

# Efeitos da farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*) durante as fases de gestação e lactação em ratas *Wistar*

Luci Francisca da Silva, Dilma Ferreira Lima\*, Creuza Bernardo Silva Nascimento, Rejane Bezerra de Lima e Guacyra Gondim Miranda Farias

Departamento de Bioquímica, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. \*Autor para correspondência. e-mail: dilmafl@ufrnet.br

**RESUMO.** Estudos com farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*) mostraram sua eficiência na produção de tecidos em animais jovens, bem como a repleção em animais desnutridos. Neste trabalho utilizou-se ratas *Wistar* para verificar o efeito da farinha de algaroba sobre a gestação e a lactação. Evidenciou-se que a interferência da qualidade da proteína de algaroba, durante a gestação, ocorreu principalmente no organismo materno, em benefício das crias, com relação ao peso corporal e à composição de lipídeos e de proteínas. A interferência da qualidade da proteína de algaroba foi evidenciada durante a lactação, ocasionando uma depleção no organismo materno sem uma contrapartida equivalente em relação às crias, que tiveram seu desenvolvimento prejudicado na fase de alimentação mista. No entanto, a farinha de algaroba foi capaz de manter a gestação e o aleitamento mesmo em condições deficientes, sem provocar mortalidade ou canibalismo, fenômenos que ocorrem durante a administração de dieta hipoprotéica, usualmente descritos na literatura.

**Palavras-chave:** algaroba, gestação, lactação, desnutrição, ratos *Wistar*, proteína.

**ABSTRACT.** Effects of algaroba (*Prosopis juliflora*) flour during pregnancy and lactation phases in *Wistar* rats. Previous studies have been shown algaroba (*Prosopis juliflora*) flour efficiency in tissue production in young *Wistar* rats as well as in undernourished animals. The effect of algaroba flour on pregnancy and lactation phases in *Wistar* rats were verified. It was evidenced that the interference of algaroba protein quality during pregnancy appears mainly in maternal organism in benefice to the breed, regarding the corporal weight gain, lipids and proteins compositions. The interference of algaroba protein quality was evidenced during the lactation, causing a depletion in the maternal organism, without ana equivalent sequel in the breed, which had its development damaged during the mix-feeding phase. However, algaroba flour was able to maintain pregnancy and also maintain the milk feeding even in adverse conditions without causing mortality or cannibalism, a phenomenon usually described in literature, during hypoproteic diet administration.

**Key words:** algaroba, pregnancy, lactation, malnutrition, *Wistar* rats, protein.

## Introdução

Os processos fisiológicos que ocorrem durante o período gestacional, tais como: aumento do volume sanguíneo, aumento tecidual, crescimento da placenta e do feto, requerem um maior aporte de nutrientes, tais como: proteínas, vitaminas e sais minerais (DRI, 1990, 1991). A restrição nutricional durante esse período pode resultar em alterações no organismo fetal as quais variam desde um decréscimo do crescimento, alteração do número de células, deficiências no sistema imunológico e maior risco de infecções, além de

predisposição ao atraso no desenvolvimento neuropsicomotor (Nunes, 2000).

O aleitamento materno provê uma combinação de proteínas, de carboidratos, de minerais e de vitaminas as quais proporcionam vantagens nutricionais, imunológicas, psicológicas e econômicas reconhecidas e inquestionáveis (WHO, 2000). Tem sido evidenciado que a perda de peso e até mesmo o déficit nutricional materno não afeta a lactação nem a composição do leite materno, desde que a lactante mobilize os nutrientes provenientes do seu organismo (Barbosa, 1997). Contrariamente, Gigante (2000)

demonstrou que a amamentação pode ser limitada pelo estado nutricional, entretanto, pode ser melhorada com suplementação nutricional adequada (Gonzalez, 1998).

Alguns pesquisadores mostraram que a restrição protéica em ratas lactantes pode levar a alterações metabólicas e fisiológicas na prole, as quais podem ser permanentes, mesmo que o animal tenha livre acesso à ração normal após o desmame (Moura et al., 1996; Ramos et al., 1997; Passos et al., 2000). Esses estudos reforçam que ocorre (Waterland e Garza, 1999) uma determinada alteração como consequência de algum evento ocorrido no período crítico referente aos primeiros dias de vida.

Diversos estudos têm sido realizados, objetivando verificar os efeitos ocasionados pela restrição alimentar durante a gestação, lactação e após o desmame. Tirapegui e De Angelis, (1984) demonstraram um comprometimento grave da composição química do cérebro de ratos quando estes foram submetidos a uma dieta de baixo valor protéico. Melo e Cury (1988) mostraram os efeitos de dietas com 6% e 25%, respectivamente, de proteínas em ratas gestantes e não-gestantes, através da composição da carcaça e de ácidos graxos circulantes, evidenciando baixos níveis séricos de ácidos graxos e baixo teor de gordura e de proteína na carcaça das ratas jovens desnutridas. Isso provavelmente aumenta a competição mãe/feto pelo suprimento dos nutrientes circulantes e ocasiona o baixo peso apresentado pelos filhotes ao nascerem. Assim, o desenvolvimento e o crescimento nos períodos intra e pós-uterino estão condicionados ao estado nutricional materno.

Buscando combater a desnutrição, a qual possui uma prevalência em torno de 10,5% na população brasileira, sendo esta mais acentuada (17,9%) na região Nordeste (Pesquisa Nacional sobre Demografia e Saúde, 1996), algumas intervenções de baixo custo são propostas, utilizando alimentos não convencionais disponíveis, sobretudo para a população de baixa renda.

No Nordeste brasileiro, dos fatores responsáveis pela má nutrição, destacam-se, além da pobreza em que vive a maioria da população, a ocorrência periódica de fenômenos ambientais, como a seca, que torna inviável a aquisição das fontes protéicas convencionais por grande parte da população. Somam-se a isto, os defeitos nos hábitos alimentares e a falta de conhecimento ao escolher uma dieta adequada, ainda quando é

possível fazê-lo.

A algaroba [*Prosopis juliflora* (SW) D. C.], introduzida no Brasil, principalmente no Nordeste há mais de 50 anos, constitui-se numa das raras espécies capazes de possibilitar aos animais e ao próprio homem uma convivência harmoniosa com o fenômeno adverso e periódico das secas. A algaroba é uma leguminosa, não oleaginosa, nativa das regiões áridas e semi-áridas das Américas, África e Ásia, apresentando, portanto, admirável condição de adaptação em diversas localidades. Essa espécie é utilizada para a produção de madeira, de carvão vegetal, de álcool, de melão, de alimentação animal e humana, tornando-se, por conseguinte, uma cultura de valor econômico e social. No Nordeste brasileiro, essa xerófita aparece, atualmente, como uma possível fonte de alimento funcional para o homem. (Lima et al., 1983; Silva et al., 1990).

Essa planta produz grande quantidade de vagens de excelente palatabilidade e boa digestibilidade, apresentando composição química variável, que está na dependência do local onde é produzida. Apresenta, contudo, teores elevados de carboidratos, de lipídeos e de proteínas.

Estudos realizados com a farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*), obtida a partir do processamento de suas vagens, mostraram que a proteína dessa leguminosa, depois de submetida à cocção, para inativação dos antinutricionais presentes nas leguminosas em geral, foi capaz de promover o crescimento em animais desmamados aos 21 dias de idade, quando avaliado através do Quociente de Eficiência Protéica (PER) de 1,20 (Lima et al., 1983; Silva et al., 1990). Essa farinha mostrou-se, ainda, eficiente como complemento protéico no feijão, no milho e no trigo (Lima et al., 1990) como também foi capaz de repletar tecidos de animais jovens desnutridos (Silva et al., 1987; Farias et al., 1990).

Diante do exposto e tendo em vista que a farinha de algaroba poderia vir a ser utilizada como um alimento funcional, beneficiando especialmente a população de baixa renda, propusemo-nos estudar os efeitos da farinha de algaroba em ratas da linhagem *Wistar*, nos estados de gestação e de lactação, e nas crias durante o período de aleitamento.

## Material e métodos

No preparo das dietas foi utilizada a farinha de algaroba para a dieta teste, obtida de acordo com o processamento realizado no laboratório de Bioquímica da Nutrição do Departamento de

Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, descrito por Lima *et al.* (1983) e Silva *et al.* (1990) e o leite Molico desengordurado, como fonte de caseína para a dieta-padrão. A composição dos dois alimentos foi determinada previamente, (Tabela 1) e a quantidade de proteína foi ajustada às expensas do amido. Para os experimentos de gestação e de lactação, foram preparados dois tipos de dieta, ambos com 20% de proteínas, um à base de farinha de algaroba com 6,50 de Porcentagem das Calorias Totais da Dieta (NDpCal%) e outro contendo caseína, com 11,14 NDpCal% (Tabela 2).

**Tabela 1.** Composição da Farinha de Algaroba e do Leite Desengordurado<sup>a</sup> Departamento de Bioquímica/UFRN. Natal/RN 2003.

Componentes	Farinha de Algaroba (%)	Leite <sup>b</sup> (%)
Umidade	10,0	3,0
Proteínas	25,0	36,0
Lipídeos	5,2	1,0
Fibras	20,0	-
Sais Minerais	3,3	8,0
Carboidratos <sup>c</sup>	36,5	52,0

a. Resultados obtidos conforme determinação descrita na AOAC (1984).

b. Leite Molico Nestlé<sup>®</sup>.

c. Calculados por diferença.

**Tabela 2.** Composição Centesimal das Dietas. Departamento de Bioquímica/UFRN. Natal/RN 2003.

Componentes	Algaroba 6,50 NDp Cal% (%)	Padrão 11,14 NDpCal% (%)
Proteínas	20,0	20,0
Lipídeos <sup>b</sup>	15,0	15,0
Fibras <sup>c</sup>	15,0	5,0
Mistura Salina <sup>d</sup>	5,0	5,0
Mistura Vitamínica <sup>e</sup>	1,0	1,0
Amido	44,0	54,0

a. Leite Molico NESTLÉ<sup>®</sup>.

b. Óleo de milho Mazola<sup>®</sup>.

c. Celulose microcristalina.

d. AOAC (1984).

e. Pellet & Young (1980).

Ratos albinos da linhagem *Wistar*, com 120 dias, foram acasalados, na proporção de 4 fêmeas para cada rato macho. Após o acasalamento, os machos foram retirados e formaram-se 2 grupos de 8 ratas aos quais foram oferecidos água e os dois tipos de dietas: farinha de algaroba e leite desengordurado, *ad libitum*. Após 10 dias, as ratas gestantes foram separadas e mantidas em gaiolas de aleitamento até o desmame (21 dias), continuando a receber o mesmo tipo de dieta. O peso das ratas e do alimento foi controlado a cada 4 dias, durante todo o período de gestação e de lactação, assim como o peso das ninhadas, a partir do nascimento. Simultaneamente foram utilizados como controle dois grupos de ratas da mesma idade e peso, as quais não foram acasaladas, sendo

submetidas às mesmas dietas durante todo o período do experimento e avaliadas nas mesmas condições dos grupos experimentais. Os animais foram mantidos em biotério com um ciclo fotoperiódico com 12 horas no claro e 12 horas no escuro. A temperatura ambiental foi controlada entre 24°C e 26°C e a umidade relativa do ar foi de 60%, com exaustão permanente de odores.

Após o período de lactação, foram sacrificadas 4 ratas nutrízes e 4 ratas controle, de cada dieta, sendo todas elas pesadas e, através de seccionamento peritoneal, foi feita a exposição das vísceras. Em seguida, as ratas foram levadas para a estufa aerada a 105°C, com o fim de se obter o peso seco, para a determinação da composição corporal em termos de água, de nitrogênio, de proteína e de gordura. O mesmo processo foi levado a efeito em parte das ninhadas, sendo 10 animais ao nascimento e 5 animais no desmame (21 dias), para cada grupo experimental.

### Análise Nutricional

O peso das ratas e o peso do alimento coletado serviram de base para os cálculos do Coeficiente de Eficácia Alimentar (CEA), da proteína ingerida pelas ratas e do Valor de Lactância (VL). Para a determinação do CEA, foi considerado o período de gestação, sendo calculado o ganho de peso das ratas e aplicada a fórmula:

$$CEA = \frac{\text{ganho de peso (g)}}{\text{alimento ingerido (g)}}$$

O Valor de Lactância foi utilizado para verificar a adequação da proteína da dieta para o aleitamento, sendo então determinado até o 14º dia após o parto, a partir de quando as crias começaram a partilhar da dieta testada. Para essa determinação foram utilizadas 6 crias para cada rata, sendo o VL calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$VL = \frac{\text{variação de peso da mãe (g) + ganho de peso dos filhotes (g)}}{\text{proteína ingerida pela mãe (g)}}$$

### Análises Químicas

A determinação do nitrogênio total foi realizada pelo método do semimicro Kjeldahl (AOAC, 1984), sendo as proteínas calculadas a partir do nitrogênio total multiplicado pelo fator 6,25. As fibras totais e os sais minerais foram determinados de acordo com os métodos descritos na AOAC (1984) e os lipídeos totais conforme o

método de (Bligh & Dryer. (Bligh et al., 1959).

### Análise Estatística

A análise estatística dos dados foi avaliada através do *software GraphPad instart*, sendo realizado o teste *t* de Student para as médias dos pesos inicial, antes do parto, pós-parto e final da lactação. Para comparação dos resultados dos pesos úmido e seco das crias, para os grupos experimentais foi utilizado o teste *one-way* da Anova, seguido do teste de Tukey. As médias foram consideradas com diferença significativa quando  $p < 0,05$ .

### Resultados e discussão

A avaliação do peso das ratas durante o período experimental (Tabela 3) revelou que não houve diferença significativa entre as médias do peso final, após o parto, ( $p = 0,2064$ ) para os grupos alimentados com a dieta teste e padrão. No entanto, no período pré-parto, essa diferença foi significativa ( $p = 0,0003$ ) como pode ser observado através da Figura 1, revelando um melhor desempenho para a dieta padrão. Esse diferente desempenho não refletiu no peso corporal das crias ( $p > 0,05$ ) como pode ser observado na Tabela 3.

O ganho de peso líquido das gestantes alimentadas com caseína foi maior do que o das gestantes alimentadas com algaroba e, coerentemente, a perda de peso pós-parto foi também maior nos animais bem nutridos, podendo-se notar que há uma estreita correlação entre a perda de peso pós-parto das gestantes e o peso total das crias. As ratas alimentadas com algaroba perderam 18,2% do peso alcançado na gestação, enquanto as ratas alimentadas com caseína perderam 21,6% (Tabela 3).

Medindo-se a eficácia alimentar (CEA) das dietas com relação ao valor proteico, observa-se, na Tabela 4, que a proteína da algaroba, apesar de suas limitações de aminoácidos, conseguiu que os animais, em termos de ganho de peso, apresentassem um desempenho além do esperado (27%), no período de gestação, devendo-se isso a uma ingestão de alimento 1,59 vezes maior do que a

dos animais alimentados com a dieta padrão. O valor protéico foi compensado pela maior quantidade de alimento ingerido.

Marcos (1986) refere um quadro de hiperfagia na gravidez de gestantes bem nutridas, enquanto que as gestantes mal nutridas não aumentam seu consumo de alimento em relação às não-gestantes. No caso particular deste estudo, a deficiência de aminoácidos essenciais da algaroba, tais como lisina, treonina e metionina+cisteína (Silva et al., 1990), induziu provavelmente a um aumento na ingestão alimentar (Tabela 4), como tentativa de compensação, entretanto isto não foi refletido em ganho de peso, pois estes animais tiveram 27% de ganho de peso contra 37% do controle. Apesar disso, a prole não teve seu peso modificado o qual possivelmente foi mantido às custas das reservas da mãe. Sendo assim, os valores baixos do CEA da algaroba em relação ao padrão ( $p < 0,05$ ), como se verifica na Tabela 4, são decorrentes mais de um aumento no consumo de alimento do que de déficit no ganho de peso. Dessa forma, pode-se entender como as crias conseguiram chegar ao final, com pesos aproximadamente iguais ao padrão, embora às custas do organismo materno, ao contrário do que se verifica com outras dietas hipoprotéicas (6% de caseína), segundo Zeman (1967). Nesse caso, a competição pelos nutrientes circulantes prejudica principalmente o feto a ponto de se encontrarem referências à mortalidade de fetos e lactentes.

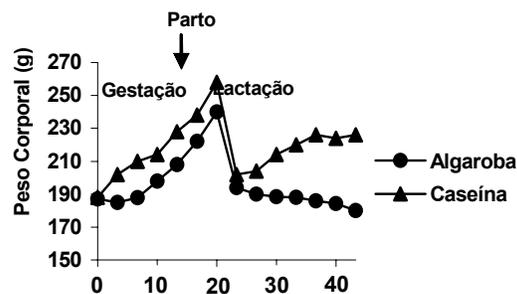


Figura 1. Curva ponderal de peso das ratas nos períodos de gestação e de lactação; alimentadas com dietas à base de farinha de algaroba e caseína. Departamento de Bioquímica/UFRN. Natal/RN 2003.

Tabela 3. Avaliação de peso das ratas nutrizas antes e após o parto e das crias ao nascer, submetidas a dietas com 20% de proteína, farinha de algaroba (6,50 NDp Cal%) e leite (11,14 NDp Cal%) = Dieta Padrão. Departamento de Bioquímica/UFRN. Natal/RN 2003.

Dieta	N	Peso Corporal das Ratas (g)			Perda de Peso (%)	Nº de crias/rata	Peso Corporal das crias(g)	
		Inicial <sup>a</sup>	Antes do Parto <sup>b</sup>	Após Parto <sup>c</sup>			Total	Unidade <sup>d</sup>
Algaroba	08	186,5±3,96*	237,1±3,55**	193,8±9,40 <sup>c</sup>	18,2	7,8±1,34	39,6±4,16	5,08±0,46 <sup>c</sup>
Padrão	08	187,2±5,22*	256,3±10,63**	200,9±11,89 <sup>c</sup>	21,6	9,3±1,49	50,1±5,87	5,39±0,66 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> valor de  $p(0,6125)$  para a diferença entre as médias.

<sup>b</sup> valor de  $p(0,0003)$  para a diferença entre as médias.

<sup>c</sup> valor de  $p(0,2064)$  para a diferença entre as médias.

<sup>d</sup> valor de  $p(p > 0,05)$  para a diferença entre as médias.

\* não significante.

\*\* significante

**Tabela 4.** Avaliação nutricional através do Coeficiente de Eficácia Alimentar (CEA) de ratas gestantes alimentadas com dietas a 20% de proteína. Departamento de Bioquímica/UFRN. Natal, Estado do Rio Grande do Norte, 2003.

Dieta	N	Peso Corporal Ganho (%)	Ingestão de Alimento (g)	CEA **
Algarob a <sup>a</sup>	08	27	434,7 ± 20,42	0,12 ± 0,010
Padrão <sup>b</sup>	08	37	273,2 ± 16,27	0,25 ± 0,024

a. Dieta contendo 6,50 NDpCal%.

b. Dieta com 11,14 NDpCal%.

c. Corresponde a 48% do CEA da dieta padrão. P < 0,05. \*\* significante.

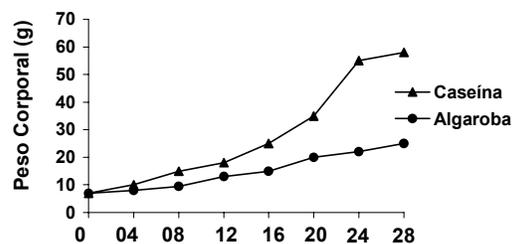
Raupp *et al.* (1999), determinaram o Coeficiente de Eficácia Alimentar do farelo de mandioca, em ratos em estado fisiológico normal, sendo este de 0,4 para concentrações de proteínas em torno de 11,6%, 34,8% e 58%. Neste estudo, foi usada uma concentração protéica de 20%, obtendo-se um CEA de 0,12, o qual pode ser considerado aceitável, uma vez que os animais apresentavam um estado fisiológico particular, o da gestação.

Durante a lactação, conforme se observa na figura 1, as nutrízes alimentadas com algaroba sofreram uma considerável perda de peso, chegando a valores mais baixos do que os do início da gestação (181g < 186,5g) o que dá suporte a hipótese de mobilização de tecidos durante esse período.

A pouca eficácia da proteína da algaroba durante a lactação é evidenciada (Figura 2), pelo ganho de peso das crias, que correspondeu a 30% do ganho de peso das crias de nutrízes alimentadas com a proteína padrão. Cambraia *et al.* (1997) verificaram que a ingestão de dietas com baixa concentração protéica afetou o peso corporal das nutrízes e crias, durante as duas últimas semanas de lactação. No entanto, neste trabalho, não houve perda de peso das crias de nutrízes alimentadas com a dieta teste, evidenciando que a algaroba foi capaz de manter o peso das crias durante o período de aleitamento. Ainda na Figura 2, é interessante notar uma discreta inflexão da curva de crescimento das crias alimentadas com algaroba, a partir do 15º dia do experimento, quando elas começam a participar da dieta materna, instalando-se uma dieta mista: leite materno/algaroba. Possivelmente o valor biológico da proteína estudada, quando utilizada como única fonte protéica, não foi capaz de complementar eficientemente e satisfazer os requerimentos nutricionais das crias, no período.

A adequação da proteína das dietas para o aleitamento foi avaliada através do valor de lactância (VL), mostrando que durante os 14 dias

de aleitamento, considerando-se 6 crias para cada rata, a proteína da algaroba apresentou um VL 3,57 vezes menor (0,59) que a do grupo padrão (2,11), sendo  $p < 0,05$  (Tabela 5). No entanto, é importante ressaltar que o índice de VL alcançado pela farinha de algaroba foi melhor do que o índice negativo (-0,8) encontrado para o feijão (*Phaseolus vulgaris*) verificado por Tagle (1981).



**Figura 2.** Evolução de crescimento das crias durante o período de aleitamento, provenientes de ratas alimentadas com dietas contendo farinha de algaroba e caseína, ambas com 20% de proteína. Departamento de Bioquímica/UFRN. Natal, Estado do Rio Grande do Norte, 2003.

Com isso, pode-se deduzir que a proteína de algaroba, apesar das limitações inerentes à sua composição de aminoácidos, é capaz de manter a gestação e a lactação no período em que as crias se alimentaram apenas do leite materno.

Os grupos-controle (não-gestantes) apresentaram, no período, um aumento de cerca de 7% do seu peso inicial, atingindo ambos a mesma média de peso, no mesmo período de tempo (Tabela 6). Os dados sugerem que a proteína da algaroba é capaz de manter e de formar tecidos de animais adultos, de forma eficiente, quando esses animais não estão submetidos a processos explotativos, tais como: gestação e lactação. Por outro lado, observando-se apenas a variação ponderal das matrizes e das crias, pode-se deduzir que a interferência do valor protéico da algaroba se faz sentir mais agudamente no processo de lactação do que no processo de gestação (Tabela 3).

Analisando-se a composição corporal das nutrízes ao final do experimento, através da determinação de proteínas, lipídeos e água da carcaça, podemos observar, na Tabela 6, uma mobilização de lipídeos no organismo das nutrízes dos grupos experimentais, evidenciada pelos teores inferiores em relação aos seus controles não-gestantes. Deve-se notar, em relação ao peso total das nutrízes, que o percentual de proteínas foi semelhante para os 4 grupos. Ao mesmo

tempo, as nutrizes submetidas às duas dietas apresentaram maior percentual de hidratação, em relação aos controles.

A maior hidratação das nutrizes em relação às não-gestantes pode ser explicada pelos níveis hormonais, que são mais elevados neste estado fisiológico, o que justifica o aumento de peso em relação ao controle, mesmo tendo havido uma mobilização de tecidos no sentido da produção de leite. Isso pode ser observado na Tabela 6, mostrando que a quantidade de água nesse grupo é superior aos dos grupos controles.

Analisando-se os teores de proteínas, de lipídeos e de água das crias ao nascer e aos 21 dias, observa-se que, ao nascer, elas tiveram composição corporal aproximadamente semelhante em proteína e água, havendo um aumento no teor de lipídeos nas crias de matrizes alimentadas com algaroba (Tabela 7), em relação as nutrizes do grupo padrão. Aos 21 dias, verifica-se, nas crias dos dois grupos experimentais, um

aumento semelhante no percentual de lipídeos, ao mesmo tempo em que há uma diminuição nos percentuais de água e de proteínas, mais evidente no grupo em que as nutrizes foram alimentadas com algaroba. Esses dados sugerem, mais uma vez, a falha dessa proteína no processo de lactação, uma vez que a perda de proteínas ocorre apesar do consumo de alimento ser consideravelmente maior nas nutrizes desse grupo (Tabela 5). De acordo com este estudo, a farinha de algaroba foi capaz de manter a gestação e o aleitamento apesar dessa proteína ser deficiente em aminoácidos essenciais, sem provocar mortalidade ou canibalismo, fenômenos que ocorrem durante a administração de dieta hipoprotéica, usualmente descritos na literatura. No entanto, se faz necessário mais estudos em relação a essa farinha; bem como a sua aplicabilidade em diversos estados fisiológicos, para que o seu uso possa ser viabilizado.

**Tabela 5.** Avaliação Nutricional<sup>a</sup>, através do Valor de Lactância (LV), de ratas nutrizes alimentadas com dietas a 20% de proteínas, contendo farinha de algaroba (6,50 NDpCal%) e leite (11,14 NDpCal%). Departamento de Bioquímica/UFRN. Natal/RN 2003.

Dieta	N	Varição de Peso das ratas (g)	Ganho de peso <sup>b</sup> ninhada (g)	Alimento ingerido pelas ratas (g)	Proteína Ingerida pelas ratas (g)	VL <sup>c</sup>
Algaroba	06	-7,3 ± 5,88	51,34 ± 8,66	497,2 ± 34,46	99,4 ± 6,28	0,59 ± 0,13 <sup>c</sup>
Padrão	06	+21,6 ± 4,22	112,5 ± 15,95	318,6 ± 28,19	63,7 ± 5,86	2,11 ± 0,19

a. Determinada após o período de 14 dias depois do parto.

b. Média ± Desvio Padrão das crias para cada tipo de dieta.

c. Corresponde a 27,9% do VL do padrão. P < 0,05. \*\* significante.

**Tabela 6.** Composição Corporal das ratas nutrizes e não-nutrizes avaliadas em um mesmo período e alimentadas com dietas contendo 20% de proteína, determinadas ao término da lactação. Departamento de Bioquímica/UFRN. Natal/RN 2003.

Dieta	Ratas	Peso Corporal (g)			Peso Seco (g)	H <sub>2</sub> O (%)	Nitrogênio Total (%)	Proteínas Totais (%)	Lipídeos Totais (%)
		Inicial	Final	Varição (%)					
Algaroba <sup>b</sup>	Nutrizes	186,50±3,96	181,60±7,14	-2,60	51,00±4,31	71,9	12,1	75,9	9,2
	Controle	186,00±7,56	199,80±6,88	+7,40	67,17±3,87	66,5	11,4	71,2	24,5
Padrão <sup>c</sup>	Nutrizes	187,20±5,22	226,30±9,37	+20,9	52,00±5,06	76,1	11,7	73,3	8,9
	Controle	186,00±8,35	199,20±8,45	+6,70	68,17±4,28	65,7	11,3	70,9	26,0

a. As concentrações foram calculadas a partir da matéria seca de um "pool" de 4 ratas para cada tipo de dieta e de situação.

b. Farinha de algaroba (6,50 NDpCal%). P = 0, 2507.

c. Caseína (11,14 NDpCal%) P = 0,0043.

**Tabela 7.** Composição corporal das crias (ao nascer e após o desmame - 21 dias) de mães alimentadas com dietas contendo 20% de proteína. Departamento de Bioquímica/UFRN. Natal, Estado do Rio Grande do Norte, 2003.

Dieta	Dias	Peso Corporal s (g)		H <sub>2</sub> O (%)	Nitrogênio Total (%)	Proteínas Totais (%)	Lipídeos Totais (%)
		Úmido	Seco				
Algaroba <sup>b</sup>	0	5,08±0,24	0,98±0,06	80,71	12,24	76,53	19,39
	21	21,30±1,36**	7,40±0,69**	65,26	10,54	65,95	30,41
Padrão <sup>c</sup>	0	5,38±0,42	0,96±0,05	82,16	11,46	71,88	12,50
	21	36,30±2,05**	10,50±0,92**	71,07	10,57	66,09	26,00

a. As concentrações foram calculadas a partir da matéria seca de um "pool" de 10 crias ao nascer e 5 crias aos 21 dias, para cada tipo de dieta e situação.

b. Farinha de algaroba (6,50 NDpCal%).

c. Caseína (11,14 NDpCal%).

\*\* a comparação entre os pesos úmido e seco para as crias alimentadas com as dietas experimentais revelou diferença significante, onde o p < 0,0001.

## Referências

- BARBOSA, L. *et al.* Maternal energy balance and lactation performance of Mesoamerindians as a function of body mass index. *Am J.Clin. Nutr.*; Bethesda, v. 66, p. 575-83. 1997.
- BLIGH, E.C. *et al.* A rapid method of total lipid Extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, Ottawa, v. 37, p. 911-917, 1959.
- CAMBRAIA, R. P. B. *et al.* Food intake and weight of lactating rats maintained on different protein-calorie diets, and pup growth. *Braz J Med Biol Res.*, Ribeirão Preto, v. 30, p. 985-988. 1997.
- DRI-DIETARY REFERENCE INTAKE. Nutrition during lactation. [S.I: s.n.], 1991. Disponível em: <http://www.nap.edu/openbook/0309041384/html/380.html>. Acesso em: 12 jul.2003.
- DRI-DIETARY REFERENCE INTAKE. Nutrition during pregnancy, part II: nutrient supplement. [S.I: s.n.], 1990. Disponível em: <http://www.nap.edu/openbook/0309041384/html/380.html> Acesso em: 12 jul.2003.
- FARIAS, G.G.M. *et al.* A study on the repletion capability of *Prosopis juliflora* (Sw) DC protein in undernourished rats. In: *The Current State of Knowledge on Prosopis juliflora*, p. 361-369, 1990.
- GIGANTE, D.P. *et al.* Nutrição materna e duração da amamentação em uma coorte de nascimento de Pelotas, RS. *Rev. Saude Publica*, São Paulo, v. 34, n. 3, 2000.
- GONZALEZ, C.T. *et al.* Impact of food supplementation during lactation on infant breast-milk intake and on the proportion of infants exclusively breast-fed. *J. Nutr.*, Bethesda, v. 128, p. 1692-1702, 1998.
- LIMA, D.F. *et al.* Avaliação nutricional da farinha de Algaroba (*Prosopis juliflora*): preparo, composição centesimal e toxidez. *Arq. Biol. Tecnol.*, Curitiba, v. 26, p. 193, 1983.
- LIMA, D.F. *et al.* Ascertaining optimum *Prosopis juliflora* protein supplementation levels as compares with plant protein used in the region. *The Current State of Knowledge on Prosopis Juliflora*, p. 387-395, 1990.
- MARCOS, A. Nivel proteico dietário durante la gestacion. Su Influencia Sobre el reparo materno-fetal de substratos. *Arch. Latinoamericanas. Nutr.*, Guatemala, v. 36, n. 3, p. 444-455, 1986.
- MELO, M.A.R.; CURY, L. Maternal adaptations for fetal growth in young Malnourished rats. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, Ribeirão Preto, v. 21, p. 1053-1056, 1988.
- MOURA, A. S *et al.* Undernutrition during early lactation as an alternative model to study the onset of diabetes mellitus type II. *Res. Comm. Mol. Pathol. Pharmacol*, Westbury, v. 92, n. 1, p. 73-84, 1996.
- NUNES, M.L. *et al.* Malnutrition Increases dentate granule cell proliferation in immature rats after status epilepticus. *Epilepsia*, v.41, (suppl.6), p. S48-S52, 2000.
- OFFICIAL METHODS of Analysis of the Association of Official Analytica Chemists, Edithor Hortwiz W, twelve edition, 1984.
- PASSOS, M.C.F. *et al.* Short and long term effects of malnutrition in rats during lactation on the body weight of offspring. *Nut. Res.*, New York, v. 20, n. 11, p. 1605-1614, 2000.
- PESQUISA NACIONAL SOBRE DEMOGRAFIA E SAÚDE. Rio de Janeiro: BENFAM, 1996. cap. 9, p. 125-138.
- RAMOS, C.F. *et al.* Low-protein diet changes thyroid function in lactating rats. *Proceed. Soc. Exp. Biol. Med.*, Baltimore, v. 224, p. 400-12, 1997
- RAUPP, D.S. *et al.* Composição e propriedades fisiológico-nutritivas de uma farinha rica em fibra insolúvel obtida do resíduo fibroso de fecularia de mandioca. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 19, n. 2, maio/ago. 1999.
- SILVA, L.F. *et al.* *Prosopis juliflora* Pod Flour and Syrup Processing and Nutritional Evaluation. *The Current State of Knowledge on Prosopis juliflora*, p. 405-418, 1990.
- SILVA, L.F. *et al.* Efeitos da proteína de *P. Juliflora* no metabolismo de ratos previamente submetidos a um período de desnutrição. *Arq. Biol. Tecnol.*, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 221, 1987.
- TAGLE, M.A. *Nutrição*. São Paulo: Ed. Artes Médicas, 1981.
- TIRAPEGUI, J.O; DE ANGELIS, R.C. Qualidade da dieta materna e alterações bioquímicas no cérebro dos filhotes. Estudo em ratos./ Quality of maternal diet and biochemical changes in the brain of offsprings. Study in rats. *Arq. Gastroenterol*, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 78-82, 1984.
- WATERLAND, R.A.; GARZA, C. Potencial mechanisms of metabolic imprinting that lead to chronic disease. *Amer. J. Clin. Nutr.*, Bethesda, v. 69, n. 2, p. 179-197, 1999.
- WHTR-3/UNUP-129 *Nutritional evaluation of protein foods*. PELLET, P.L.; YOUNG, V.R. (Ed.). Shibuya-ku, Tokyo: The United Nations University, 1980.
- WHO-WORLD HEALTH ORGANIZATION - Collaborative study team on the role of Breastfeeding on the prevention of infant mortality. Effect of breastfeeding on infant and child mortality due to infectious disease in less developed countries: a pooled ananlysis. *Lancet*, Boston, v. 355, p. 451-455, 2000.
- ZEMAN, J.F. Effects the young rat of maternal protein restriction. *J. Nutr.*, Bethesda, v. 93, 1967.

Received on October 07, 2002.

Accepted on August 26, 2003.