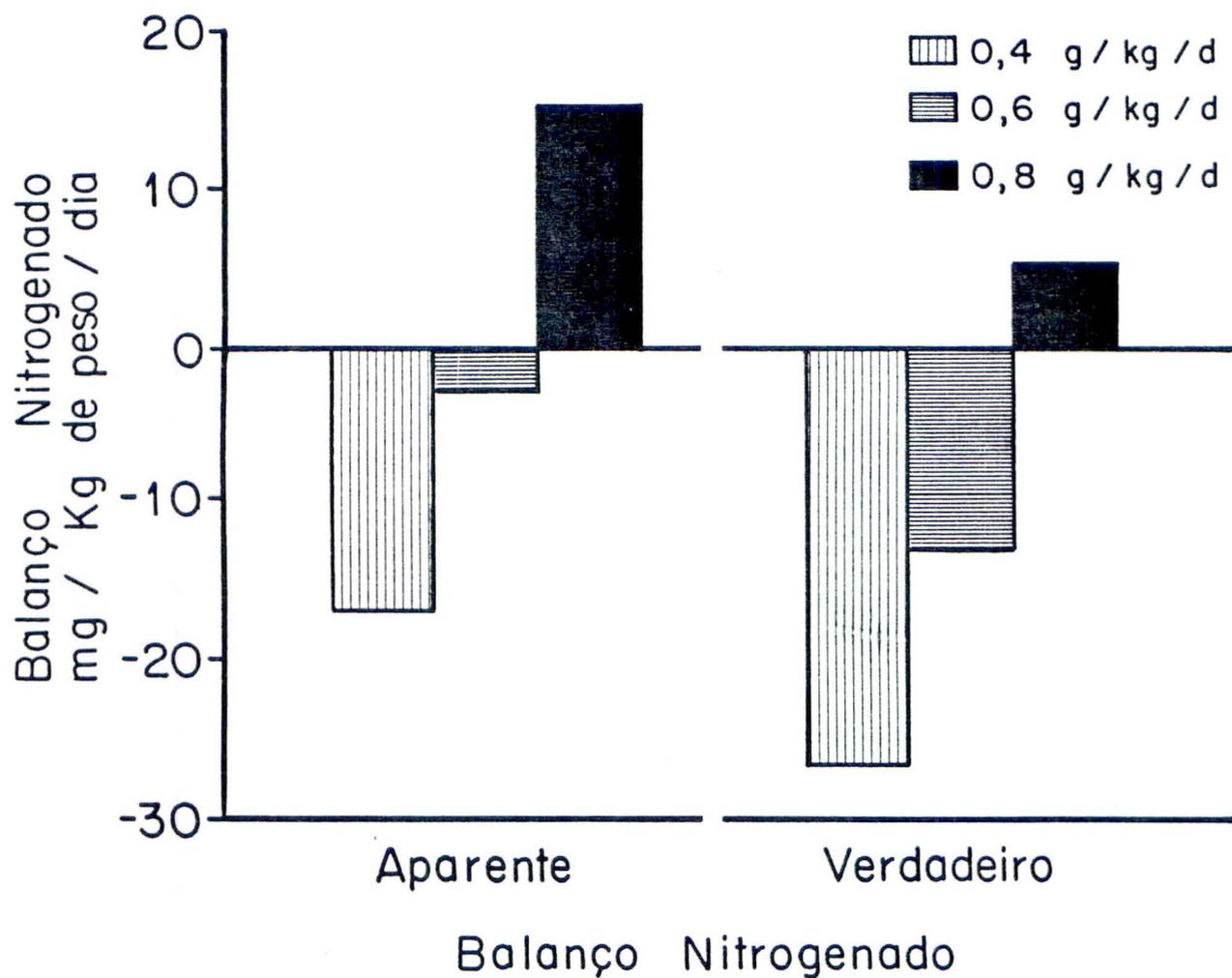
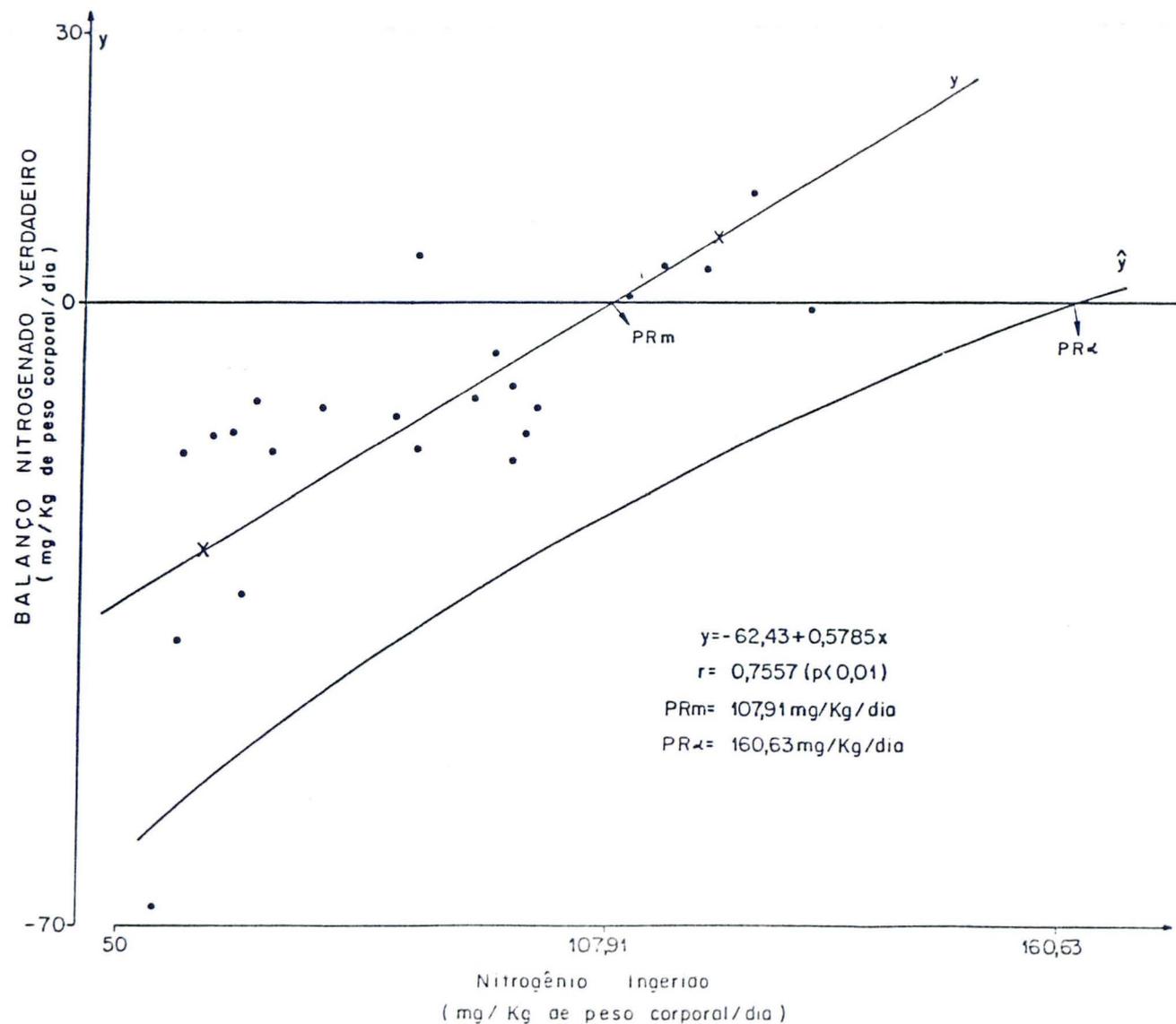


Figura 4 - Valores dos balanços nitrogenados aparente e verdadeiro, para os três níveis de ingestão protéica (0,4; 0,6; 0,8 g/Kg de peso corpóreo/dia) obtidos das pacientes estudadas.

Figura 5 - Estudo de correlação entre nitrogênio ingerido (X) e o balanço nitrogenado (Y), obtido em três níveis de ingestão protéica com dieta regional à base de "arroz e feijão".

PR<sub>m</sub> - necessidade protéica mínima; Y - equação da reta; PR<sub>α</sub> - necessidade protéica ao nível 97,5%  
 $\hat{Y}$  - curva de tolerância ao nível de 97,5%.



**Tabela 11 - Parâmetros relacionados com a determinação das necessidades protéicas obtidas para as oito pacientes estudadas com dieta regional à base de "Arroz e Feijão".**

| Parâmetro   | Dieta regional à base de "Arroz e Feijão" |
|---|---|
| Necessidade protéica mínima (PR <sub>m</sub> )                              | 107,91 mg/Kg/dia                          |
| Erro padrão da estimativa   | 12,2499 mg/Kg/dia                         |
| Limite de tolerância a 97,5% (PR <sub>α</sub> )                             | 160,63 mg/Kg/dia                          |
| Coeficiente de correlação (r)   | 0,7557                                    |
| p   | <0,01                                     |
| Coeficiente de utilização protéica líquida (NPU)                            | 0,5785                                    |
| Reta de regressão*  | Y = -62,43 + 0,5785X                      |
| Curva de tolerância a 97,5%:  |   |
| $\hat{Y} = 0,5785X - 62,4260 - 0,2217 (13681,3427 + (X - 88,2113)^2)^{1/2}$ |   |

\* X = ingestão nitrogenada (mg/Kg/dia)

Y = balanço nitrogenado (mg/Kg/dia)

DISCUSSÃO

## ASPECTOS GERAIS

Os resultados do presente trabalho foram obtidos por meio do estudo de balanço metabólico nitrogenado realizado em três períodos e com três dias de adaptação à dieta e cinco dias de coleta de material. Esta metodologia tem sido usada por diferentes autores e considerada adequada para esse tipo de pesquisa (Hegsted e cols., 1982; Veiga e cols., 1985).

As pacientes diabéticas estudadas, apresentavam história da doença com média de 8 anos de início. Todas já haviam sido anteriormente orientadas sobre a doença e a importância da dieta no tratamento de forma insatisfatória. Os dados obtidos na história, no exame físico e os laboratoriais, sugerem que as pacientes estavam compensadas.

A ingestão calórica média durante o estudo foi de  $1860 \pm 160$  Kcal/dia. O peso corpóreo foi mantido constante para todas as pacientes nos três períodos de estudo. Observa-se na tabela 12a na página 86, no anexo, que 63% das pacientes estudadas estavam com 110% acima do peso desejado e 37% na faixa de normalidade proposta por Thomas e cols., (1976) dados estes observados frequentemente em pacientes com Diabetes Mellitus, tipo II. Na avaliação bioquímica, 100% das pacientes encontravam-se com valores normais para albumina, hemoglobina, contagem de linfócitos totais e T.I.B.C.

O índice de creatinina/altura obtido à internação, foi de 84% do valor normal, sugestivo de estado nutricional adequado, já que a creatinina excretada por via urinária está relacionada com a proporção de massa muscular (Blackburn e cols., 1977; Vannucchi e cols., 1984).

Não se constatou evidências de disfunção renal e o valor médio da depuração de creatinina foi de 108,9 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. A diurese foi normal durante os três períodos de estudo, refletindo o estado de compensação das pacientes. No estudo de correlação realizado entre os valores de uréia urinária e a ingestão protéica, observou-se que houve aumento de uréia urinária à medida que aumentou-se a oferta protéica, fato este também encontrado em outros estudos com ofertas crescentes de proteína (Hurang & Lin, 1982; Marchini, 1983). A excreção urinária de creatinina foi constante para os três períodos, resultado também observado por outros autores (Hurang & Lin, 1982; Kaneko & Koike, 1985; Fuyita e cols., 1986).

## DIETA

A mistura de "**arroz e feijão**" tem-se mostrado como uma boa fonte de proteína (Souza & Dutra de Oliveira, 1969; Pessoa e cols., 1979; Vannucchi e cols., 1981). Esta combinação entre o "**arroz e feijão**" pode melhorar o valor protéico de ambos, pois os aminoácidos limitantes do arroz, lisina e treonina, estão em proporções maiores no feijão. O inverso ocorre com os aminoácidos limitantes do feijão, metionina e cistina. A combinação adequada destes dois alimentos pode suprir as necessidades do indivíduo adulto eutrófico (Vannucchi e cols., 1983) e doente (Marchini e cols., 1988). No presente estudo, a proporção de proteína da mistura de "**arroz e feijão**" foi de 2:1 respectivamente, dieta esta habitualmente consumida na região. Esta proporção foi utilizada no trabalho realizado por Vannucchi e cols., (1983), estudando indivíduos eutró

ficos recebendo dieta em diferentes níveis de proteína à base de "arroz e feijão".

As análises realizadas nas amostras de alimentos, revelaram que as pacientes estudadas ingeriram 77% da proteína da mistura de "arroz e feijão" e 23% dos demais alimentos, o que está de acordo com o planejamento do estudo, visto que 80% da proteína originou-se da mistura de "arroz e feijão".

Na tabela 9, na página 39, observa-se as proporções de calorias e proteínas ingeridas pelas pacientes nos três níveis de estudo, bem como a densidade energética da dieta. Pode-se observar nesta tabela, que esta relação foi de aproximadamente 1:1 nos três períodos de estudo e a necessidade energética das pacientes estudadas foram supridas adequadamente pela dieta analisada. É importante ressaltar que a adequação entre a energia e a proteína da dieta é uma preocupação dos estudiosos da FAO/OMS/UNU, principalmente em países em desenvolvimento onde o poder aquisitivo da maioria da população é baixo. Neste estudo a relação Kcal por grama de nitrogênio nos períodos de 0,4; 0,6 e 0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia foram de 536 Kcal/g/N; 351 Kcal/g/N e 260 Kcal/g/N, respectivamente. Estes valores mostram que a oferta energética foi satisfatória e semelhante aos estudos realizados por Marchini e cols., (1988) e Cunha (1988).

## ESTUDO DO BALANÇO METABÓLICO NITROGENADO

O nitrogênio urinário medido em cada período de estudo apresentou valores crescentes à medida que aumentou

se a oferta de proteína, variando de  $46,4 \pm 9,2$  a  $60,5 \pm 15,4$  mg de nitrogênio/Kg de peso corpóreo/dia. Estes resultados são comparáveis àqueles encontrados por Vannucchi e cols., (1983), estudando a mesma dieta de "arroz e feijão" ingerida por indivíduos jovens e eutróficos, e que apresentam um comportamento semelhante com o aumento crescente de oferta protéica, pois as perdas urinárias nos indivíduos eutróficos variavam entre  $53,9 \pm 9,3$  a  $59,9 \pm 6,8$  mg de nitrogênio/Kg de peso corpóreo/dia. Estas perdas urinárias são comparáveis às descritas por outros autores que utilizaram metodologia semelhante e dieta diferente. Assim, Veiga e cols., (1985), estudaram dieta mista à base de arroz e soja em indivíduos jovens e eutróficos, observaram perda de nitrogênio urinário crescente com o aumento da oferta protéica, exceto no nível superior que houve uma menor perda. Este decréscimo foi explicado como uma possível diminuição na absorção de nitrogênio. Marchini e cols., (1988), estudando dieta à base de "arroz e feijão" em pacientes alcoólatras, observaram perda urinária constante de nitrogênio, para os três níveis de ingestão protéica. A mesma tendência aconteceu em estudo realizado por Cunha, (1988), também em pacientes alcoólatras. A ocorrência de eliminação crescente de nitrogênio urinário quando oferta protéica é maior, pode ser explicado pelo fato de que eram pacientes diabéticas em estado nutricional protéico adequado, bem como os indivíduos eutróficos acima citados. O mesmo não aconteceu provavelmente com os alcoólatras estudados que apresentavam um déficit nutricional. Quando a oferta protéica é alterada, ocorre no organismo um processo de adaptação no metabolismo protéico e de aminoácidos (Young, 1986). Outros autores tem

mostrado que a proporção entre a síntese e a adequação de proteína no adulto parece ser uma variável dependente da ingestão protéica, havendo uma relação linear entre a síntese e a ingestão de proteína (Millward & Rivers, 1986).

É importante ressaltar que quando a ingestão protéica reduz-se a níveis inferiores às das necessidades, a síntese protéica é diminuída e o catabolismo protéico é mantido. Entretanto, nessas circunstâncias, um mecanismo adaptativo instala-se devido ao fato de ocorrer um ajuste metabólico e conseqüentemente uma reutilização mais eficiente dos aminoácidos liberados durante o catabolismo protéico, e uma queda na taxa de oxidação irreversível dos aminoácidos essenciais. Este processo pode ser entendido como uma acomodação do organismo a uma ingestão diminuída de proteína (Young & Pellett, 1987).

Na figura 3, da página 41, pode-se observar graficamente os valores de nitrogênio urinário e fecal que podem ser confrontados com o nitrogênio ingerido e absorvido. Os valores de nitrogênio fecal observados no presente estudo foram semelhantes nos três níveis de ingestão protéica 0,4, 0,6 e 0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia ( $23,3 \pm 13,4$ ;  $27,5 \pm 7,5$  e  $24,3 \pm 9,6$  mg/Kg de peso corpóreo/dia), respectivamente. Estes são inferiores àqueles encontrados em adultos eutróficos recebendo dieta semelhante ( $33,8 \pm 9,4$ ;  $38,4 \pm 5,0$  e  $45,3 \pm 8,7$  mg/Kg de peso corpóreo/dia) (Vannucchi e cols., 1983). Este fato foi explicado pelo autor, devido o teor elevado de fibra da dieta. Huang & Lin, (1982), compararam uma dieta mista dos chineses com dieta à base de proteína do ovo e encontraram os seguintes resultados para nitrogênio fecal:

dieta mista:  $15,2 \pm 2,26$ ;  $16,9 \pm 2,20$ ;  $17,0 \pm 3,79$  e  $16,7 \pm 3,25$  mg/Kg de peso corpóreo/dia, à medida que foi aumentado o teor de nitrogênio da dieta. O mesmo aconteceu com dieta à base de proteína do ovo:  $13,9 \pm 2,35$ ;  $13,1 \pm 2,39$  e  $14,5 \pm 2,38$  mg/Kg de peso corpóreo/dia. Estas diferenças da quantidade de nitrogênio fecal, quando comparados com o presente estudo, podem ter sido decorrentes de uma diferença também significativa no teor de fibra dessas "dietas regionais" estudadas.

Na tabela 11, na página 44, e figura 5, na página 43, são apresentados os valores obtidos por meio do estudo de correlação entre o nitrogênio ingerido e o balanço nitrogenado verdadeiro. O valor obtido foi de 107,91 mg de nitrogênio por quilo de peso corporal por dia, para a necessidade protéica mínima (PRm), para esse grupo de pacientes recebendo o "arroz e feijão" como principal fonte protéica. Esse valor é igual àquele obtido por Vannucchi e cols., (1983) que estudou o mesmo tipo de dieta à base de "arroz e feijão" em um grupo de indivíduos eutróficos com o resultante valor do PRm de 103,76 mg de nitrogênio por quilo de peso corpóreo por dia. O valor do PRm obtido neste estudo é também superior àquele encontrado por Veiga e cols., (1985), estudando indivíduos eutróficos com dieta à base de proteína do arroz e soja, o qual foi de 93,1 mg/N/Kg de peso corpóreo/dia. Entretanto, observando-se estudos com indivíduos eutróficos recebendo dietas regionais, como: "dieta chilena", cujo valor do PRm é de 125,0 mg N/Kg de peso corpóreo/dia e "dieta chinesa", cujo valor do PRm foi de 127,9 mg N/Kg de peso corpóreo/dia, constata-se que os valores do PRm são bem superiores àquele encon

trado neste trabalho.

O valor da necessidade protéica mínima (PR<sub>m</sub>), de 107,91 mg N/Kg de peso corpóreo/dia corresponde a 0,67 grama de proteína/Kg de peso corpóreo/dia e o valor para a necessidade protéica à nível de 97,5% de confiança (PR<sub>α</sub>), de 160,63 mg N/Kg de peso corpóreo/dia equivale a 1,0 grama de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

Na tabela 12, da página 57, observa-se dados de literatura para PR<sub>m</sub> e PR<sub>α</sub> (97,5%) de diversos trabalhos realizados com indivíduos normais e doentes. Young e cols., (1975) encontrou valores de 126 mg N/Kg de peso corpóreo/dia para PR<sub>m</sub> e 178 mg N/Kg de peso corpóreo/dia para PR<sub>α</sub> quando estudava dieta à base de trigo. Huang & Lin, (1982), analisando dieta "mista chinesa", valores de 127 mg N/Kg de peso corpóreo/dia para PR<sub>m</sub> e 188,1 mg N/Kg de peso corpóreo/dia para PR<sub>α</sub>. Analisando estas dietas à base de dieta mista e/ou à base de proteína vegetal com os do presente estudo observa-se que são semelhantes.

O valor da utilização protéica líquida (NPU) ou seja, a proporção de nitrogênio ingerido que se retém no organismo, obtido no presente estudo foi de 58%. Este valor foi muito próximo daquele encontrado por Vannucchi e cols., (1981), estudando indivíduos eutróficos com a mesma dieta à base de "arroz e feijão" que foi de 54,4%. Quando se compara com resultados observados por Huang & Lin, (1982), estudando indivíduos eutróficos observa-se que o NPU de 51,8% para a dieta do ovo e o NPU de 39,9% para a dieta "mista chinesa" são inferiores àquele encontrado nesse estudo. Yañez e cols., (1982) estudando indivíduos eutróficos encontraram valores para NPU de

70% para "dieta à base de ovo" e 74% para a dieta "mista chilena", valores superiores àqueles observados no presente estudo.

Na figura 4, na página 42, observa-se graficamente os valores obtidos do balanço nitrogenado aparente e verdadeiro nos três níveis de ingestão protéica estudados. Pode-se observar que o balanço nitrogenado em equilíbrio está entre a oferta de 0,6 e 0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

Quando se estuda o balanço nitrogenado é importante ressaltar que o Diabete Mellitus é uma doença relacionada com a insuficiência insulínica relativa ou absoluta. Esse hormônio anabolizante participa no metabolismo protéico, facilitando a entrada nas células de aminoácidos e que irão incorporar-se às proteínas. Por outro lado, regula o ritmo da glicogenólise, gliconeogênese, proteólise e lipólise no organismo. Quando ocorre deficiência de insulina, os aminoácidos não mais são incorporados às proteínas musculares, propiciando um catabolismo protéico. Ao nível hepático sofrem a ação de enzimas responsáveis pela gliconeogênese, devido a baixa concentração de insulina sendo então utilizados na produção de glicose (Anderson, 1988). Dessa forma, pacientes diabéticos podem desenvolver balanço metabólico nitrogenado negativo quando descompensados e/ou quando a oferta protéica for inferior às necessidades. Neste estudo ficou evidenciado que o balanço nitrogenado era negativo nos dois primeiros níveis de oferta passando a positivo no nível de maior oferta protéica.

Na análise do Valor Biológico da dieta foi estudado além do NPU, a digestibilidade aparente e verdadeira, cu

jos valores médios foram 68,7 e 83,1 respectivamente. Os valores individuais estão em anexo na tabela lla, na página 85.

Em estudos realizados com 20 indivíduos eutrófi-  
cos e outro com 9 indivíduos recebendo dieta de "arroz e fei-  
jão" foram observados valores médios para a digestibilidade  
verdadeira de 77,6% e 77,2% respectivamente (Vannucchi e cols.,  
1981; Vannucchi e cols., 1983). Na tabela 13, na página 58  
são mostrados os dados de diferentes estudos e a presente in-  
vestigação.

Estas diferenças na digestibilidade podem ser  
devidas à fatores constitucionais das proteínas alimentares  
(natureza da parede celular), à presença de fatores dietêti-  
cos que modificam a digestão tais como fibras e polifenóis a-  
limentares, como por exemplo o tanino, além de reações quimi-  
cas que alteram a liberação dos aminoácidos das proteínas por  
processos enzimáticos (FAO/OMS/UNU, 1985). Estes fatores afe-  
tam a utilização das proteínas e obrigam a reajustes em fun-  
ção desta digestibilidade, quando se expressam as necessidades  
de proteínas em relação a proteína padrão de referência. As  
estimativas das necessidades protéicas se baseiam em dados do  
consumo de proteína do leite, ovo, carne, peixe, logo, convém  
expressar a digestibilidade de outras proteínas em relação a  
estas proteínas consideradas como proteínas de referência(FAO/  
OMS/UNU, 1985).

A ingestão elevada de fibra na dieta em especi-  
al hemicelulose, aumenta a excreção de nitrogênio nas fezes,  
reduzindo a digestibilidade aparente em 10% (FAO/OMS/UNU,  
1985). A dieta estudada apresenta um teor estimado de fibra a-  
limentar de 33,6 g/dia, quantidade similar à da dieta geral

oferecida habitualmente a pacientes internados. Em resumo, a digestibilidade parece ser um fator importante que determina a capacidade das fontes de proteínas que compõem uma dieta mista habitual para satisfazer as necessidades protéicas de adultos. Por isso, na maioria dos casos, bastaria uma correção pela digestibilidade para determinar as necessidades de proteínas (FAO/OMS/UNU, 1985).

Analisando em conjunto, os resultados do presente estudo permitem dizer que a dieta à base de "arroz e feijão", oferecida a pacientes diabéticos tipo II, apresenta valores de digestibilidade verdadeira considerados bons quando comparados à proteína de referência e utilização protéica líquida (NPU) de 58%, também considerada bastante satisfatória para indivíduos não desnutridos. Os valores obtidos para a necessidade protéica mínima (PR<sub>m</sub>) e necessidade protéica à nível de 97,5% de confiança (PR<sub>α</sub>), corrigidos pela digestibilidade, passam a ser: 0,81 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia e 1,2 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia respectivamente. Estes achados são bastante satisfatórios e similares àqueles encontrados por Vannucchi e cols., (1981), quando estudaram indivíduos eutróficos e obtendo valores para necessidade protéica mínima (PR<sub>m</sub>) e necessidade protéica à nível de 97,5% de confiança (PR<sub>α</sub>), corrigidos pela digestibilidade, de 0,84 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia e 1,11 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia respectivamente. É relevante lembrar que os valores encontrados para o PR<sub>m</sub> e PR<sub>α</sub> no presente estudo, foram superiores àqueles achados para os indivíduos eutróficos. Entretanto, esta variabilidade foi diminuída, passando a resultados praticamente iguais quando foi feita a correção pe-

las suas respectivas digestibilidades.

Concluindo, a dieta à base de "**arroz e feijão**", como fonte principal de proteina, pode ser oferecida a indivíduos diabéticos do tipo II, sem nefropatia, sem intercorrências clínicas e/ou intolerâncias gastrointestinais, além de constituir-se em uma boa alternativa para manutenção do equilíbrio nitrogenado, quando oferecida em quantidades equivalentes a 1,2 g de proteina/Kg de peso corpóreo/dia. Pode-se ainda concluir que, a necessidade protéica encontrada é a mesma àquela observada para indivíduos normais.

Tabela 12 - Valores de literatura para necessidades protéicas em indivíduos eutróficos

|                              | Fonte                   | Necessidades protéicas       |                    |
|------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------|
|                              |                         | PR <sub>m</sub> *            | PR <sub>α</sub> ** |
|                              |                         | mg N/Kg de peso corpóreo/dia |                    |
| Huang e cols(1972)           | Ovo                     | 73                           | 94                 |
| FAO/WHO (1973)               | Ovo                     | 74                           | -                  |
|                              | Leite                   | 68                           | -                  |
| Calloway (1975)              | Ovo                     | 89                           | -                  |
| Young e cols(1975)           | Carne bovina            | 83                           | 96                 |
|                              | Trigo                   | 126                          | 178                |
| Cheng e cols (1978)          | Soja, trigo e leite     | 137                          | -                  |
| Vannucchi e cols (1981)      | <b>"Arroz e feijão"</b> | 103,76                       | 136,8              |
| Yañez e cols (1982)          | Ovo                     | 98                           | 128                |
|                              | "Mista chilena"         | 125                          | 160                |
| Huang & Lin (1982)           | Ovo                     | 98,2                         | 141,6              |
|                              | "Mista chinesa"         | 127                          | 188,1              |
| Veiga e cols (1985)          | "Arroz e soja"          | 93,1                         | 116,1              |
| <b>Presente investigação</b> | <b>"Arroz e feijão"</b> | <b>107,9</b>                 | <b>160,6</b>       |

\* Necessidade protéica mínima

\*\* Valor da necessidade protéica ao nível de 97,5% de intervalo de tolerância

Tabela 13 - Valores médios da digestibilidade verdadeira obtida nos diferentes estudos.

| Pacientes            | Número de pacientes | Dieta        | Ingestão protéica    | Digestibilidade verdadeira | NPU                  | Local      |
|----------------------|---------------------|--------------|----------------------|----------------------------|----------------------|------------|
| Bóia fria(1)         | 20                  | arroz/feijão | 1,20                 | 77,6                       | 34,9                 | Rib. Preto |
| Alcoólatra(2)        | 06                  | geral        | 1,98                 | 81,8                       | -                    | Rib. Preto |
| Adultos normais(4)   | 07                  | arroz/soja   | 0,40<br>0,60<br>0,80 | 78,8<br>82,4<br>81,4       | 57,1<br>59,3<br>64,8 | Rib. Preto |
| Bóia fria(3)         | 09                  | arroz/feijão | 0,40<br>0,60<br>0,80 | 69,2<br>75,5<br>74,9       | 49,9<br>55,6<br>57,8 | Rib. Preto |
| Presente Investigaçã | 08                  | arroz/feijão | 0,40<br>0,60<br>0,80 | 83,1                       | 57,8                 | Rib. Preto |

(1) Vannucchi e cols, (1981); (2) Marcchini e cols, (1983); (3) Vannucchi e cols, (1983) e Veiga e cols, (1985).

RESUMO E CONCLUSÕES

## RESUMO E CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi estudar a resposta metabólica nitrogenada de um grupo de pacientes diabéticos tipo II, recebendo dieta regional à base de "arroz e feijão", em três níveis: 0,4; 0,6 e 0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia. A necessidade protéica mínima (PR<sub>m</sub>) e um nível de confiança de 97,5% (PR<sub>α</sub>) foram calculados pela análise de regressão múltipla dos dados do balanço. Os resultados mostraram valores de 107,9 e 160 mg N/Kg de peso corpóreo/dia para PR<sub>m</sub> e PR<sub>α</sub> respectivamente. Estes, corrigidos pela digestibilidade passam a valores de 0,81 e 1,2 g/Kg de peso corpóreo/dia, respectivamente.

Com estes resultados pode-se concluir que a dieta de "arroz e feijão" como fonte principal de proteína constitui-se em uma boa alternativa para manutenção do equilíbrio nitrogenado. Pode-se ainda concluir que, a necessidade protéica encontrada é a mesma àquela observada para indivíduos normais.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

## SUMMARY AND CONCLUSIONS

The objective of the present work was to study the nitrogen metabolic response of a group of type II diabetic patients receiving a "rice and beans" diet at levels to provide 0.4, 0.6 and 0.8 g of protein/Kg body weight/day. Minimum protein requirement and the 95% confidence interval were estimated by regression analysis of pooled data of balance at different levels of intake. The results showed values of 107.9 and 160.0 mg N/Kg Bwt/day respectively. The results corrected by digestibility showed values of 0.81 and 1.2 g/Kg Bwt/day respectively.

This result permits the conclusion that "rice and beans" mixture is a good alternative of maintenance nitrogen balance. When is offered as main source of protein. We can conclude also that the protein requirement of the compensated type II diabetic patient is the same of healthy individuals.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Diabetes Association: Nutritional recommendations and principles for individual with diabetes mellitus: 1986. - Diabetes Care. 10:126-132, 1987.
- American Diabetes Association: Use of noncaloric sweeteners. Diabetes Care, 10:526-527, 1987.
- ANDERSON, J.W. - "Nutrition management of diabetes mellitus". In: SHILS, M.S. & YOUNG, V.R. - Modern nutrition in health and disease. Philadelphia, LEA & FEBIGER, 1988. p. 1201-02.
- ANDERSON, J.W. & GEIL, P.B. - New perspectives in nutrition management of diabetes mellitus. Am.J.Med., 88 (Suppl SA): 159-165, 1988.
- ARKY, R.; WYLIE - ROSETT, J. & EL-BEHERI, B. Examination of current dietary recommendations for individuals with diabetes mellitus, Diabetes Care. 5:59-63, 1982.
- ARKY, R.A; CRAPO, P.A.; FRANZ, M.; JENKINS, D.J.A.; MARYNIUK, M.D.; NUTTALL, F.Q. & WYLIE-ROSETT, J. - Glycemic effects of carbohydrates, J.Am.Diet.Ass. 84 (12): 1487-88, 1984.
- AZOUBEL, L.M.O.; GARCIA, R.W.D. & NAVES, M.M.V. - Tabela de Composição de alimentos. - in DUTRA DE OLIVEIRA, J. E.; SANTOS, A.C. & WILSON, E.D. - NUTRIÇÃO BÁSICA.Ed. Sarvier, São Paulo, 1982.
- BLACKBURN, G.L.; BISTRIAN, B.R.; MAINI, B.S.; SCHALAMM, H. T. & SIMITH, M.F. - Nutritional and metabolics assessment of the hospitalized patient. J.P.E.N. 1:11-22, 1977.
- BRESSANI, R. & VALIENTE, A.T. - All vegetable protein mixture for human feeding. VII Protein complementation

- between polished rice and cooked black beans.  
J. Food.Sci., 27-401-406, 1962.
- BRICKER, M.L. & SIMITH, J.M. - A study of the endogenous nitrogen output of college women; with particular reference to use of the creatinine output in the biological values of the protein of egg and sunflower seed flour. J. Nutr 44:533-73, 1951.
- CALLOWAY, D.H. - Nitrogen balance of men with marginal intakes of protein and energy. J. Nutr., 105:914-923, 1975.
- CALLOWAY, D.H. & MARGEM; S. - Variation in endogenous nitrogen excretion and dietary nitrogen utilization as determinants of human protein requirement. J.Nutr., 101:205-216, 1971.
- CIAVARELLA, A.; MIZIO, G.; STEFONI, S.; BORGNINO, L.C. & VANINI, P. - Reduced albumina after dietary protein restriction in insulin - dependent diabetic patients with clinical nephropathy. Diabetes Care, 10:407-413, 1987.
- CHENG, A. H. R.; GOMEZ, A.; BERGAN, J.G.; LEE, T.C.; MONCKEBERG, F. & CHICHESTER, C.O. - Comparative nitrogen balance study between young and aged adults using three levels of protein intake from a combination wheat - soy - milk mixture. Am.J.Clin.Nutr., 31:12-33, 1978.
- CLARK, L.C. & THOMPSON, H.L. - Determination of creatine and creatinine in urine, Anal.Chem., 21:1218-1221, 1949.
- COHEN, D.; DODDS, R. & VIBERTI, G. - Effect of protein

- restriction in insulin dependent diabetics at risk of nephropathy. Br. Med. J., 294:795-798, 1987.
- COULSTON, A. M.; HOLLENBECK, C.B.; SWISLOCKI, A. L. M. & REAVEN, G. M. - Effect of source of dietary carbohydrate on plasma glucose and insulin responses to mixed meals in subjects with NIDDM. Diabetes Care, 10:395-400, 1987.
- CUNHA, D. F. - Estudo do valor nutricional de uma dieta enteral à base de "leite de soja" em pacientes alcoólatras crônicos. Ribeirão Preto, USP/Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Departamento de Clínica Médica, 1988. Tese (Mestrado) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP.
- DESAI, I.D.; TAVARES, M.L.G.; OLIVEIRA, B.S.D., DOUGLAS, A.; DUARTE, F.A.M. & DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. - Food habits and nutritional status of agricultural migrant workers in Southern Brazil. Am. J. Clin. Nutr., 33:702-714, 1980
- DIEM, K & LENTNER. C. - Tablas científicas. Document a Geigy, séptima edición, 1975.
- FAGGIONI, L.G. - Contribuição para o estudo do metabolismo de ferro em crianças desnutridas. Ribeirão Preto, USP/Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Departamento de Pediatria, 1969. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP.
- FAO/OMS - Necessidades de energia y de proteínas - Roma, Itália: Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion, 1973. (Ser. Inf. Téc. nº 522).

- FAO/OMS/UNU - Necesidades de energia y de proteínas  
Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud, 1985  
(Ser. Inf. Téc. nº 724).
- FEINSTEIN, A. R. - Clinical biostatistics. L. On choosing  
a mean and other quantitative indexes to describe the  
location and dispersion of univariate data. Clin  
Pharmacol Ther, 27:120-130, 1980.
- FUJITA, Y.; OKUDA, T.; RIKIMARU, T.; ICHIKAWA, M.;  
MYATANI, S.; KAJIWARA, N.M.; DATE, C.; MINAMIDE, T.;  
KOISHI, H.; ALPERS, M.P. & HEYWOOD, P.F. Studies of  
nitrogen balance in male highlanders in Papua New  
Guinea. J. Nutr., 116:536-544, 1986.
- FRANZ, M.J. - Recent revisions in nutrition guidelines  
for persons with diabetes. Int. Med. 9:159-168, 1988.
- HARRIS, J.A. & BENEDICT, F.G. - A biometric study of  
basal metabolism in man. Washington, D.C. Carnegie  
Institution of Washington, 1919, p.227.
- HEGSTED, D.M. - Theoretical estimates of the protein  
requirements of children. J. Am. Diet. Assoc., 33:  
225-232, 1957.
- HEGSTED, D.M.; TSONGAS, A. G.; ABBOTT, D. B. & STARE, F.  
J. - Protein requirements of adults. J. Lab. Clin. Med.,  
31:261-283, 1946.
- HERMANSSEN, K.; RASMUSSEN, O.; ARNFRED, J.; WINTHER, E. &  
SCHIMITZ, O. - Glicemic effects of spaghetti and  
potato consumed as part of mixed meal in IDDM  
patients. Diabetes Care, 10:401-406, 1987.
- HOLLENBECK, C.B.; COULSTON, A.M. & REAVEN, G.M. - Glicemic  
effects of carbohydrates: a different perspective.

- Diabetes Care, 9:641-647, 1986.
- HOSKING, M. & YUE, O. - The principles of dietary treatment in diabetes, Austr. Fam. Phys., 15:1129-1132, 1986.
- HUANG, P.C; CHONG, H.E. & RAND, W.N. - Obligatory urinary and fecal nitrogen losses in young chinese men. J.Nutr. 102:1605-14, 1972.
- HUANG, P. & LIN, C.P. - Protein requirements of young chinese male adults on ordinary chinese mixed diet and egg diet at ordinary levels of energy intake. J. Nutr. 112:897-907, 1982.
- HUTTUNEN, J.K.; ARO., A.; PELKONEN, R.; PUOMIO. M.; SILTANEN, I. & AKERBLUM, H.K. - Dietary therapy in diabetes mellitus, Acta. Med. Scand. 211:469-475, 1982.
- JELLIFFE, D.B. - The assessment of the nutritional status of the community Geneva. WHO, Monograph Series nº 53, p. 50, 1966.
- JENKINS, D.J.A.; TAYLOR, R.H. & WOLEVER, T.M.S. - The diabetic diet, dietary carbohydrate and differences in digestibility. Diabetologia, 23:477-484, 1982.
- KAMATH, M.V. & BELAVADY, B. - Unavailable carbohydrates of commonly consumed indian foods. J.Sci.Food Agric., 31: 194-202, 1980.
- KANEKO, K. & KOIKE, G. - Utilization and requirement of egg protein in japanese women. J.Nutr.Sci.Vitaminol, 31:43-52, 1985.
- LIMA, A.O; SOARES, J.B.; GRECO, J.B.; GALIZZI, J. & CANÇADO, J.R. - Dosagem de uréia, In: Métodos de laboratório aplicado a clínica. Rio de Janeiro, Ed.

- Guanabara Koogan, 6ª ed. 1985, p.152.
- LIMA, A.O.; SOARES, J.B.; GRECO, J.B.; GALIZZI, J. & CANÇADO, J.R. - Dosagem de creatinina, In: Métodos de laboratório aplicado a clínica. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 6ª ed. 1985, p. 132.
- LIMA, A.O.; SOARES, J.B.; GRECO, J.B.; GALIZZI, J. & CANÇADO, J.R. - Dosagem de proteinúria, In:Métodos de laboratório aplicado a clínica. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 6ª ed. 1985, p. 160.
- LIMA, A. O.; SOARES, J.B.; GRECO, J.B.; GALIZZI, J. & CANÇADO, J.R. - Dosagem de glicosúria, In:Métodos de laboratório aplicado a clínica. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 6ª ed, 1977, p. 142.
- MACDONALD, J. - Alcohol and diabetes. Diabetes Care, 3: 629-637, 1980.
- MARCHINI, J. S. - Estudo sobre as necessidades protéicas de alcoólatras crônicos. Ribeirão Preto, USP/ Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Departamento de Clínica Médica, 1983. Tese (Doutorado) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP.
- MARCHINI, J.S.; VANNUCCHI, H & DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. - Protein requirements of a group chronic alcoholics: efficiency of duodenal amino acid infusion. Nutr. Res. 8:239-248, 1988.
- MARTIN, C.J. & ROBISON, R. - The minimum nitrogen expenditure of man and the biological value of various proteins for human nutrition. Biochem. J. 16:407-447, 1922.
- MILLWARD, D.J. & RIVERS, J. P. W. - Protein and amino

- acid requirements in the adult human. J.Nutr. 116: 2559-2561, 1986.
- MUNRO, H, N, & FLECK, A. - Analysis of tissue and body fluids for nitrogenous constituents. In: Mammalian protein metabolism. Munro, H. N. ed., New York: Academic Press 3<sup>o</sup> ed., capítulo 30, 1969.
- NAVARRETE, O.A.; ELIAS, L. G.; BRAHAM, J.E. & BRESSANI, R. - The evaluation of the protein quality of soybean products by short-term bioassays in adult human subjects. Arch Lationam, Nutr., 29:386-401, 1979.
- NUTTALL, F.Q.; MARYNIUK, M.D. & MILDRED, K. - Individualized diets for diabetic patients, Annals of Inter. Med., 99:204-207, 1983.
- PESSOA, D.C.N.P.; LAGO, E.S.; FREITAS, L.P.C.G.; ANTUNES, N.L.M.; BION, F.M. & MEDEIROS, R.B. - Misturas de feijão e arroz de alto valor protéico. Rev. Bras. de Pesq. Med. e Biol, 12(2-3):127-132, 1979.
- RAND, W.M.; SCRIMSHAW, N.S. & YOUNG, V.R. - Determination of protein allowances in human adults from nitrogen balance data. Am.J.Clin.Nutr. 30:1129-1134, 1977.
- RANDALL, H.T.; CHA, C:J.M. & RYAN, B.A. - Synthetic amino acid formula and nitrogen use. N.Engl. J. Med, 307:1348, 1982.
- SAUBERLICH & cols., Laboratory Tests for the Assesment of Nutritional Status - CRC Press, 1974.
- SCHWARTZ, IL & FEIN, M - Aminoácidos e proteínas In: Best & Taylor's - As bases fisiológicas da prática médica. Nona edição. Brabeck K.F. (ed.).Ed.Guanabara Koogan S.A.; Rio de Janeiro, Brasil, 1976, p.89-111.

- SCRIMSHAW, N.S.; HUSSEIN, MA.; MURRAY, E.; RAND, W.M. & YOUNG, V.R. - Proteins requirements of man: Variations in obligatory urinary and fecal nitrogen losses in young man. J. Nutr. 102:1595-604, 1972.
- SCRIMSHAW, N.S. (ed.) - Protein energy requirement under condition prevailing in developing countries. Current knowledge and research needs. The United Nations University. Food Nutr. Bull. Suppl. 1, july, 1979.
- SCRIMSHAW, N.S.; WAYLER, A.H.; MURRAY, E.; STEINKE, F. H. RAND, W.M. & YOUNG, V.R. - Nitrogen balance response in young men given one of two isolated soy proteins or milk proteins. J. Nutr. 113:2492-2497, 1983.
- SOUTGHEATE, J. H. - Fiber analysis tables. Am.J.Clin.Nutr. 31:5281, 1978.
- SOUZA, N. & DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. - Estudo experimental sobre o valor nutritivo de misturas de arroz e feijão, Rev. Bras. Pesq. Med. Biol., 2:175-80, 1969.
- THOMAS, A.E. MCKAY, D.A. & CUTLIP, M.B. - A monograph method of assessing body weight. Am. J. Clin. Nutr. 29:302-303, 1976.
- THOMAS, B.J. - New facets of diabetic diets, J. Royal Col. Phys., 17:188-191, 1983.
- TOMA, R.B. & CURTIS, D.J., - Dietary fiber: its role for diabetics, Food Technology, Febr., 118-123, 1986
- TRINDER, P. ANN, Clin. Biochem., 6:24, 1969.
- UNU - Protein - energy requirements under conditions prevailing in developing countries: current knowledge and research needs - Food and Nutr. Bull., 1 nº 2; 21-23, (1979).

- VANNUCCHI, H.; DUARTE, R.M.F. & DUTRA DE OLIVEIRA, J. E.  
- Nutritive value of a rice and beans based diet for agricultural migrant workers in southern Brazil - Nutr. Rep. Internat. 24:129-134, 1981.
- VANNUCCHI, H.; DUARTE, R.M.F. & DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. - Studies on the protein requirement of brazilian rural workers ("Bóias Frias") given a rice and bean diet. Internat. J. Vit. Nutr. Res., 53:338-344, 1983.
- VANNUCCHI, H.; MARCHINI, J.S.; DOS SANTOS, J.E. & DUTRA DE OLIVEIRA, J. E. - Avaliação antropométrica e bioquímica do estado nutricional. Rev. Med.HCFMRP-USP e CARL, 17:17-28, 1984.
- VEIGA, E.V.; VANNUCCHI, H.; MARCHINI, J.S. & DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. - The nutritive value of a rice and soybean diet for adults. Nutr. Res., 5:577-583, 1985.
- WHO - Diabetes Mellitus. Geneva. Switzeland: World Health Organization, 1985. (Tech. sep. ser. nº 727).
- YÁÑEZ, E.; UAUY, R.; BALLESTER, D.; BARRERA, G.; CHÁVEZ, N.; GUSMÁN, E.; SAITÚA, M. T. & ZACARIAS, I. - Capacity of the chilean mixed diet to meet the protein and energy requirements of young adult males Br.J.Nutr., 47: 1-10, 1982.
- YOUNG, V.R. - Nutritional balances studies: indicators of human requirements or of adaptative mechanisms? J. Nutr. 116:700-703, 1986.
- YOUNG, V.R.; FAJARDO, L.; MURRAY, E.; RAND, W. M. & SCRIMSHAW, N.S. - Protein requirements of man comparative nitrogen balance response within the submaintenance-to-maintenance range of intakes of

- wheat and beef proteins. J. Nutr. 105:534-42, 1975.
- YOUNG, V.R. & PELLETT, P.; Protein intake and requirements with reference to diet and health. Am.J. Clin.Nutr. 45:1323-43, 1987.
- YOUNG, V.R.; SCRIMSHAW, N.S. - Endogenous nitrogen metabolism and plasma amino acids in young adults given a protein-free diet. Br. J. Nutr. 22:9-20, 1968.
- YOUNG, V.R.; TAYLOR, Y.S.M.; RAND, W.M. & SCRIMSHAW N.S.- Protein requirements of man: efficiency of egg protein utilization at maintenance and submaintenance levels in young men. J. Nutr. 103:1164-1174, 1973.
- YUE, D.K.; O'DEA, J.; STEWART, P.; CONIGRAVE, A.D., HOSKING, M.; TSANG, J.; HALL, B.; DALE, N. & TURTLE, J.R. - Proteinuria and renal function in diabetic patients fed a diet moderately restricted in protein Am. J. Clin. Nutr. 48:230-234, 1988.

A N E X O S

Tabela la - Atividades diárias das pacientes.

| Horário | Atividade         | Horário | Atividade para terapia ocupacional      |
|---------|-------------------|---------|---|
| 7,00    | Acordar - banho   | 8,30    | Passeio ao pátio interno                |
| 7,30    | Desjejum          |         | Andar passeando                         |
| 8,00    | Visita médica     |         | Bordar, crochetar, pintar, tricotar     |
| 10,00   | Refeição da manhã |         | Criatividade própria, trabalhos manuais |
| 12,00   | Almoço            | 13,30   | Jogar: dominó, baralho, damas, etc.     |
| 15,00   | Refeição da tarde |         | Leitura                                 |
| 18,00   | Jantar            | 18,30   | Assistir televisão, ouvir rádio         |
| 20,30   | Ceia              | 22,00   | Dormir                                  |

Tabela 3a. - Composição química das dietas oferecida - Período 0,6 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

| Paciente         | Cal                    | Proteína            |                |                    | Gordura            |                   | Carboidrato          |                     |
|------------------|------------------------|---------------------|----------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------------|---------------------|
|                  |                        | g                   | %              | g/Kg peso corpóreo | g                  | %                 | g                    | %                   |
| 1                | 1700                   | 36                  | 8              | 0,60               | 56                 | 30                | 263                  | 62                  |
| 2                | 2000                   | 40                  | 8              | 0,63               | 59                 | 27                | 325                  | 65                  |
| 3                | 1850                   | 41                  | 9              | 0,67               | 55                 | 27                | 296                  | 64                  |
| 4                | 1900                   | 41                  | 9              | 0,64               | 55                 | 26                | 307                  | 65                  |
| 5                | 2040                   | 34                  | 7              | 0,61               | 62                 | 28                | 336                  | 65                  |
| 6                | 1580                   | 32                  | 8              | 0,58               | 43                 | 25                | 265                  | 67                  |
| 7                | 1800                   | 32                  | 7              | 0,59               | 59                 | 29                | 289                  | 64                  |
| 8                | 2030                   | 42                  | 8              | 0,61               | 56                 | 25                | 341                  | 67                  |
| $\bar{X} \pm$ SD | 1862,5 $\pm$<br>154,17 | 37,25 $\pm$<br>3,96 | 8 $\pm$<br>0,7 | 0,62 $\pm$<br>0,3  | 55,63 $\pm$<br>5,3 | 27,1 $\pm$<br>1,7 | 302,75 $\pm$<br>28,0 | 64,87 $\pm$<br>1,54 |

Tabela 2a - Composição química das dietas oferecidas - Período 0,4 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

| Paciente         | Cal                  | Proteína            |                   |                    | Gordura            |                     | Carboidrato           |                    |
|------------------|----------------------|---------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|
|                  |                      | g                   | %                 | g/Kg peso corpóreo | g                  | %                   | g                     | %                  |
| 1                | 1700                 | 27                  | 6                 | 0,44               | 57                 | 30                  | 270                   | 64                 |
| 2                | 2040                 | 26                  | 5                 | 0,41               | 65                 | 28                  | 344                   | 67                 |
| 3                | 1850                 | 29                  | 6                 | 0,47               | 60                 | 30                  | 296                   | 64                 |
| 4                | 1860                 | 28                  | 6                 | 0,43               | 60                 | 29                  | 304                   | 65                 |
| 5                | 2060                 | 23                  | 5                 | 0,41               | 67                 | 29                  | 342                   | 66                 |
| 6                | 1570                 | 20                  | 5                 | 0,37               | 50                 | 29                  | 260                   | 66                 |
| 7                | 1790                 | 23                  | 5                 | 0,42               | 62                 | 30                  | 308                   | 65                 |
| 8                | 2010                 | 27                  | 5                 | 0,39               | 63                 | 28                  | 335                   | 67                 |
| $\bar{X} \pm$ SD | 1860 $\pm$<br>161,86 | 25,40 $\pm$<br>2,90 | 5,4 $\pm$<br>0,50 | 0,42 $\pm$<br>0,03 | 60,5 $\pm$<br>4,92 | 29,13 $\pm$<br>0,78 | 307,38 $\pm$<br>29,76 | 65,5 $\pm$<br>1,12 |

Tabela 4a. Composição química das dietas oferecidas - Período 0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

| Paciente         | cal                 | Proteína        |                  |                    | Gordura         |                 | Carboidrato      |                |
|------------------|---------------------|-----------------|------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|
|                  |                     | g               | %                | g/Kg peso corpóreo | g               | %               | g                | %              |
| 1                | 1780                | 48              | 11               | 0,79               | 41              | 21              | 306              | 68             |
| 2                | 2000                | 52              | 11               | 0,83               | 51              | 23              | 331              | 66             |
| 3                | 1840                | 52              | 12               | 0,83               | 44              | 21              | 309              | 67             |
| 4                | 1780                | 51              | 12               | 0,79               | 34              | 16              | 317              | 72             |
| 5                | 2030                | 45              | 9                | 0,81               | 58              | 26              | 330              | 65             |
| 6                | 1600                | 43              | 11               | 0,78               | 40              | 23              | 266              | 66             |
| 7                | 1760                | 44              | 10               | 0,82               | 52              | 27              | 278              | 63             |
| 8                | 2040                | 56              | 11               | 0,80               | 55              | 24              | 331              | 65             |
| $\bar{X} \pm$ SD | 1853,75 $\pm$ 146,4 | 48,88 $\pm$ 4,3 | 10,87 $\pm$ 0,93 | 0,8 $\pm$ 0,0      | 46,88 $\pm$ 7,8 | 22,63 $\pm$ 3,2 | 308,5 $\pm$ 23,2 | 66,5 $\pm$ 2,5 |

Tabela 5a. - Média, desvio padrão, valor mínimo e valor máximo de nitrogênio (N) ingerido, fecal, urinário e de balanço nitrogenado (B.N.) aparente e verdadeiro dos pacientes que participaram do estudo recebendo dieta regional à base de arroz e feijão (mg/kg de peso corpóreo/dia), em nível de ingestão protéica de 0,4 g/Kg de peso corpóreo/dia.

|                 | Média  | Desvio<br>Padrão | Valor<br>Mínimo | Valor<br>Máximo |
|-----------------|--------|------------------|-----------------|-----------------|
| N. ingerido     | 61,46  | 4,78             | 54,42           | 67,89           |
| N. fecal        | 25,30  | 13,43            | 13,55           | 54,42           |
| N. urinário     | 46,39  | 9,21             | 31,20           | 61,54           |
| B.N. aparente   | -16,72 | 18,97            | -57,35          | -1,23           |
| B.N. verdadeiro | -26,72 | 18,97            | -67,35          | -11,23          |
| N. absorvido    | 35,67  | 16,73            | 0,00            | 54,34           |

Tabela 6a. - Média, desvio padrão, valor mínimo e valor máximo de nitrogênio (N) ingerido, fecal, urinário e de balanço nitrogenado (B.N.) aparente e verdadeiro das pacientes que participaram do estudo recebendo dieta regional à base de "arroz e feijão" (mg/Kg de peso corpóreo/dia), em nível de ingestão protéica de 0,6 Kg de peso corpóreo/dia.

|                 | Média  | Desvio<br>Padrão | Valor<br>Mínimo | Valor<br>Máximo |
|-----------------|--------|------------------|-----------------|-----------------|
| N. ingerido     | 90,60  | 8,84             | 74,29           | 98,95           |
| N. fecal        | 27,50  | 7,69             | 17,27           | 42,01           |
| N. urinário     | 53,70  | 10,97            | 40,77           | 68,21           |
| B.N. aparente   | -2,73  | 3,91             | -8,25           | 4,01            |
| B.N. verdadeiro | -12,73 | 3,91             | -18,25          | -5,99           |
| N. absorvido    | 63,10  | 6,90             | 54,24           | 73,90           |

Tabela 7a - Média, desvio padrão, valor mínimo e valor máximo de nitrogênio (N) ingerido, fecal, urinário e de balanço nitrogenado (B.N.) aparente e verdadeiro das pacientes que participaram do estudo recebendo dieta regional à base de "arroz e feijão" (mg/Kg de peso corpóreo/dia), em nível de ingestão protéica de 0,8/Kg de peso corpóreo/dia.

|                 | Média  | Desvio<br>Padrão | Valor<br>Mínimo | Valor<br>Máximo |
|-----------------|--------|------------------|-----------------|-----------------|
| N. ingerido     | 112,57 | 16,51            | 85,24           | 130,89          |
| N. fecal        | 24,33  | 9,62             | 7,16            | 37,30           |
| N. urinário     | 60,45  | 15,41            | 30,56           | 75,02           |
| B.N. aparente   | 15,30  | 12,33            | -3,91           | 39,48           |
| B.N. verdadeiro | 5,26   | 11,71            | -10,91          | 29,41           |
| N. absorvido    | 88,24  | 19,55            | 54,30           | 108,08          |

Tabela 8a - Valores individuais de Nitrogênio Ingerido(NI), Fecal(NF), Urinário(NU) e Absorvido(NA) e o Balanço Nitrogenado (BN) aparente (A) e verdadeiro (V) das pacientes que participaram do estudo, no período 0,4 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

| Paciente | NI    | NF    | NU    | BNA    | BNV    | NA    |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| 1        | 67,89 | 13,55 | 61,54 | -7,19  | -17,19 | 54,34 |
| 2        | 57,46 | 18,30 | 31,20 | -7,04  | -17,04 | 36,16 |
| 3        | 61,21 | 16,69 | 49,77 | -5,26  | -15,26 | 44,52 |
| 4        | 63,59 | 23,37 | 38,59 | -4,63  | -14,63 | 40,22 |
| 5        | 65,87 | 16,68 | 42,35 | -1,23  | -11,23 | 49,19 |
| 6        | 64,33 | 34,00 | 52,68 | -23,29 | -33,29 | 29,39 |
| 7        | 56,91 | 25,36 | 46,35 | -27,77 | -37,77 | 31,55 |
| 8        | 54,42 | 54,42 | 48,62 | -57,35 | -67,35 | 0,00  |

Tabela 9a - Valores individuais de Nitrogênio Ingerido (NI), Fecal (NF), Urinário (NU) e Absorvido (NA) e o Balanço Nitrogenado (BN) aparente (A) e verdadeiro (V) das pacientes que participaram do estudo, no período 0,6 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

| Paciente | NI    | NF    | NU    | BNA   | BNV    | NA    |
|----------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 1        | 93,99 | 25,38 | 64,61 | 4,01  | 5,99   | 68,61 |
| 2        | 74,29 | 17,27 | 40,77 | -1,92 | -11,92 | 57,02 |
| 3        | 96,12 | 27,29 | 68,21 | 0,62  | -9,38  | 68,83 |
| 4        | 96,25 | 42,01 | 51,95 | -8,25 | -18,25 | 54,24 |
| 5        | 97,43 | 23,53 | 41,08 | -4,49 | -14,49 | 73,90 |
| 6        | 98,85 | 35,25 | 65,59 | -2,03 | -12,03 | 63,60 |
| 7        | 85,25 | 23,77 | 49,36 | -6,69 | -16,69 | 61,48 |
| 8        | 82,62 | 25,48 | 47,34 | -3,09 | -13,09 | 57,14 |

Tabela 10a - Valores individuais de Nitrogênio ingerido(NI), fecal(NF), urinário(NU) e absorvido(NA) e o Balanço Nitrogenado (BN) aparente (A) e verdadeiro (V) das pacientes que participaram do estudo, no período de 0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

| Paciente | NI     | NF    | NU    | BNA   | BNU    | NA     |
|----------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 1        | 109,53 | 26,92 | 72,24 | 10,37 | 0,37   | 82,61  |
| 2        | 85,24  | 17,19 | 30,56 | 15,11 | 5,11   | 68,05  |
| 3        | 126,83 | 18,75 | 68,60 | 39,48 | 29,48  | 108,08 |
| 4        | 118,44 | 32,87 | 58,15 | 13,62 | 3,62   | 85,87  |
| 5        | 130,89 | 25,36 | 47,36 | 8,92  | -1,09  | 105,53 |
| 6        | 124,30 | 29,10 | 73,48 | 21,73 | 11,73  | 95,20  |
| 7        | 91,60  | 37,30 | 58,22 | -3,91 | -10,91 | 54,30  |
| 8        | 113,76 | 7,16  | 75,02 | 13,79 | 3,79   | 106,60 |

Tabela 11a - Valores individuais da Digestibilidade Aparente(DA) e Verdadeira(DV) das pacientes estudadas, nos períodos 0,4, 0,6 e 0,8 g de proteína/Kg de peso corpóreo/dia.

| Paciente | 0,4 g |       | 0,6 g |       | 0,8 g |        |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|          | DA    | DV    | DA    | DV    | DA    | DV     |
| 1        | 80,04 | 97,72 | 72,99 | 85,76 | 75,42 | 86,38  |
| 2        | 68,15 | 89,04 | 76,75 | 92,91 | 79,83 | 93,91  |
| 3        | 72,73 | 92,34 | 71,61 | 84,09 | 85,22 | 94,68  |
| 4        | 63,25 | 82,12 | 56,35 | 68,82 | 72,25 | 82,38  |
| 5        | 74,68 | 92,89 | 75,85 | 88,17 | 80,62 | 89,79  |
| 6        | 47,15 | 65,80 | 64,34 | 76,48 | 76,59 | 86,24  |
| 7        | 60,71 | 76,52 | 72,12 | 86,19 | 59,28 | 72,38  |
| 8        | 0,0   | 22,05 | 69,16 | 83,68 | 93,71 | 104,25 |

\* Média  $\pm$  desvio padrão

68,7  $\pm$  17,64\* 83,10  $\pm$  15,8\*

Tabela 12a - Comparação dos dados antropométricos e laboratoriais, em relação aos padrões utilizados.

| Parâmetro  | Variação em relação ao padrão | % de pacientes dentro valores normais |
|--|-------------------------------|---------------------------------------|
| Peso desejado (Kg) <sup>(1)</sup>                    | 100 - 110%<br>>110%           | 37%<br>63%                            |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>              | 100 - 110%<br>>110%           | 37%<br>63%                            |
| CB (cm) <sup>(2)</sup>                               | 75 - 100%<br>>100%            | 25%<br>75%                            |
| PT (mm) <sup>(2)</sup>                               | 70 - 100%<br>>100%            | 25%<br>75%                            |
| CM (cm) <sup>(2)</sup>                               | 85 - 110%<br>>110%            | 75%<br>25%                            |
| Albumina sérica (g/dl) <sup>(3)</sup>                | 3,3 a 5,2                     | 100%                                  |
| Hemoglobina (g/dl) <sup>(3)</sup>                    | 12,0 a 15,0<br>>15,0          | 88%<br>12%                            |
| Contagem linfócito (mm <sup>3</sup> ) <sup>(3)</sup> | 1550 - 3000                   | 100%                                  |
| T.I.B.C. (mg/dl) <sup>(3)</sup>                      | 250 a 410                     | 100%                                  |

I.M.C. = Índice de massa corporal; CB = Circunferência braquial; PT = Prega tricípital; CM = Circunferência muscular; T.I.B.C = Total iron binding capacity

Referência: 1 (THOMAS e cols., 1976); 2 (JELLIFE, 1976); 3 (BLACKBURN e cols., 1977)