



## Artigo Original

# O EFEITO DA ALIMENTAÇÃO ALTERNATIVA NOS INDICADORES BIOLÓGICOS E QUÍMICOS DE RATOS EM CRESCIMENTO ALIMENTADOS COM A DIETA DO MUNICÍPIO DE QUISSAMÃ/RJ

## THE EFFECT OF THE ALTERNATIVE FEEDING IN THE BIOLOGICAL AND CHEMICAL POINTERS OF RATS IN GROWTH FED WITH THE QUISSAMA'S DIET

### Resumo

Juliana Tomaz Pacheco<sup>1</sup>  
Julio Beltrame Daleprane<sup>1</sup>  
Gilson Teles Boaventura<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Medicina, Universidade Federal Fluminense  
Niterói- RJ - Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Nutrição e Dietética, Laboratório de Nutrição Experimental, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal Fluminense  
Niterói- RJ - Brasil

E-mail  
julianatomaz@yahoo.com.br

**Introdução.** Uma medida adotada para diminuir a desnutrição no Brasil é a utilização de misturas à base de alimentos não convencionais (alimentação alternativa). **Objetivo.** Avaliar a efetividade da utilização de um Suplemento Alimentar alternativo no ganho ponderal de ratos. **Métodos.** Após o desmame, 42 animais machos, Wistar, foram divididos em 7 grupos (n=6) alimentados à base de caseína, à base da dieta do município de Quissamã/RJ (que utiliza a alimentação alternativa no tratamento de crianças desnutridas) e de ambas acrescidas ou não do Suplemento Alimentar, vitaminas e minerais. Todas as rações foram preparadas com 10% de proteínas (AIN 93G). Os animais foram mantidos em gaiolas de polipropileno, em ambiente com temperatura constante e iluminação adequada. A água e a ração foram ofertadas ad libitum e foram registrados o peso, o consumo de ração e de proteína a cada dois dias para determinação do PER (Protein Efficiency Ratio) e CEA (Coeficiente de Eficácia Alimentar). Através das fezes coletadas, foi determinado o CDap (Coeficiente de Digestibilidade Aparente). Aos resultados, foi aplicado ANOVA. **Resultados.** Ao final de 28 dias, os grupos à base de caseína apresentaram valores de variação ponderal, PER e CEA semelhantes, com exceção daquele ao qual foi adicionado somente o Suplemento Alimentar, que foi inferior ( $p \leq 0,0000$ ) aos demais. Os grupos alimentados com a dieta do Município de Quissamã/RJ obtiveram variação ponderal semelhante aos grupos com caseína, sugerindo ser desnecessária a adição do Suplemento Alimentar à essa dieta. A digestibilidade destes grupos foi inferior ( $p \leq 0,0000$ ) àqueles alimentados com caseína, proteína de alto valor biológico. **Conclusão.** Concluímos que a adição do Suplemento Alimentar aos grupos experimentais que tinham como base protéica a Dieta de Quissamã/RJ não influenciou de maneira benéfica o crescimento e desenvolvimento destes animais..

**Palavras-chave:** alimentação alternativa, suplemento alimentar, crescimento, ratos.

### Abstract

**Introduction.** An adopted measure to diminish the malnutrition in Brazil is the use of mixtures base on not conventional foods

(alternative feeding). **Objective.** To evaluate the effectiveness of the use of an alternative Alimentary Supplement in the ponderal gain of rats. **Methods.** After it weans it, 42 male animals, Wistar, had been divided in 7 groups (n=6) fed to the casein base, to the base of the diet of the city of Quissamã/RJ (who uses the alternative feeding in the treatment of undernourished children) and both increased or not with the Alimentary Supplement, vitamins and minerals. All the rations had been prepared with 10% of proteins (AIN 93G). The animals had been kept in polypropylene river steamers, in environment with constant temperature and adequate illumination. The water and the ration had been offered ad libitum and had been registered the weight, the consumption of ration and protein to each two days for determination of PER (Protein Efficiency Ratio) and CEA (Coefficient of Alimentary Effectiveness). Through collected excrements, the CDap (Coefficient of Apparent Digestibility) was determined. To the results, ANOVA was applied. **Results.** In the end of 28 days, the groups to the casein base had presented similar values of ponderal variation, PER and CEA, with exception of that one to which were only added the Alimentary Supplement, that was extremely inferior ( $p \leq 0,0000$ ) to excessively. The groups fed to the base of the diet of the City of Quissama/RJ had gotten similar ponderal variation to the groups with casein, having suggested to be unnecessary the addition of the Alimentary Supplement to this diet. The digestibility of these groups was inferior ( $p \leq 0,0000$ ) to those fed with casein, protein of high biological value. **Conclusion.** We conclude that the addition of the Alimentary Supplement to the experimental groups that had as proteic base the Diet of Quissama/RJ did not influence in a beneficial way the growth and development of these animals.

**Key words:** alimentary feeding, alimentary supplement, growth, rats.

## Introdução

No Brasil, as deficiências nutricionais de maior importância epidemiológica como a desnutrição energético-protéica (DEP), as anemias, a hipovitaminose A e o bócio endêmico, acham-se estreitamente associadas ao quadro estrutural da pobreza. A erradicação completa, definitiva e legítima, encontra-se na dependência da própria extinção dos grandes contrastes econômicos e sociais gerados e mantidos pelo processo de produção e distribuição dos bens e serviços. Urge, portanto, uma vigorosa ação de governo, respaldada pelo consenso da sociedade, como meio de reverter, a médio e longo prazo, o contexto político e social que condiciona as diferentes manifestações das carências alimentares e nutricionais<sup>1</sup>.

Dentro deste contexto, várias questões têm sido propostas e colocadas em prática: uma delas é a utilização da alimentação alternativa, a qual visa o enriquecimento da dieta habitual da população, melhorando a sua qualidade através do fornecimento de um concentrado de minerais e vitaminas, resultando na promoção de saúde e combatendo a desnutrição e anemia. Daí originou-se a Multimistura, uma associação de folhas verdes escuras (mandioca, espinafre, batata doce), sementes (abóbora, gergelim, mamão), pó

da casca de ovo e farelos de trigo e arroz, de acordo com a disponibilidade local dos produtos<sup>2</sup>.

Os principais argumentos apresentados pelos defensores de sua adoção como medida de prevenção e tratamento da desnutrição são a disponibilidade regional de seus ingredientes, a não interferência nos hábitos alimentares de população, o baixo custo, a possibilidade da preparação caseira e a acessibilidade a praticamente, toda a população. Esses aspectos têm contribuído para sua utilização crescente por profissionais da saúde em grande número de municípios brasileiros<sup>3</sup>.

A Secretaria do Município de Quissamã/RJ, preocupada com a situação nutricional das crianças do município, vem implementando, no atendimento ambulatorial à pacientes de baixo peso, o uso de uma multimistura<sup>4</sup>. Esta vem sendo distribuída com o objetivo de promover aumento de peso e resistência imunológica das crianças (Município de Quissamã/RJ – Semasa). No entanto, a utilização de alimentos alternativos na dieta é objeto de controvérsia, principalmente quanto à biodisponibilidade dos micronutrientes neles contidos, devido à presença de fitatos e fibras alimentares<sup>5</sup>. Substâncias tóxicas como glicosídeos cianogênicos também são alvos de preocupação quanto ao consumo da multimistura<sup>6</sup>.

Em 2000, a Secretaria de Saúde de Quissamã/RJ, atendendo à resolução 198 publicada no Diário Oficial, decidiu alterar a composição de sua multimistura básica, passando a chamá-la de Suplemento Alimentar (SA). Foram excluídos os alimentos não convencionais, como os farelos e folhas verdes, e foi incluso o leite em pó, transformando a multimistura básica em um novo suplemento<sup>7</sup>.

A garantia de uma boa nutrição também se baseia no conhecimento e consideração das inter-relações entre os nutrientes constituintes de uma dieta, pois o nível de um nutriente pode prejudicar a eficiente utilização do outro. Assim, o que se discute é até que ponto a suplementação de dietas com alimentos alternativos pode interferir no aproveitamento dos nutrientes e se estes estão realmente disponíveis em função da quantidade de fatores antinutricionais presentes em sua composição.

No intuito de contribuir para a discussão dessa problemática, realizou-se o presente trabalho, objetivando fazer avaliação química e biológica em ratos da dieta de Quissamã/RJ e do Suplemento Alimentar utilizado pela Secretaria Municipal de Saúde deste município.

## **Material e Métodos**

### ***Materiais***

A dieta de Quissamã/RJ foi elaborada com base no inquérito recordatório realizado pela equipe de profissionais da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) da Prefeitura de Quissamã/RJ, com os pais das crianças inscritas e participantes do programa de recuperação de desnutridos realizado neste município. A partir deste, foram determinados os alimentos consumidos pelas

crianças e foi elaborada uma dieta nutricionalmente balanceada, denominada Dieta de Quissamã.

Os alimentos utilizados no preparo desta dieta foram adquiridos no Município de Quissamã/RJ e preparados no Laboratório de Nutrição Experimental/UFF. A técnica de preparo baseou-se na forma em que os alimentos foram preparados pelas famílias de Quissamã/RJ relatadas no recordatório de 24 horas. Após o preparo, os alimentos foram dessecados em estufa ventilada da marca FABBE – PRIMER a 60°C por 24 horas, triturados em liquidificador e homogeneizados em batedeira industrial Hobarte®, dando origem ao pó para posterior preparo das rações.

A quantidade de Suplemento Alimentar adicionada às rações (2,1%) foi equivalente para os ratos à recomendação de Boaventura<sup>7</sup> de acordo com Brandão e Brandão<sup>2</sup> para crianças desnutridas (20g/dia).

O padrão dietético para estudos nutricionais com animais de laboratório baseia-se na última publicação do Instituto Americano de Nutrição em 1993 (AIN – 93G), que preconiza uma adição de 35g de mistura de minerais/Kg de dieta e 10g de mistura de vitaminas/ Kg de dieta, sendo capaz de garantir que cada nutriente exerça suas funções específicas<sup>8</sup>. Nesse estudo seguiu-se este padrão para a adição de vitaminas e minerais.

**Quadro 1** – Grupos Experimentais e composição em 100g das rações utilizadas durante o ensaio.

Grupos	Controle + vm (n=6)	Controle + SA (n=6)	Controle + SA + vm (n=6)	Quissamã (n=6)	Quissamã + vm (n=6)	Quissamã + SA (n=6)	Quissamã + SA + vm (n=6)
<b>Componentes (g) das Rações</b>							
Caseína <sup>1</sup>	13,49	13,49	13,49	-	-	-	-
Dieta de Quissamã <sup>2</sup>	-	-	-	76,68	76,68	76,68	76,68
Amido <sup>3</sup>	60,16	62,86	58,36	17,07	12,52	15,27	10,67
Mistura de Minerais <sup>4</sup>	3,5	-	3,5	-	3,5	-	3,5
Mistura de Vitaminas <sup>5</sup>	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0
Óleo <sup>6</sup>	6,3	6,0	6,0	0,7	0,75	0,4	0,5
Celulose <sup>7</sup>	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Colina <sup>8</sup>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
L-cistina <sup>8</sup>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Suplemento Alimentar (SA) <sup>9</sup>	-	2,1	2,1	-	-	2,1	2,1
Açúcar <sup>10</sup>	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1-Comercial da Kauffmane Co.; 2- Elaborada segundo o Inquérito da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Quissamã - RJ; 3- Maizena®; 4- Preparada segundo AIN 93 (elaborada no LABNE/UFF); 5- Preparada segundo a AIN 93 (cedida pela Roche); 6-Liza®; 7- Mocerol®, blanver Ltda.; 8- Fabricante Vetec; 9- Alimentos alternativos preparados e consumidos no município de Quissamã; 10- Dolce  
Legenda: Vitaminas e Minerais (vm), Suplemento Alimentar (SA)

### ***Delineamento experimental***

O projeto que originou este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Antônio Pedro, sob o código CMM/HUAP 64/01.

Para o ensaio biológico de 28 dias, foram utilizados 42 animais machos, da linhagem Wistar (*Rattus norvegicus*, variedade *Albinus*), provenientes da colônia do LABNE/UFF. Imediatamente após o desmame, realizado no 21º dia de vida, foram aleatoriamente distribuídos em 7 grupos (n=6) segundo o tipo de dieta: Grupo Controle vitaminas e minerais (**GCvm**), com ração à base de caseína (10%) adicionada de vitaminas (1%) e minerais (3,5%); Grupo Controle + Suplemento Alimentar (**GCSA**), com ração à base de caseína (10%) adicionada de Suplemento Alimentar (2,1%); Grupo Controle + Suplemento Alimentar vitaminas e minerais (**GCSAvm**), com ração à base de caseína (10%) adicionada de Suplemento Alimentar (2,1%), vitaminas (1%) e minerais (3,5%); Grupo Quissamã (**GQ**), com ração baseada na dieta do município de Quissamã/RJ; Grupo Quissamã vitaminas e minerais (**GQvm**), com ração baseada na dieta do município de Quissamã/RJ adicionada de vitaminas (1%) e minerais (3,5%); Grupo Quissamã + Suplemento Alimentar (**GQSA**), com ração baseada na dieta de Quissamã/RJ adicionada de Suplemento Alimentar (2,1%) e Grupo Quissamã + Suplemento Alimentar vitaminas e minerais (**GQSAvm**), com ração baseada na dieta do município de Quissamã /RJ adicionada de Suplemento Alimentar (2,1%), vitaminas (1%) e minerais (3,5%).

Os animais foram mantidos em gaiolas individuais, em ambiente com controle de temperatura ( $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) e ciclo claro-escuro de 12 em 12 horas, recebendo água e ração *ad libitum*. Todos os materiais utilizados foram de aço inoxidável, vidro ou plástico, para minimizar a ingestão de minerais além daqueles fornecidos dieteticamente, visto que a ingestão do ferro proveniente da oxidação dos materiais poderia superestimar os resultados obtidos pelo Suplemento Alimentar como fonte de minerais.

A cada dois dias, os animais foram pesados e tiveram sua ingestão alimentar controlada. Ao final de 28 dias, o valor biológico das rações foi avaliado por meio dos indicadores biológicos PER (*Protein Efficiency Ratio*) e CEA (Coeficiente de Eficácia Alimentar). Na última semana também foram coletadas as fezes excretadas pelos animais, para determinação do indicador químico Coeficiente de Digestibilidade Aparente (CDap).

## Métodos

O PER foi determinado tomando-se o ganho de peso do grupo-teste em relação ao consumo de proteína de grupo-teste. Já o CEA foi determinado tomando-se o ganho de peso do grupo-teste em relação ao consumo de ração de grupo-teste, ambos segundo Angelis<sup>9</sup>. Para determinação do Coeficiente de Digestibilidade Aparente (CDap) foi utilizado o método de semimicro Kjeldahl, segundo a AOAC<sup>10</sup>.

A análise estatística foi procedida por meio de análises de variância (ANOVA – *One Way*), utilizando-se o *Teste de Scheffe* para observação da significância ao nível de  $p \leq 0,05$ . Obtendo-se valor significativo, foi aplicado o *Coeficiente de Bonferroni* para determinar a diferença entre as variáveis. Utilizou-se o software *Statgraphics Plus* versão 6.0. Os inquéritos recolhidos no recordatório de 24 horas citados anteriormente foram analisados pelo software Sistema de Apoio à decisão, versão 2.5, da Escola Paulista de Medicina, SP.

Os dados estão apresentados em forma de tabela. A dispersão da média foi expressa nas tabelas de resultados como desvio padrão da média.

## Resultados

### ***Indicadores Biológicos***

A Tabela 1 representa os valores de Variação Ponderal, Consumo de Ração, Consumo de Proteína, PER, CEA e CDap dos animais ao final de 28 dias.

Verificou-se que no final do experimento, os animais apresentavam valores de variação ponderal dentro da faixa de  $19,33 \pm 1,02$  –  $170,66 \pm 9,19g$ , sendo que o grupo CSA apresentou ritmo de crescimento significativamente inferior ( $p \leq 0,0000$ ) aos demais. Não houve em nenhum momento do experimento uma superposição da curva de crescimento deste grupo com a do grupo controle.

Podemos verificar que, assim como a variação ponderal, o consumo de ração do grupo CSA mostrou-se inferior ( $p \leq 0,0000$ ) aos demais grupos. O mesmo pode ser constatado se observamos os dados de consumo de proteína (Tabela 1). O consumo de ração e, conseqüentemente, o consumo de proteína deste grupo foi, aproximadamente 50% inferior que o GCvm, o que refletiu na curva ponderal obtida por este grupo.

Quando avaliamos o aproveitamento protéico através do PER, podemos ressaltar que o GCSA apresentou valor inferior ( $p \leq 0,0000$ ) aos demais grupos, o que pode ser justificado através dos baixos valores de consumo de ração e proteína alcançados por este grupo, o que reflete na baixa variação ponderal deste quando comparado aos demais (Tabela 1). A mesma relação ocorre quando analisamos os valores de CEA apresentados (Tabela1).

O GCvm apresentou valores de CEA e de PER semelhantes ( $p \leq 0,0000$ ) aos do GCSAvm e superiores aos do GCSA o que mostra que a adição do Suplemento Alimentar não contribuiu para um melhor aproveitamento da dieta, tornando desnecessária a sua adição nos grupos Controles quando existe a adição de vitaminas e minerais. Da mesma forma, os grupos Q e QSA apresentaram-se semelhantes ( $p \leq 0,0000$ ) entre si, com discreta diferença numérica, indicando que a presença do Suplemento Alimentar na Dieta de Quissamã/RJ não interferiu positivamente no crescimento e desenvolvimento dos animais.

### ***Indicador Químico***

Em relação ao Coeficiente de Digestibilidade (CDap) Aparente, podemos observar que os grupos Q e QSA apresentaram os menores valores ( $p \leq 0,0001$ ). Os grupos alimentados com ração à base de caseína (GCvm, GCSA e GCSAvm) se mostraram superiores aos demais grupos e homogêneos entre si ao longo de todo o ensaio biológico, quando discutimos este parâmetro (Tabela 1). Isso se deve ao fato da caseína ser uma proteína de alto valor biológico, que apresenta um perfil de aminoácidos equilibrados. Com isso,

vemos o prejuízo causado pela adição do SA, já que mesmo o grupo GCSA tendo apresentado bom CDap, obteve uma curva ponderal bem inferior aos demais grupos, inclusive àqueles não alimentados à base de caseína.

**Tabela 1** – Variação Ponderal, Consumo de Ração, Consumo de Proteína, PER, CEA e CDap dos animais ao final de 28 dias.

<b>GRUPOS EXPERIMENTAIS</b>	<b>VP (g)</b>	<b>Cra (g)</b>	<b>Cptn (g)</b>	<b>PER</b>	<b>CEA</b>	<b>CDap</b>
<b>GCvm</b>	168,50± 6,39 <sup>b</sup>	395,50± 11,92 <sup>bc</sup>	40,73± 1,22 <sup>bc</sup>	4,13± 0,06 <sup>c</sup>	0,42± 0,00 <sup>c</sup>	93,64± 0,41 <sup>c</sup>
<b>GCSA</b>	19,33± 1,02 <sup>a</sup>	177,76± 4,41 <sup>a</sup>	18,30± 0,45 <sup>a</sup>	1,05± 0,04 <sup>a</sup>	0,10± 0,00 <sup>a</sup>	95,10± 0,51 <sup>c</sup>
<b>GCSAvm</b>	170,66± 9,19 <sup>b</sup>	380,83± 19,44 <sup>b</sup>	39,22± 2,00 <sup>b</sup>	4,34± 0,02 <sup>c</sup>	0,44± 0,00 <sup>c</sup>	90,86± 1,46 <sup>c</sup>
<b>GQ</b>	159,16± 3,45 <sup>b</sup>	445,92 ±8,35 <sup>cd</sup>	45,92± 0,86 <sup>cd</sup>	3,46± 0,03 <sup>b</sup>	0,35± 0,00 <sup>b</sup>	69,53± 1,34 <sup>a</sup>
<b>GQvm</b>	159,83± 8,54 <sup>b</sup>	440,75± 17,15 <sup>cd</sup>	45,39± 1,76 <sup>cd</sup>	3,51± 0,10 <sup>b</sup>	0,36± 0,01 <sup>b</sup>	82,35± 1,49 <sup>b</sup>
<b>GQSA</b>	159,83± 4,29 <sup>b</sup>	429,92± 11,97 <sup>bcd</sup>	44,28± 1,23 <sup>bcd</sup>	3,61± 0,03 <sup>b</sup>	0,37± 0,00 <sup>b</sup>	72,85± 1,68 <sup>a</sup>
<b>GQSAvm</b>	162,00± 3,98 <sup>b</sup>	452,96± 9,63 <sup>cd</sup>	46,65± 0,99 <sup>cd</sup>	3,47± 0,05 <sup>b</sup>	0,35± 0,00 <sup>b</sup>	83,69 ±1,69 <sup>b</sup>

Letras sobrescritas na mesma coluna denotam significância estatística ao nível de  $p \leq 0,005$ . Legenda: Variação Ponderal (VP), Consumo de Ração (Cra), Consumo de Proteína (Cptn).

## Discussão

Segundo Lajolo e Tirapegui<sup>11</sup>, o período entre a gestação e os 5 anos de idade é nutricionalmente o mais vulnerável segmento do ciclo de vida do homem. Daí a importância do estudo da utilização da alimentação alternativa na fase de crescimento de ratos normais.

Nesta pesquisa, no protocolo experimental, o grupo Cvm representa o controle de todo o experimento, pois uma dieta composta apenas por caseína, sem adição de vitaminas e minerais levaria a morte dos animais. Quando é feita a suplementação de caseína exclusivamente com o Suplemento Alimentar alternativo, tem-se o menor ganho de peso dos animais (Tabela 1). A presença de fatores antinutricionais no SA, embora estes não tenham sido determinados, pode ser a explicação para este resultado, podendo ter acontecido a quelação dos minerais com estes fatores. Já a dieta de Quissamã/RJ, sem qualquer suplementação, contém vitaminas e minerais pelos próprios componentes de seus alimentos.

A adição do Suplemento Alimentar ao Grupo Controle baseou-se no princípio de que este seja fonte de vitaminas e minerais, essenciais para um bom crescimento e desenvolvimento dos animais. Como o ganho de peso desse grupo foi considerado insatisfatório (Tabela 1), supõe-se que o Suplemento Alimentar seja carente desses nutrientes, o que torna sua ação incompleta.

Associada à insuficiência desses nutrientes, Martucci<sup>12</sup> em trabalho de revisão bibliográfica sobre a interação do fitato com minerais como o cálcio e zinco concluem que o uso da multimistura não deve ser incentivado devido ao

seu conteúdo de fatores antinutricionais como o fitato. Embora neste estudo tais fatores não tenham sido determinados, o SA utilizado também contém alimentos não convencionais que são fontes destes fatores.

Resultados semelhantes ao do nosso experimento foram relatados por Boaventura<sup>7</sup>, que mostraram que o Cálcio presente no Suplemento Alimentar, tendo como fontes principais a casca de ovo e o leite em pó, em nada pôde contribuir para o ganho de peso dos ratos, provavelmente porque este mineral não estava disponível no conteúdo do Suplemento Alimentar, sendo insuficiente para que o animal apresentasse um crescimento normal, destacando-se ainda a ausência de vitamina D, a qual é também de fundamental relevância para o crescimento. Neste mesmo estudo, os autores, ao avaliarem o ganho de peso de ratos recebendo dieta de Quissamã/RJ com ou sem adição do Suplemento Alimentar (SA) alternativo, encontraram ganho ponderal do grupo à base de caseína adicionada do SA semelhante à relatada em nosso estudo.

Podemos comparar os resultados apresentados pelo GCSA aos achados por Leite<sup>13</sup>, que verificaram significativa perda de peso corporal de ratas em lactação alimentadas com ração à base de uma dieta desequilibrada em nutrientes (dieta habitual do Estado do Rio de Janeiro) adicionada da multimistura, fato este que se deve a uma baixa no consumo alimentar. Verificou-se uma perda de peso de 20g, o dobro no considerado normal para este período fisiológico.

Boaventura<sup>14</sup> descreveram que a adição da multimistura em ração à base da Dieta de Quissamã/RJ não influenciou na recuperação do peso corporal nem na promoção de crescimento em animais desnutridos, quando comparada com a ração à base da Dieta de Quissamã/RJ sem adição.

Em outro estudo, quando adicionada 2% de multimistura a uma dieta habitual do Estado do Rio de Janeiro, esta não foi capaz de alterar significativamente o peso corpóreo, materno gestacional e fetal dos animais. Ressaltou-se, então, a importância da população carente ter maior acesso aos alimentos, não só em termos de quantidade, mas também de qualidade, principalmente daqueles considerados boas fontes protéicas (de alto valor biológico)<sup>15</sup>.

Especula-se que o baixo peso obtido pelo GCSA esteja também associado à deficiência que o SA apresenta de oligoelementos, como o Zinco. Boaventura<sup>7</sup> descrevem que o Zinco é co-fator de várias enzimas responsáveis pelo crescimento. Além disso, está presente na gustina, um polipeptídeo salivar que parece ser necessário ao desenvolvimento normal das papilas gustativas.

Figueiredo<sup>16</sup> em seu experimento no qual avaliou também o impacto do uso da alimentação alternativa na qualidade protéica da Dieta de Quissamã, verificou dados semelhantes aos relatados nesta pesquisa. Observou, ao analisar o CEA, que as adições dos subprodutos contidos na multimistura não melhorou o aproveitamento da Dieta de Quissamã/RJ, visto que todos os grupos alimentados com ração à base desta dieta apresentaram valores semelhantes entre si, e a adição destes não alterou o CEA da dieta de Quissamã/RJ.

Ferreira<sup>3</sup>, em seu estudo acerca da utilização de uma multimistura para recuperação da desnutrição, obtiveram valores de PER de 1,63 e de CEA de

0,32 para seu grupo alimentado com dieta controle adicionada de vitaminas e minerais, com suplementação da multimistura. Os valores descritos por estes autores são inferiores àqueles descritos por nós, caracterizando também a ineficiência da multimistura na recuperação da desnutrição.

Jong<sup>17</sup> demonstraram não haver diferença significativa no ganho de peso, no consumo alimentar e no CEA de ratas desnutridas ingerindo dietas suplementadas ou não com a multimistura. Esses resultados não condizem com os encontrados em nosso experimento, já que durante todo o ensaio biológico, o grupo CSA se apresentou inferior nestes parâmetros.

Dados semelhantes aos do nosso ensaio foram relatados por Guzmán-Silva<sup>18</sup>, que, em experimento equivalente ao nosso, também obtiveram valores inferiores aos do grupo controle adicionado do Suplemento Alimentar em todos os parâmetros estudados.

Analisando-se a composição da Dieta de Quissamã/RJ, pode-se afirmar que esta, por conter alimentos como frutas, hortaliças e cereais, seja uma potencial fonte de vitaminas, minerais e oligoelementos, nutrientes que garantiram o crescimento dos animais alimentados com ração à base desta Dieta, visto que o GQSA não se apresentou inferior como o GCSA.

Angelis & Oliveira<sup>19</sup>, ao realizarem um estudo com animais recém-desmamados, oferecendo dietas experimentais onde variavam a fonte e a concentração protéica, constataram que não só a concentração protéica, mas, principalmente a qualidade protéica da fonte alimentar interfere no crescimento e desenvolvimento normal do animal.

Os grupos alimentados à base da dieta de Quissamã/RJ apresentaram valores de CDap inferiores aos demais grupos (Tabela 1), o que pode estar relacionado ao fato desta ser uma dieta variada, rica em alimentos como cereais e hortaliças, que não são fontes de proteínas de valor biológico significativo como a caseína, o que reduz sua digestibilidade protéica.

Estudos bromatológicos<sup>20-21</sup> têm encontrado altas concentrações de minerais (ferro, cálcio, cobre, manganês, selênio) e vitaminas (A, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, C, ácido fólico, ácido pantotênico e biotina) no SA ou em seus componentes. Em nosso experimento, quando adicionamos minerais e vitaminas aos grupos à base da Dieta de Quissamã/RJ observamos um sensível aumento na sua digestibilidade, fato que não ocorre com o acréscimo de somente o SA, o que mostra a ineficiência deste suplemento como fonte de vitaminas e minerais. Cumpre lembrar que este possui importantes teores de fitatos, oxalatos e fibra dietética, os quais podem reduzir a biodisponibilidade destes minerais e vitaminas<sup>22</sup>.

Heinemann<sup>23</sup>, em seu estudo, adicionaram alimentos alternativos à dieta utilizada com objetivo de melhorar o aporte de aminoácidos, porém constataram que a presença de fatores antinutricionais no concentrado, e/ou a baixa solubilidade da proteína, poderiam ter sido os responsáveis pela diminuição significativa na sua digestibilidade das rações. Confirmando assim, que a presença de fatores antinutricionais nos alimentos alternativos é determinante do aproveitamento protéico da dieta e, por outro lado, sua adição em uma dieta habitual não melhora a qualidade protéica da mesma.

Bion<sup>24</sup> estudaram os efeitos da multimistura sobre o valor nutritivo de uma associação alimentar de feijão com arroz, concluindo que a mesma não exerceu efeitos notórios sobre os diversos parâmetros nutricionais estudados.

Assim como demonstrado por nós, Glória<sup>25</sup> relataram em seu experimento que o grupo alimentado com dieta suplementada com uma multimistura tradicional, apresentou valores significativamente menores para peso final, ganho de peso, quantidade de dieta ingerida e eficiência alimentar em relação aos demais grupos.

Chiaradia<sup>26</sup> concluíram que a retirada de fatores antinutricionais do feijão estudado em seu experimento não elevou sua qualidade protéica, ou seja, que estes não foram capazes de influenciar sua digestibilidade, o que contradiz a hipótese de que os fatores antinutricionais contidos neste SA seriam responsáveis pela sua incapacidade de atingir os benefícios esperados. Esta comparação pode ser feita visto que este é uma associação de produtos de origem vegetal, assim como o feijão.

Oliveira<sup>27</sup> ao suplementarem dietas de caseína com diferentes concentrações de ácido fítico, considerado um fator antinutricional, observaram que este não interferiu na digestibilidade das dietas, assim como relatamos em nosso experimento.

Logo, sugere-se que o SA, apesar de não ter grande influência no CDap das rações utilizadas em nosso ensaio biológico, não é capaz de auxiliar no crescimento de ratos normais. Ao contrário do preconizado, este é bastante prejudicial para o desenvolvimento destes animais, visto os valores apresentados pelo grupo CSA.

Uma dificuldade relacionada ao estudo da efetividade da multimistura e do SA como suplementos dietéticos, decorre da própria concepção de sua proposta: ambos não têm uma composição uniforme. Devem-se utilizar os recursos disponíveis localmente. Por esse motivo, é difícil encontrar um estudo cuja composição destes suplementos seja semelhante à investigada por outro laboratório. Esse aspecto, certamente, contribui para obtenção de resultados conflitantes, visto que alguns autores como Bicudo<sup>28</sup> atribuem eficiência à multimistura, SA e seus constituintes<sup>7</sup>.

Uma limitação deste estudo em avaliar a eficiência do Suplemento Alimentar como fonte de vitaminas e minerais foi o fato de não ter sido possível a determinação dos teores de fatores antinutricionais contidos neste, uma vez que, como já dito anteriormente, existe uma grande preocupação quanto à biodisponibilidade dos micronutrientes deste suplemento, devido à presença de fitatos e fibras alimentares. Porém, com a continuidade deste estudo, essas determinações de fazem de extrema importância

### **Considerações Finais**

A adição do Suplemento Alimentar aos grupos experimentais que tinham como base protéica a Dieta de Quissamã/RJ, adicionada ou não de vitaminas e minerais não influenciou de maneira benéfica o desenvolvimento destes animais. Os resultados obtidos pelos indicadores biológicos e químicos estudados nos permitem concluir que este suplemento não é efetivo para a

promoção do crescimento, uma vez que não apresenta bom aproveitamento biológico.

Visto que a desnutrição é uma desordem biológica determinada segundo a classe social, as principais medidas de ataque às suas causas básicas encontram-se fora do setor saúde, dependendo fortemente do nível de interesse do poder público em instituir políticas que efetivamente reduzam a miséria no País. No caso do Município de Quissamã/RJ, a problemática está no acesso aos alimentos em termos quantitativos e não qualitativos. Urgem medidas políticas e sociais que modifiquem este quadro.

## **Agradecimentos**

Este trabalho esteve sobre os auspícios da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## **Referências Bibliográficas**

1. Carlson FR, Wardlaw, TMA. A Global, regional and country assessment of child malnutrition. New York: Unicef Staff Working: 1990, Supl.
2. Brandão CT, Brandão RF. Alimentação Alternativa. Brasília: Centro de Pastoral Popular; 1996. p.68 (In Mimeo).
3. Ferreira HS. Efetividade da “multimistura” como suplemento de dietas deficientes em vitaminas e/ou minerais na recuperação ponderal de ratos submetidos à desnutrição pós-natal. Rev Nutr 2005; 18(1): 63-74.
4. Scudieri APB, Souza EDM, Rodrigues JAO. Sub-programa de Multimistura. Quissamã: Prefeitura Municipal de Quissamã, Secretaria Municipal de Saúde; 1994. Quissamã: SMS; 1995 (Mimeo).
5. Assis AMO. Suplementação da dieta com farelo de trigo e o estado nutricional de crianças de 1 a 7 anos de idade; Rev Nutr 1996; 9(1): 92-107.
6. Torin HR. Utilização de farelo de arroz industrial: Composição e valor nutritivo em dietas recuperativas. [Dissertação]. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 1991.
7. Boaventura GT, Silva RHL, Tostes LF, Azeredo VB. Ganho de peso, hemoglobina e hematócrito de ratos recebendo dieta de Quissamã, R.J, com ou sem suplemento alimentar alternativo. Rev Nutr 2003; 16(3): 321-31.
8. Reeves PG, Nielsen, FH AIN-93 Purified Diet of Laboratory Rodents: Final report of The American Institute of Nutrition Ad Hoc Writing Committee on the Reformulation of the AIN-76A Rodents Diet 1993; 123(6):1939-51.
9. Angelis RC. Valor nutricional das proteínas, métodos de avaliação. SBAN – Cadernos de Nutrição 1995; 10: 8-29.

10. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 12<sup>a</sup> ed. Washington DC; 1975.
11. Lajolo FM, Tirapegui J. Proteínas e aminoácidos. In: Oliveira, JED, Marchini JS, organizadores. Ciências Nutricionais, São Paulo: Sarvier; 1998. p.141-163.
12. Martucci RB, Boaventura GT, Chiappini CCJ, Lucas AMM. Influência de alimentos alternativos nos índices de cálcio e fosfato séricos em ratos; 1998.
13. Leite MS. Utilização da multimistura durante a lactação e seus efeitos na produção e composição do leite materno de ratas. Rev Nutr 2002; 15(2): 211-21.
14. Boaventura GT, Chiappini CCJ, Assis FNR, Oliveira EM. Avaliação da qualidade proteica de uma dieta estabelecida em Quissamã, Rio de Janeiro, adicionada ou não de multimistura e de pó de folha de mandioca. Rev Nutr 2000; 13(3): 201-9.
15. Azeredo VB. Influência da multimistura na gestação de ratas: pesos materno e fetal e triglicerídios séricos. Rev Nutr 2003; 16(10): 83-91.
16. Figueiredo MS. Avaliação da qualidade proteica da Dieta de Quissamã/RJ adicionada de alimentos alternativos na recuperação de ratos desnutridos. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro; 2004.
17. Jong EV, Steinmueller A, Leal S. Resposta da suplementação de multimistura na recuperação de ratos desnutridos. In: Anais do Congresso Brasileiro de Ciência e tecnologia de Alimentos; 1998 26. Rio de Janeiro: SBCTA.
18. Guzmán-Silva MA. Recuperação da desnutrição em ratos mediante rações adicionadas ou não de vitaminas e minerais durante o período de crescimento. Rev Nutr 2004; 17(1): 59-69.
19. Angelis RC, Oliveira IMV. Requisitos protéicos mínimos de diferentes fontes vegetais para ratos de laboratório em fase de crescimento. Bras J vet Res Anim Sci 2001; 38(1): 23-8.
20. Beausset I. Estudio de lãs bases científicas para el uso de alimentos alternativos em la nutrición humana. Brasília: INAN; 1992. (Mimeo).
21. Madruga MS, Câmara FS, The chemical composition of "multimistura" as a food supplement. Food Chem 2000; 68(1): 41-4.
22. Cozollino SMF. Biodisponibilidade de minerais. Rev Nut 1997; 10(2): 87-8.
23. Heinemann RB. Valor nutricional de farinha de trigo combinada com concentrado protéico de folha de mandioca. Rev Nutr 1998; 11(1): p. 51-7.
24. Bion FACS, Antunes NLM. Uso de uma multimistura como suplementação alimentar: estudo em ratos. Arch Lat Am Nutr 1997; 47(3): 242-7.
25. Glória ECS. Avaliação proteica de uma nova multimistura com base no milho QPM BR 473. Rev Nutr 2004; 17(3): 379-85.

26. Chirardia ACN, Costa NMB, Gomes JC. Retirada do tegumento da extração dos pigmentos na qualidade protéica do feijão-preto. Rev Nutr 1999, 12(2): 131-6.
27. Oliveira AC. Adições crescentes de ácido fítico à dieta não interferiram na digestibilidade da caseína e no ganho de peso de ratos. Rev Nutr 2003; 16(2): 211-7.

---

**Endereço para correspondência**

Rua Miguel de Frias, nº23, Apto 901, Bl.2 –Icaraí  
Niterói - RJ - Brasil  
CEP: 24220-008

Recebido em 09/01/2007  
Aprovado em 04/04/2007