

Revista

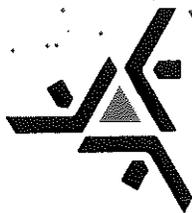
unimar

Ciências Biológicas e da Saúde

ÓRGÃO OFICIAL
DA UNIVERSIDADE
ESTADUAL
DE MARINGÁ

ISSN 0100-9354

MARINGÁ
PARANÁ



VOLUME 17

NÚMERO 2

AGOSTO 95

Revista
UNIMAR
Ciências Biológicas e da Saúde
Órgão Oficial da Universidade Estadual de Maringá
ISSN 0100-9354
Revista UNIMAR, Maringá 17(2)/95

SUMÁRIO

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

- Nair Seiko Yamamoto, Jorgete Constantin, Emy L. Ishii-Iwamoto and Adelar Bracht.* Comparative analysis of glucose release stimulation by glycogenolytic agonists in the liver.
Análise comparativa do estímulo na liberação de glicose por agonistas glicogenolíticos no fígado..... 213-223
- Lúcia Helena Sipaúba-Tavares e Denise Soares de Oliveira Colus.* Estudo da variação nictemeral em um viveiro de piscicultura no período de seca.
The study of nycthemeral variation in a pisciculture tank during the dry period. 225-236
- Regina Helena Sant'Ana de Faria e Wagner Cotroni Valenti.* Análise quantitativa do cultivo de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) em viveiros povoados com juvenis.
Quantitative analysis of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) culture in ponds stocked with juvenile prawns..... 237-252
- Ricardo Massato Takemoto, José Felipe R. Amato e José Luis Luque.* Trematódeos digenéticos parasitos de *Oligoplites* (Osteichthyes, Carangidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.
Digenetic trematode parasite of *Oligoplites* (Osteichthyes, Carangidae) of the coast of State of Rio de Janeiro, Brazil. 253-267
- Renato P. Chopard, Mônica P. Nogueira, Marcos de Lorenzo Messina e Regina Kazumi Noma.* Aspectos da variação anatômica do arco da aorta com relação à artéria vertebral.
Aspects of anatomical alteration of the aortic arch with regard to the vertebral artery..... 269-280

Luis Fernando Lott Canellas, Wilson Machado de Souza, Maria Angélica Miglino e Silvia Helena V. Perri. Características anatômicas das pregas palatinas transversais em bovino da raça nelore.
Anatomical pattern of plicae palatine transversae in nelore bovines..... 281-290

Roberto Gameiro de Carvalho, Wilson Machado de Souza e Maria Angélica Miglino. O suprimento arterial da glândula salivar mandibular em bovino.
Arterial blood supply of the mandibular salivary gland in indian bull.. 291-297

Marli Aparecida Santos Pereira, Walter Biazotto, Marcílio Hubner de Miranda Neto, Renato Chopard e Sonia Lucy Molinari. Estudo dos componentes fibromusculares da bifurcação aórtico-iliaca humana.
Study of the fibro-muscular components of human aortic-iliac bifurcation.. 299-314

Marcia Miranda Torrejais, Maria Raquel Marçal Natali, Celso Ivan Conegero e Marcílio Hubner de Miranda Neto. Effects of proteic malnutrition after breast-feeding on the morphology of the intestinal wall and myenteric neurons of the ileum of rats.
Efeitos da desnutrição protéica após o aleitamento sobre a morfologia da parede intestinal e neurônios mientéricos do íleo de ratos..... 315-327

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Ivanor Nunes do Prado, Antonio Ferriani Branco, Adriana Aparecida Pinto, Lúcia Maria Zeoula e Dionéia Magda Everling. Influência da monensina sódica ou bicarbonato de sódio sobre o consumo e desempenho de novilhas confinadas.
Influence of monensin or sodium bicarbonate on feed intake and performance by feedlot heifers. 329-340

Antonio Ferriani Branco, Ivanor Nunes do Prado, Lúcia Maria Zeoula, Adriana Aparecida Pinto, Geraldo Tadeu dos Santos, Athaide Newman Rodrigues da Silva. Efeitos do uso de sementes de oleaginosas em rações de novilhas aneladas sobre o desempenho e digestibilidade das rações.
Effects of whole oil seed in diets of beef heifers on performance and feeding value of diets..... 341-351

Erico Sengik, Marco Antônio Oliva Cano, Carlos Clemente da Silva e Antônio Carlos Ribeiro. Conseqüências da aplicação de vinhaça sobre o crescimento do sorgo granífero.
Effects of vinasse application on grain-bearing sorghum growth. .. 353-367

CIÊNCIAS DA SAÚDE

- Sonia Silva Marcon. Modelos assistenciais utilizados em unidades de internação pediátrica.*
Assistential models used in pediatric internment units. 369-385
- Angela Maria Alvarez, Oséias Guimarães Andrade, Catarina Aparecida Sales, Herbert Leopoldo de Freitas Góes, Luciana Olga Bercini e Regina Kazue Tanno de Souza. Caracterização dos residentes nos asilos da microrregião de Maringá.*
Old folk's home people's characterization from Maringá districts..... 387-395

Revista UNIMAR
Ciências Biológicas e da Saúde
Órgão Oficial da Universidade Estadual de Maringá
Volume 17 (2)/1995

FUNDADOR:

Reitor: José Carlos Cal Garcia

GESTÃO:

Reitor: Prof. Luiz Antônio de Souza

Vice-Reitora: Prof^a. Neusa Altoé

SUPERVISÃO:

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

.Prof. Erivelto Goulart

SUPERVISÃO EDITORIAL:

.Prof^a Maria Suely Pagliarini

CONSELHO EDITORIAL:

.Prof^a Alice Áurea Penteado Martha

.Prof. Angelo Antonio Agostinho

.Prof. Antonio Carlos Bento

.Prof. Erivelto Goulart

.Prof. Hamilton Luiz Fávero

.Prof^a Itana Maria de Souza Gimenes

.Prof. Lauro Daniel Vargas Mendez

.Prof^a Maria Suely Pagliarini

.Prof^a Tereza Cristina Rocha Moreira de Oliveira

DIVISÃO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA-PPG:

.Maria José de Melo Vandresen

DIAGRAMAÇÃO E COMPOSIÇÃO:

.Editora da Universidade Estadual de Maringá (EDUEM)

DIVISÃO DE EDITORAÇÃO:

.Marcos Kazuyoshi Sassaka

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA:

.Marcos Cipriano da Silva

.Juliano Rodrigues Lopes

REVISÃO EM LÍNGUA PORTUGUESA E INGLESA:

.Prof. Silvestre Rudolfo Böing

.Prof^ª. Márcia Lorca Ventura

.Prof^ª Deonízia Zimovski Germani

.Prof^ª Marilurdes Zanini

.Prof. Antonio Augusto de Assis

.Prof. Leonildo Carnevalli

.Prof. José Hiran Sallée

.Prof^ª Edna Castilho Peres

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA:

.Ana Maria Marquezini Alvarenga.

IMPRESSÃO E ENCADERNAÇÃO:

.Imprensa Universitária - UEM

CORRESPONDÊNCIA:

.UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Divisão de Divulgação Científica

Av. Colombo, 5790 - Campus Universitário - 87020-900

Fone: (044)226-2727 - Ramal 253

E-mail: PPG@BRFUEM.BITINET

Maringá-Paraná-Brasil.

Revista UNIMAR, V. 1 - 1974 -

Maringá, Universidade Estadual de Maringá.

Quadrimestral

Mudança de periodicidade e numeração:

1(1), 1974; 1(2), 1976; 1(3), 1977; 2(1), 1978; 2(2), 1979;
2(3), 1980; 3(1), 1981; 4(1), 1982; 5(1), 1983; 6(1), 1984;
7(1), 1985; 8(1), 1986; 9(1), 1987; 10(1), 1988; 11(1), 1989;
12(1), 1990; 12(2), 1990; 13(1), 1991; 13(2), 1991; 14(1),
1992; 14(2), 1992; 14(Suplemento), 1992; 15(1), 1993, 15(2),
1993; 15(3), 1993; 15(Suplemento), 1993, 16(Suplemento 1),
1994; 16(Suplemento 2), 1994; 16(1), 1994; 16(2), 1994; 16(3),
1994; 16(Suplemento 3), 1994; 17(1), 1995.

1. Pesquisa. 2. Ciência. 3. Cultura.

CDD - 001.43

Solicita-se permuta - Exchange requested

A Revista UNIMAR possui indexação seletiva no Index Medicus Latino-Americano, C.A.B. International, MLA International Bibliography, Institut des Hautes Etudes de L'Amérique Latine, Centro de Información Científica y Humanística, Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts, Periódica, International Medieval Bibliography, Biosis (U.K.), Zoological Record, Ulrich's International Periodicals Directory, Sociological Abstracts e Linguistics & Language Behavior Abstracts.

COMPARATIVE ANALYSIS OF GLUCOSE RELEASE STIMULATION BY GLYCOGENOLYTIC AGONISTS IN THE LIVER

Nair Seiko Yamamoto*, Jorgete Constantin*, Emy L.
Ishii-Iwamoto* and Adelar Bracht*

ABSTRACT. A comparative analysis of glucose release stimulation by various glycogenolytic agonists, in the liver, was performed. The experimental data were obtained in isolated perfused livers from fed rats. Each glycogenolytic agonist was infused during 20 minutes. A formula for normalizing the increased glucose output was proposed. Four different kinetic patterns were devised: (1) rapid activation and stable response during the rest of the infusion time (norepinephrine and metho-trexate); (2) rapid activation, but no stable response during the rest of the infusion time (vasopressin, angiotensin II, isoproterenol and phenylephrine); (3) slow activation with no decline during the rest of the infusion time (glucagon); (4) a relatively slow activation, with a lag phase, and a transient response (adenosine 5'-triphosphate). In spite of these differences in the kinetics of response to each glycogenolytic agonist, a comparison of peak values, with total extra glucose outputs (area under time-response curves corrected for basal values) during the infusion of each agonist, revealed a linear relationship between both parameters. The linear correlation coefficient was equal to 0.987 and the probability that the correlation can be due to chance was less than 0.1%. It was concluded that, at least theoretically, both (1) peak-values or (2) areas under time-response curves can be used, with equal reliability, as indicators for the action of a given glycogenolytic agonist.

Key words: rat liver perfusion, glycogenolysis, glucose release, glycogenolytic agonists, kinetics of glucose release.

ANÁLISE COMPARATIVA DO ESTÍMULO NA LIBERAÇÃO DE GLUCOSE POR AGONISTAS GLICOGENOLÍTICOS NO FÍGADO

RESUMO. Uma análise comparativa do estímulo à liberação de glicose por vários agentes glicogenolíticos, no fígado, foi realizada. Os dados experimentais

* Laboratory of Liver Metabolism, University of Maringá, Fax (044)223-2676, 87020-900 Maringá-Paraná, Brazil.

Correspondence to Adelar Bracht.

Received: 04 June 1995.

Accepted: 04 September 1995.

foram obtidos com fígados em perfusão isolada, retirados de ratos com livre acesso ao alimento. Cada agente foi infundido durante um período de 20 minutos. Uma fórmula para a normalização do aumento na liberação de glicose foi proposta. Quatro diferentes padrões cinéticos foram encontrados: (1) uma ativação rápida e uma resposta estável durante o restante do tempo de infusão (norepinefrina e metotrexato); (2) uma ativação rápida, mas sem estabilidade durante o resto do tempo de infusão (vasopressina, angiotensina II, isoproterenol e fenilefrina); (3) uma ativação lenta, sem declínio durante o resto do tempo de infusão (glucagon); (4) uma ativação relativamente lenta, com uma fase de retardo, e uma resposta transitória (adenosina 5'-trifosfato). Apesar de todas essas diferenças na cinética da resposta a cada agonista glicogenolítico, uma comparação dos valores de pico, com as liberações extras totais de glicose durante a infusão de cada agonista, revelou uma relação linear muito boa entre os dois parâmetros. O coeficiente de correlação linear foi igual a 0,987 com uma probabilidade de ser devida, ao acaso, menor que 0,1%. Foi concluído que ambos os parâmetros, valor de pico e área sob curvas tempo-resposta, podem, em princípio, ser usados, com igual confiança, como indicadores da ação de determinado agente glicogenolítico.

Palavras-chave: fígado de rato em perfusão, glicogenólise, liberação de glicose, agonistas glicogenolíticos, cinética da liberação de glicose, parâmetros para a glicogenólise.

INTRODUCTION

Several agonists are able to increase glycogenolysis and, consequently, glucose release in the liver, as for example, glucagon (Exton *et al.*, 1971), adenosine 5'-triphosphate (Häussinger *et al.*, 1987), catecholamines (Reinhart *et al.*, 1982; Reinhart *et al.*, 1984), isoproterenol (Morgan *et al.*, 1982), vasopressin (Koide *et al.*, 1982), angiotensin II (Koide *et al.*, 1982), and methotrexate (Yamamoto *et al.*, 1992). There are several different mechanisms by which these agents act, but the final result is always glycogen phosphorylase activation.

The kinetics of glucose release stimulation varies considerably. For example, stimulation can be either transient or sustained at steady-state values for longer periods. The question that arises is one concerned with the way by which the effect of a given hormone can be analyzed in quantitative terms. When steady-state conditions are maintained for longer periods, steady-state rates are generally computed. When the effects are transient, however, one of these two different procedures can be adopted: either the peak values (maximal rates; Häussinger *et al.*, 1987) or the areas under the response versus time curves (total extra

glucose output; Bazotte *et al.*, 1989) are computed. A question that can be formulated is if both methods yield the same result. With this question in mind, we have performed a series of experiments in which the kinetics of glucose release stimulation by glycogenolytic agonists was measured under identical conditions in the isolated perfused rat liver. Maximal rates of glucose output were evaluated and compared with the extra amounts of glucose released during the infusion of each agonist. The kinetics of the response was also analyzed by means of normalized time-response curves. These curves can be used as a reference guide in future research work.

MATERIALS AND METHODS

Male albino rats (Wistar strain, 220-300 g), receiving water *ad libitum* and standard laboratory diet (Purina®) were used. The liver perfusion technique described by Scholz and collaborators (Scholz e Bücher, 1965; Scholz *et al.*, 1973) was employed. The perfusion fluid was Krebs/Henseleit-bicarbonate buffer, pH 7.4, saturated with an oxygen/carbon dioxide mixture (95/5). The liver was surgically removed from the animal under pentobarbital anaesthesia (50 mg/kg). The portal vein (inflow) and the *vena cava* (efflux) were cannulated, the liver isolated and transferred into a liver chamber of plexiglass (for details see Kelmer-Bracht *et al.*, 1984). The fluid was pumped through a temperature-regulated (37°C) membrane oxygenator prior to entering the liver via the portal vein. The flow rate was adjusted to the metabolic activity of the liver as judged from the venous oxygen concentration. It varied between 4 and 5 ml min⁻¹ g⁻¹, but was constant in each individual experiment. The venous oxygen concentration was measured polarographically (Kelmer-Bracht *et al.*, 1984). Glucose concentration in the venous perfusate was measured by a standard enzymatic technique (Bergmeyer, 1970).

Methotrexate was purchased from Lederle Parenterals (Carolina, Puerto Rico). Phenylephrine, norepinephrine, vasopressin, angiotensin II, isoproterenol and adenosine 5'-triphosphate as well as all enzymes and coenzymes used in this work were purchased from Sigma Chemical Co. (St. Louis, MO, USA). Glucagon was a product from Eli Lilly do Brasil Ltda. All other chemicals were from the best available grade.

Statistical analysis was performed employing the **Primer**[®] program produced by MacGraw-Hill. Areas under time-response curves were evaluated employing the trapezoid rule (Björck and Dahlquist, 1972).

RESULTS AND DISCUSSION

In all experiments, the following protocol was used. After oxygen uptake stabilization, one of the following glycogenolytic agonists was infused during 20 minutes: phenylephrine (2 μM), methotrexate (0.4 nM), norepinephrine (0.5 μM), glucagon (10 nM), adenosine 5'-triphosphate (ATP; 100 μM), isoproterenol (20 μM), vasopressin (10 nM) and angiotensin II (10 nM). Samples were taken in 2-minute intervals for the measurement of glucose. It should be stressed that glucose released under the experimental conditions employed in this work (livers from fed rats, perfused with substrate-free Krebs/Henseleit-bicarbonate buffer) comes almost entirely from the glycogen deposits because, under those conditions, gluconeogenesis is minimal (Scholz and Bücher, 1965; Scholz *et al.*, 1965).

In order to analyze the kinetics of glucose release stimulation, the increases in glucose release produced by each agonist were normalized by means of the following equation:

$$G_{\text{nor}}(\tau) = \frac{G_{\text{activ}}(\tau) - G_{\text{basal}}}{G_{\text{max}} - G_{\text{basal}}} \quad (1)$$

In equation (1), $G_{\text{nor}}(\tau)$ represents the normalized values of glucose release stimulation at time τ after the onset of the infusion of a given glycogenolytic agonist. G_{basal} is the basal rate of glucose release, *i.e.*, the rate in the absence of the agonist, and G_{max} is the maximal rate (peak value) of glucose release in the presence of the agonist. $G_{\text{activ}}(\tau)$, finally, represents the rates of glucose release at the various times after the onset of the infusion. When normalized according to equation (1), the relative values of glucose release in the presence of the agonist will be positive as long as stimulation persists. If inhibition takes place the values of $G_{\text{nor}}(\tau)$ will be negative. $G_{\text{nor}}(\tau)$ will be dimensionless, irrespective of the dimensions of $G_{\text{activ}}(\tau)$, G_{max} and G_{basal} . The latter are usually expressed as $\mu\text{mol minute}^{-1}$ (gram liver wet weight)⁻¹.

The kinetics of glucose release stimulation, normalized according to equation (1), are summarized in Figures 1 and 2. Analysis of the various curves in Figures 1 and 2 reveals that, in kinetical terms, four different

patterns can be devised: (1) rapid activation and stable response during the rest of the infusion time; to this group belong norepinephrine and methotrexate; (2) rapid activation, but no stable response during the rest of the infusion time; to this group belong vasopressin, angiotensin II, isoproterenol and phenylephrine; (3) slow activation with no decline during the rest of the infusion time; this is typically the response to glucagon; (4) a relatively slow activation, with a lag phase, but no stable response; this characterizes the response to adenosine 5'-triphosphate.

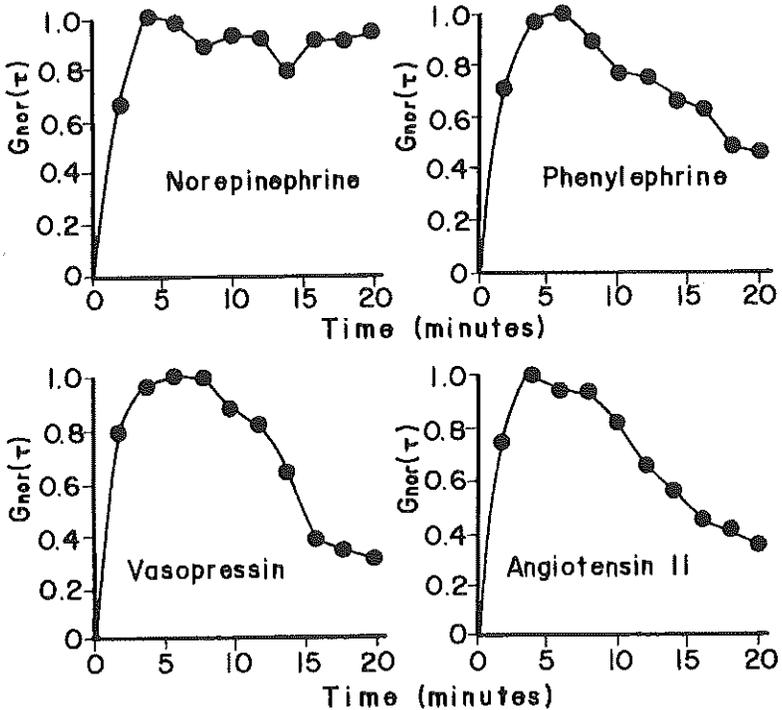


Figure 1. Kinetics of glucose release stimulation by norepinephrine, phenylephrine, vasopressin and angiotensin II. The experimental data were obtained from liver perfusion experiments. Livers from fed rats were used and the agonists were infused during a period of 20 minutes. The concentrations were the following: norepinephrine, 0.5 μ M; phenylephrine, 2.0 μ M; vasopressin, 10 nM; and, angiotensin II, 10 nM. The parameter $G_{nor}(\tau)$, i.e., the normalized increment of glucose output, calculated according to equation (1), was represented versus the time after onset of the infusion of each agonist. Each curve represents at least three independent liver perfusion experiments.

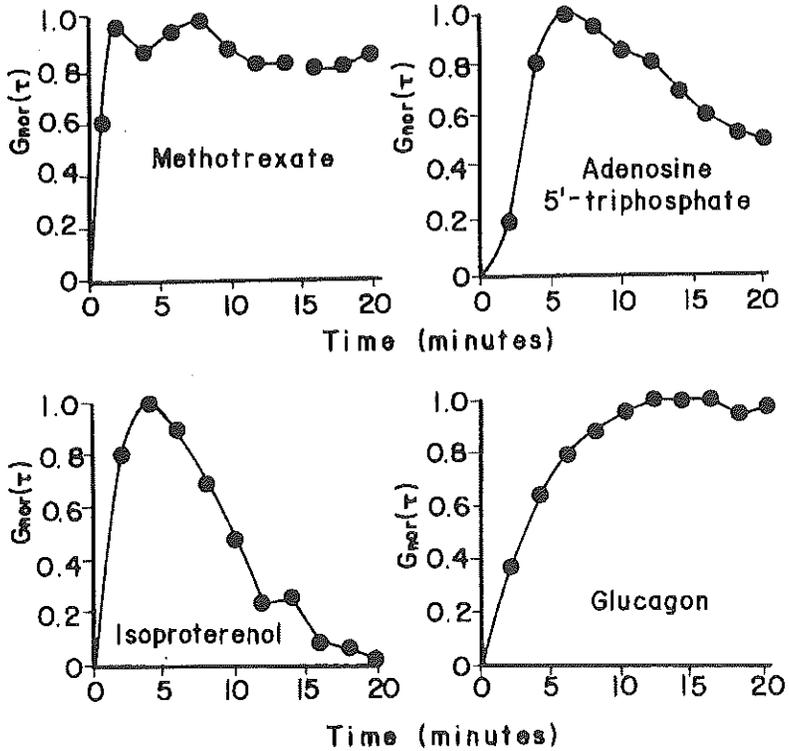


Figure 2. Kinetics of glucose release stimulation by methotrexate, adenosine 5'-triphosphate, isoproterenol and glucagon. The experimental data were obtained from liver perfusion experiments. Livers from fed rats were used and the agonists were infused during a period of 20 minutes. The concentrations were the following: methotrexate, 0.4 mM; adenosine 5'-triphosphate, 100 μ M; isoproterenol, 20 μ M; and, glucagon, 10 nM. The parameter $G_{nor}(\tau)$, i.e., the normalized increment of glucose output, calculated according to equation (1), was represented versus the time after onset of the infusion of each agonist. Each curve represents at least three independent liver perfusion experiments.

It is apparent from the results in Figures 1 and 2 that even when mediated by the same receptor a given hormonal action does not necessarily produce the same kinetics. This is exemplified by phenylephrine and norepinephrine, which are believed to act through the same receptor, namely the α_1 -adrenergic receptor (Reinhart *et al.*, 1984). Norepinephrine produces a stable activation of glucose release

whereas phenylephrine shows only a transient stimulative effect. An explanation for this phenomenon would be that phenylephrine binding makes the α_1 -adrenergic receptor more sensitive to the intracellular inactivation mechanisms in comparison to norepinephrine binding.

Table 1 presents the results obtained from a quantitative analysis of the dose-response curves shown in Figures 1 and 2. The maximum increases in the rates of glucose release produced by each agonist, expressed as $\mu\text{mol minute}^{-1}$ (gram liver wet weight) $^{-1}$, are listed side by side with the areas under the corresponding response *versus* time curves. These areas correspond to the total extra amounts of glucose released during the infusion period of each agonist (20 minutes), expressed as $\mu\text{mol g}^{-1}$. Correction for the basal values of glucose release was performed in each case. In general, high peak values correspond to high areas under the curves. The kind of proportion that exists between both parameters, however, is revealed by Figure 3. In this graph the maximal rates of glucose release were represented against the extra amount of glucose released during the infusion of the various agonists. Figure 3 reveals a surprisingly good linear relationship between both parameters. The continuous line represents the optimized linear regression curve, the correlation coefficient being very close to unity ($r = 0.984$). Furthermore, the probability that the correlation is solely due to chance is very low (less than 0.1%, i.e. $p < 0.001$). The linear relation shown in Figure 3 is an empirical observation. There is no theoretical treatment available that justifies it, inasmuch as the forms of the response *versus* time curves even for those agents producing transient stimulations are quite different, as revealed by Figures 1 and 2. Nevertheless, this should not be an obstacle for the conclusion that, at least theoretically, both parameters, peak values or areas under time-response curves, can be used, with equal reliability, as indicators for the action of a given glycogenolytic agonist. This is valid at least when the total response of the liver is being examined. The total response of the liver is obtained in experiments like those described in this work, in which the agonist was infused into the portal vein in anterograde (normograde) monovascular perfusion. There are alternative experimental approaches, however, in which only fractions of the liver parenchyma can be reached. For example, in bivascular

perfusion, the cellular spaces that can be reached in anterograde and retrograde perfusion via the hepatic artery are quite different (0.63 and 0.18 ml g⁻¹, respectively; Constantin *et al.*, 1995). By virtue of the metabolic zonation (Jungermann, 1986), periportal and perivenous hepatocytes could eventually respond differently to a given agonist (Constantin *et al.*, 1994). Consequently, it remains to be shown that proportionality between maximal responses and total extra outputs also exists when the various liver cells respond differently to glycogenolysis stimulators.

Table 1. Maximal rates of glucose release and extra amounts of glucose released during the infusion of various glycogenolytic agonists. The experimental data were obtained from liver perfusion experiments performed as described in Materials and Methods. Livers from fed rats were used and the agonists were infused during a period of 20 minutes. The maximal rates of increase were obtained by subtracting the basal rates of glucose release (before the onset of the agonist infusion) from the peak values in the presence of the glycogenolytic agonist. The extra amounts of glucose released during the infusion of the glycogenolytic agonists were evaluated as the areas between the response versus time curves and the basal curve (time course of glucose release in the absence of the agonist).

Agonists	Perfusate concentrations (M)	Maximal rates of glucose release (μmol min ⁻¹ g ⁻¹)	Extra amount of glucose released during agonist infusion (μmol g ⁻¹)
Glucagon (n = 6)	1 × 10 ⁻⁸	3.24±0.24	52.05±3.85
Norepinephrine (n = 3)	5 × 10 ⁻⁷	2.40±0.30	40.00±5.00
Vasopressin (n = 3)	1 × 10 ⁻⁷	1.96±0.41	26.70±5.58
Phenylephrine (n = 3)	2 × 10 ⁻⁶	1.95±0.19	27.04±2.63
Adenosine 5'-triphosphate (n = 3)	1 × 10 ⁻⁴	1.87±0.13	24.23±1.68
Methotrexate (n = 12)	4 × 10 ⁻⁴	1.49±0.07	24.89±1.17
Angiotensin II (n = 3)	1 × 10 ⁻⁷	1.10±0.04	14.61±0.53
Isoproterenol (n = 3)	2 × 10 ⁻⁵	0.21±0.02	2.04±0.19

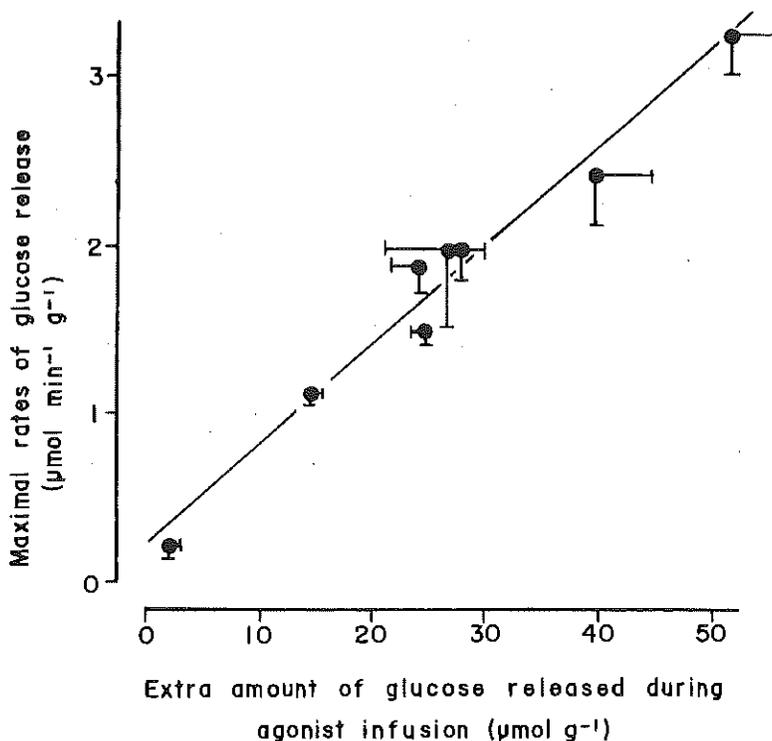


Figure 3. Relation between maximal rates of glucose release and the extra amount of glucose released during the infusion of various agonists. The experimental data listed in Table 1 were represented. The continuous line is the optimized regression line, the intercept to the y-axis being equal to 0.231 ± 0.132 and the slope 0.058 ± 0.004 . The correlation coefficient r is equal to 0.984 and the probability that the correlation is due solely to chance is less than 0.1% (i.e. $p < 0.001$).

Concluding, the present work suggests that, at least theoretically, both peak values or areas under time-response curves, can be used, with the same reliability, as indicators for the action of a given glycogenolytic agent.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by grants from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and from the Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CONCITEC).

REFERENCES

- BAZOTTE, R.B., CONSTANTIN, J., CURI, R., KEMMELMEIER, F.S., HELL, N.S. & BRACHT, A. The sensitivity of glycogenolysis to glucagon, epinephrine and cyanide in livers from rats in different metabolic conditions. *Res. Comm. Chem. Pathol. Pharmacol.*, 64:193-203, 1989.
- BERGMAYER, H.U. *Methoden der enzymatischen Analyse*. Weinheim:Verlag-Chemie, 1970.
- BJÖRCK, Å. & DAHLQUIST, G. *Numerische Methoden*. München: Oldenburg Verlag, 1972.
- CONSTANTIN, J., ISHII-IWAMOTO, E.L., SUZUKI-KEMMELMEIER, F., YAMAMOTO, N.S. & BRACHT, A. Perfusão bivascular do fígado nos modos anterógrado e retrógrado. Resposta metabólica ao AMP cíclico. In: REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL 9, 1994, Caxambu. *Resumos...*, Ribeirão Preto: Brazilian Journal, 1994. p. 04.105.
- CONSTANTIN, J., ISHII-IWAMOTO, E.L., SUZUKI-KEMMELMEIER, F., YAMAMOTO, N. & BRACHT, A. The action of glucagon infused via the hepatic artery in anterograde and retrograde bivascular perfusion of the rat liver is not a function of the accessible cellular spaces. *Biochim. Biophys. Acta*, 1244, 169-178, 1995.
- EXTON, J.H., ROBISON, G.A., SUTHERLAND, E.W. & PARK, C.R. Studies on the role of adenosine 3-5-monophosphate in the hepatic actions of glucagon and catecholamines. *J. Biol. Chem.*, 246:6166-6177, 1971.
- HÄUSSINGER, D., STEHLE, T., GEROK, W., TRAN-THI, T. & DECKER, K. Hepatocyte heterogeneity in response to extracellular ATP. *Eur. J. Biochem.*, 169:645-650, 1987.
- JUNGERMANN, K. Functional heterogeneity of periportal and perivenous hepatocytes. *Enzyme*, 35:161-180, 1986.
- KELMER-BRACHT, A.M., ISHII, E.L., ANDRADE, P.V.M. de & BRACHT, A. Construction of a liver perfusion apparatus for studies on metabolic regulation and mechanisms of drug action. *Arq. Biol. Technol.*, 27:419-438, 1984.
- KOIDE, Y., KIMURA, S., TADA, R., KUGAI, N., & YAMASHITA, K. Inhibition by trifluoperazine of glycogenolytic effects of phenylephrine, vasopressin and angiotensin II. *Endocrinol. Jap.*, 29:369-377, 1982.
- MORGAN, N.G., SHUMAN, E.A., EXTON, J.H. & BLACKMORE, P.F. Stimulation of hepatic glycogenolysis by α_1 - and β_2 -adrenergic agonists. *J. Biol. Chem.*, 257:13807-13910, 1982.
- REINHART, P.H., TAYLOR, W.M. & BYGRAVE, F.L. Studies on α -adrenergic-induced respiration and glycogenolysis in perfused rat liver. *J. Biol. Chem.*, 257:1906-1912, 1982.
- REINHART, P.H., TAYLOR, W.M. & BYGRAVE, F.L. The role of calcium ions in the mechanism of alfa-adrenergic agonists in rat liver. *Biochem. J.*, 223:1-13, 1984.
- SCHOLZ, R. & BÜCHER, T. Hemoglobin-free perfusion of rat liver. In: CHANCE, B., ESTABROOK, R.W. & WILLIAMSON, J.R. (ed.) *Control of Energy Metabolism*. New York:Academic Press, 1965, p. 393-414.

- SCHOLZ, R., HANSEN, W. & THURMAN, R.G. Interaction of mixed function oxidation with biosynthetic processes. 1. Inhibition of gluconeogenesis by aminopyrine in perfused rat liver. *Eur. J. Biochem.*, 38:64-72, 1973.
- WITT, L.M. de & PUTNEY JR., W. Stimulation of glycogenolysis in hepatocytes by angiotensin II may involve both calcium release and calcium influx. *FEBS Lett.*, 160:259-263, 1983.
- YAMAMOTO, N.S., ISHII-IWAMOTO E.L. & BRACHT, A. Activation of glycogenolysis by methotrexate: effects of calcium and inhibitors of hormone action. *Biochem. Pharmacol.*, 44:761-767, 1992.

ESTUDO DA VARIAÇÃO NICTEMERAL EM UM VIVEIRO DE PISCICULTURA NO PERÍODO DE SECA

Lúcia Helena Sipaúba-Tavares* e Denise Soares de Oliveira Colus*

RESUMO. O presente trabalho tem como objetivo analisar a variação de alguns fatores físicos, químicos e biológicos em um viveiro de piscicultura em um período de 24 horas. As variáveis limnológicas estudadas flutuaram intensamente ao longo das 24 horas do dia, em função das condições climáticas, curto tempo de residência e o manejo do sistema.

Palavras-chave: variação nictemeral, parâmetros limnológicos, viveiro.

THE STUDY OF NYCHTHEMERAL VARIATION IN A PISCICULTURE TANK DURING THE DRY PERIOD

ABSTRACT. The objective of the present work was to analyse the variation of some physical, chemical and biological factors in a pond over a 24 - hour period. The limnological parameters showed high fluctuation during the period 24 of hours. The climatic conditions, residence time and management was the main reason of this fluctuation.

Key words: diurnal variation, limnologic parameters, pond.

INTRODUÇÃO

Os viveiros de piscicultura são sistemas dinâmicos com entrada e saída constante de água, agindo diretamente nos fatores bióticos e abióticos do meio.

As variáveis limnológicas tendem a flutuar durante o ano influenciadas pelas condições climáticas locais, sendo que em regiões tropicais as variações ao longo de 24 horas são mais intensas em relação às diferentes estações do ano (Tundisi, 1986).

* UNESP/CAUNESP, Universidade Estadual Paulista/Centro de Aquicultura, Rod. Carlos Tonanni km 5, 14870-000, Jaboticabal-São Paulo, Brasil.

Correspondência para Lúcia Helena Sipaúba-Tavares.

Data de recebimento: 27/03/95.

Data de aceite: 31/08/95.

Em sistemas rasos artificiais, os fatores climáticos, como o vento por exemplo, atuam de forma direta, sendo certamente um fator de constante desestabilização hidráulica. Segundo Nogueira (1990), em sistemas rasos qualquer atuação do vento promove uma agitação na coluna d'água, desestabilizando o sistema.

Além disso, outro fator que diretamente afeta as variáveis limnológicas do sistema é o manejo que tende a ressuspender o sedimento acelerando determinadas reações e, conseqüentemente, aumentando ou diminuindo as concentrações de alguns nutrientes no meio (Sipaúba-Tavares e Gaglianone, 1993; Sipaúba-Tavares e Durigan, 1995). Os diferentes tempos de residência também são importantes na determinação da estrutura e dinâmica deste sistema, pois interferem nos processos de ganho e perda de energia e nutrientes, acúmulo de substâncias químicas, ciclo de vida dos organismos, florescimento de algas e acúmulo de biomassa (Tundisi, 1984; Sipaúba-Tavares, 1995).

Este trabalho apresenta os resultados da variação nictemeral de alguns parâmetros limnológicos em um viveiro de piscicultura durante o período de 4 semanas a fim de avaliar as influências dos fatores ambientais ao longo de 24 horas na dinâmica do sistema.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um viveiro de piscicultura de 8,30 x 15,20 x 1,30 m de profundidade, localizado no Centro de Aqüicultura da UNESP (campus de Jaboticabal) contendo juvenis de carpas (*Cyprinus carpio*) à densidade de um peixe/m², alimentado diariamente com ração (27% de proteína).

As amostras foram coletadas semanalmente com garrafa de Van Dorn (capacidade 5 litros), em intervalos de 3 horas no período de 27/05/92 a 17/06/92, em um único ponto no viveiro em duas profundidades, superfície (0,20 m) e fundo (1,10 m). Com exceção dos nutrientes analisados e clorofila *a*, que foram coletados a 0,60 m de profundidade.

Foram analisadas as seguintes variáveis:

- transparência da água: medida através do desaparecimento visual do disco de Secchi;
- pH: medido em um pHmetro Quimis;
- temperatura: obtida através de um termômetro Incoterm;

- condutividade elétrica: medida através de um condutivímetro Herisau E527;
- oxigênio dissolvido: determinado pelo método de Winkler (Golterman *et al.*, 1978);
- alcalinidade total: determinada por titulação potenciométrica, usando-se como titulante H_2SO_4 0,01 N (Golterman *et al.*, 1978);
- formas de carbono inorgânico: calculado segundo Mackereth *et al.* (1978);
- nutrientes dissolvidos: as análises de fósforo total e nitrato foram realizadas segundo Golterman *et al.*, (1978);
- tempo de residência: calculado através dos valores de entrada de água, dividindo-se o volume dos viveiros pela vazão obtida. A vazão sobre o volume fornece uma estimativa do tempo de residência da água;
- clorofila *a*: as análises foram determinadas a partir da extração com acetona 90% a frio, segundo Golterman *et al.* (1978);
- fitoplâncton: foram filtrados 20 litros de água em rede de plâncton de 25 mm de abertura de malha, e fixados com lugol. A identificação dos principais gêneros encontrados foi realizada em um microscópio Leica Wild MPS 32 com 150x de aumento, em uma câmara de Sedgewick Rafter.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conhecimento prévio do tempo de residência em ambientes artificiais rasos é fundamental para o planejamento de sistemas de amostragens suficientes para se conhecer a dinâmica de funcionamento do sistema (Tundisi, 1988).

O tempo de residência em muitos sistemas artificiais rasos está relacionado com o fluxo de água e com o nível de saída da água.

As estimativas do tempo de residência da massa d'água obtidas no viveiro estudado variaram nos quatro dias de amostragens: 1,75 dias (27/05), 1,82 dias (03/06), 1,96 dias (10/06) e 1,90 dias (17/06).

Este baixo tempo de residência obtido ao longo do estudo pode impor uma forte ação seletiva ao desenvolvimento de determinadas populações planctônicas, bem como nos fatores abióticos.

Segundo Sipaúba-Tavares (1995), em viveiros de piscicultura o efeito do tempo de residência está associado mais diretamente com as

variáveis limnológicas que estão ligadas aos processos fotossintéticos e da respiração.

A Figura 1 mostra os valores de transparência d'água, apresentando um comportamento típico ao longo das 24 horas de experimento. Nos quatro dias de experimento, em geral foi observada transparência total.

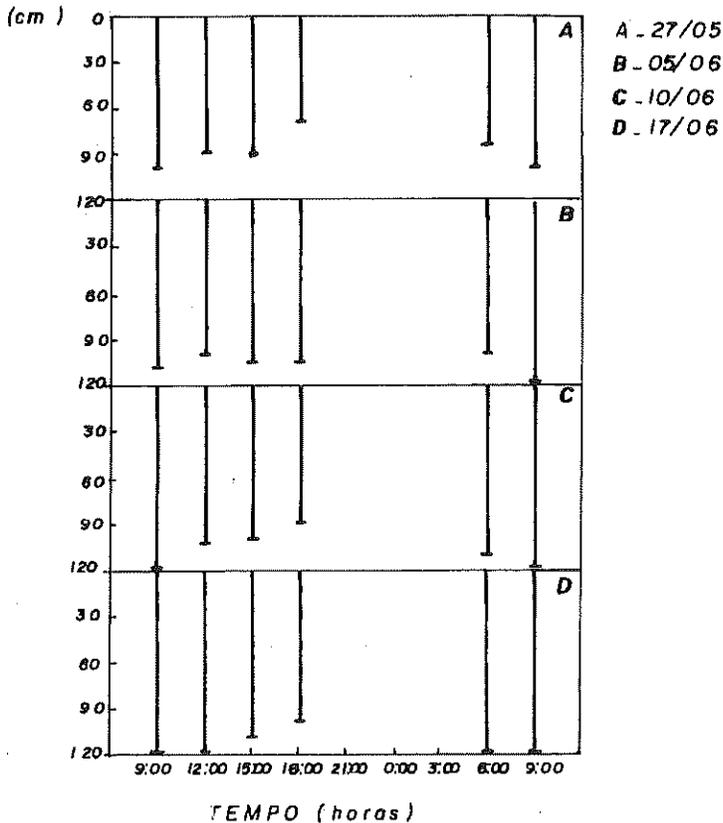


Figura 1. Flutuação da transparência da água ao longo de 24 horas, durante quatro dias de coleta.

Este parâmetro é importante para a comunidade fitoplancônica, cuja taxa fotossintética é profundamente afetada pela quantidade de partículas presentes na água e irá controlar a profundidade da zona eufótica.

O pH da água (Figura 02) permaneceu ligeiramente ácido durante o período de estudo, variando de 6,0 a 6,7 na superfície e de 5,9 a 6,4 no fundo.

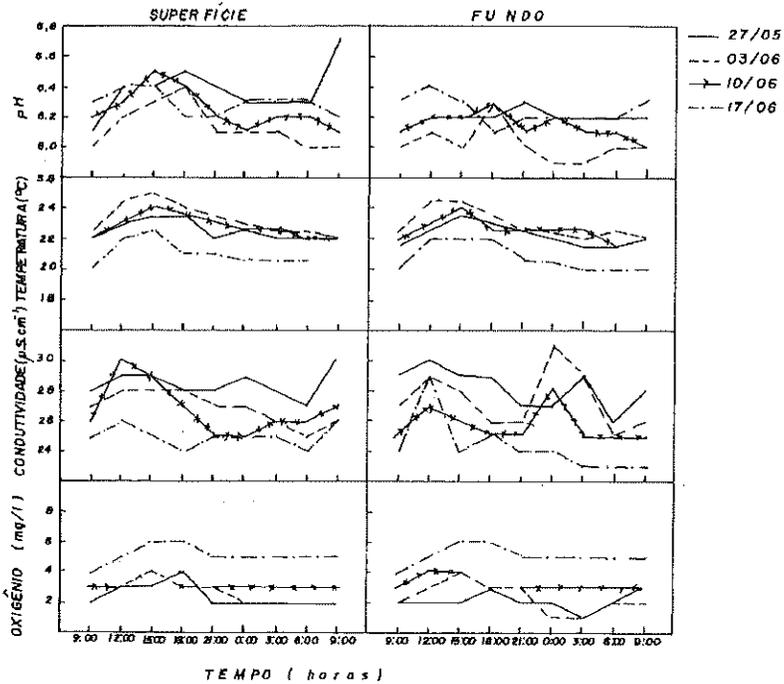


Figura 2. Flutuação do pH, temperatura, condutividade e oxigênio dissolvido ao longo de 24 horas, durante quatro dias de coleta.

Em geral os picos de pH foram obtidos entre 12 e 18 horas com valores de 6,18 a 6,5 na superfície e de 6,0 a 6,4 no fundo.

Segundo Grahame (1987), mudanças bruscas na composição iônica durante o período de iluminação podem afetar as células fitoplanctônicas aumentando sua taxa de sedimentação.

A temperatura da água (Figura 2) variou de 20°C a 25°C na superfície e de 20°C a 24,8°C no fundo, não se observando diferenças marcantes entre os dois estratos. Os menores valores foram obtidos no dia 17/06, com valores similares entre os dois estratos, não se observando diferenças bruscas nas três primeiras coletas.

Durigan *et al.* (1994), trabalhando em dois tanques de cultivo de pacu, observaram o mesmo padrão de comportamento da temperatura em 24 horas de experimento.

Não foi observada uma relação inversa da temperatura e oxigênio dissolvido. Este último variou de 2 a 6 mg/l na superfície e de 1 a 6 mg/l

no fundo e os maiores valores foram obtidos quando a intensidade de luz estava alta (Figura 2).

Apesar da ausência de luz, relativa ao período noturno, não foi observada anoxia no sistema, provavelmente em função do fluxo contínuo que ocorre em tais sistemas. Sipaúba-Tavares *et al.* (1995) observaram que viveiros cobertos por um período de 60 dias não apresentaram anoxia mantendo-se com valores satisfatórios para o cultivo de peixe, entre 5,0 e 7,0 mg/l. Segundo os mesmos autores, a contínua aeração formada pela corrente de entrada e saída de água evita a morte dos peixes, a estratificação térmica, reduz o risco de diminuição do oxigênio e previne o acúmulo de amônia e CO₂ a níveis tóxicos em sistemas de cultivo.

As variações de temperatura e de oxigênio dissolvidos são mais pronunciadas em sistemas artificiais rasos do que em lagos naturais devido ao efeito de entrada e saída de água no fundo dos viveiros. O influxo geralmente forma densidades de correntes que podem alterar grandemente o regime de oxigênio dissolvido existente, dependendo da direção do fluxo e do nível no qual as correntes se movem pelo sistema (Thornton *et al.*, 1990).

Os valores observados para condutividade (Figura 2) variaram de 24 a 30 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ na superfície e de 23 a 31 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ no fundo. Não foi observado um padrão de flutuação ao longo das 24 horas de estudo, apresentando picos durante o período do dia e da noite.

Estes baixos valores de condutividade foram observados em viveiros do CAUNESP (Sipaúba-Tavares e Gaglianone, 1993; Sipaúba-Tavares, 1995; Sipaúba-Tavares e Durigan, 1995). Já Takino e Cipóli (1987) encontraram em viveiros de cultivo de tilápia valores acima de 40 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$.

Nogueira (1990) trabalhando na represa do Monjolinho (São Carlos, SP) observou valores menores e similares aos obtidos neste estudo, em virtude de serem sistemas rasos e com vertedouros constantemente abertos. Segundo este mesmo autor, o pico de condutividade pode estar associado ao pico de amônia e também de intensa precipitação que, além de trazer material do solo adjacente, é por si só uma fonte de introdução de inúmeros compostos no sistema.

A alcalinidade (Figura 3) total variou de 9 a 21 mg/l na superfície e de 12 a 23 mg/l no fundo, com a média dos valores nos dois estratos ao redor de 16 mg/l. Segundo Boyd (1990), valores de alcalinidade entre 20 e 40 mg/l são ideais para o sucesso do cultivo de peixe.

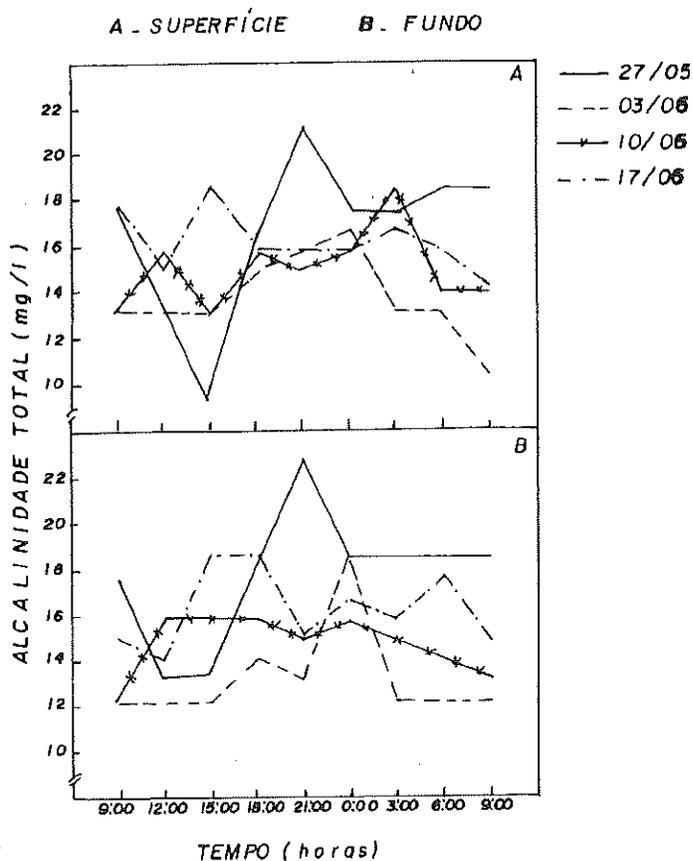


Figura 3. Flutuação da alcalinidade total ao longo de 24 horas, durante quatro dias de coleta.

As formas de carbono inorgânico (Figura 4) apresentaram uma variação em função do pH do meio, com dominância do CO_2 livre, variando de 8 a 31 mg/l na superfície e de 12 a 32 mg/l no fundo. Tanto a alcalinidade quanto as formas de carbono inorgânico apresentaram os maiores valores no fundo do viveiro, provavelmente em função das reações químicas que ocorrem no sedimento, favorecendo um pH um pouco mais ácido que a superfície, promovendo desta forma uma dominância do CO_2 livre no sistema. Os valores de carbonato foram desprezíveis.

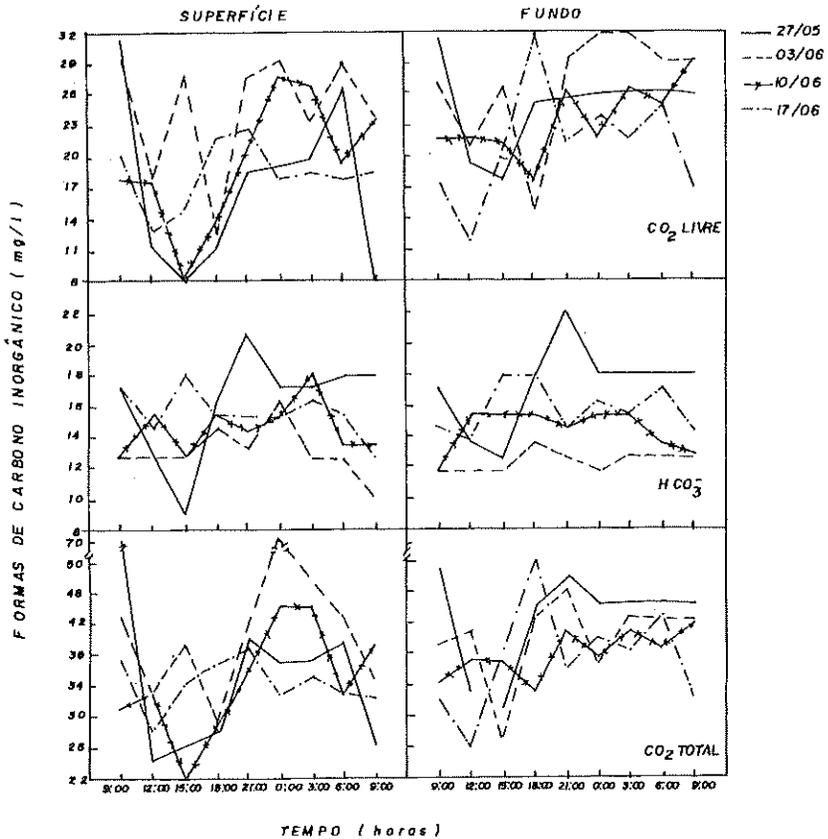


Figura 04: Flutuação das formas de carbono inorgânico ao longo de 24 horas, durante quatro dias de coleta.

O tipo de carbono disponível pode ser importante na determinação da distribuição de espécies planctônicas que podem ser utilizadas como alimento primário para peixes. Espécies competitivas num ambiente rico em CO₂ podem ser abundantes em um ambiente onde o bicarbonato predomine (Infante, 1988).

O fósforo total e nitrato (Figura 05) também apresentaram grandes flutuações durante o período de 24 horas.

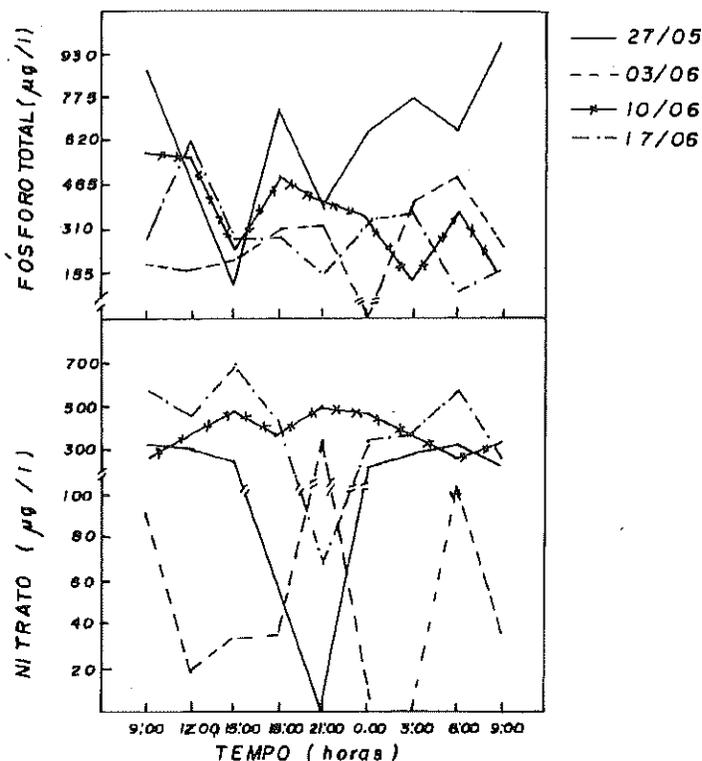


Figura 5. Flutuação do fósforo total e nitrato ao longo de 24 horas, durante quatro dias de coleta.

O fósforo total (Figura 5) apresentou uma relação inversa com o pico da clorofila *a* às 15 horas, provavelmente indicando uma incorporação deste elemento à comunidade fitoplancônica. Este nutriente variou de 0 a 992 µg/l e o nitrato de 0 a 700 µg/l. Em geral os menores valores foram obtidos durante o período noturno entre 21 e 3 horas da manhã.

Tanto o fósforo como o nitrato tenderam a se acumular nas duas últimas coletas; provavelmente o arraçoamento diário e os excretas dos organismos aquáticos contribuíram para tal comportamento.

A hipótese de que o uso da fertilização diária no sentido de aumentar a biomassa algal tende a elevar os níveis de nutrientes principalmente os compostos nitrogenados e fósforo, foi observada por Milstein *et al.* (1995) em viveiros de cultivo de carpa comum e tilápia. Segundo estes autores, a fertilização diária afeta de diferente maneira a qualidade da

água, aumentando a biomassa algal, a bacteriana, níveis de nutrientes, pH, condutividade, entre outros.

A clorofila a (Figura 6) apresentou um comportamento típico com pico por volta das 15 horas e com tendência a diminuir com o entardecer. A biomassa variou de 18 a 240 $\mu\text{g/l}$ durante o período de estudos.

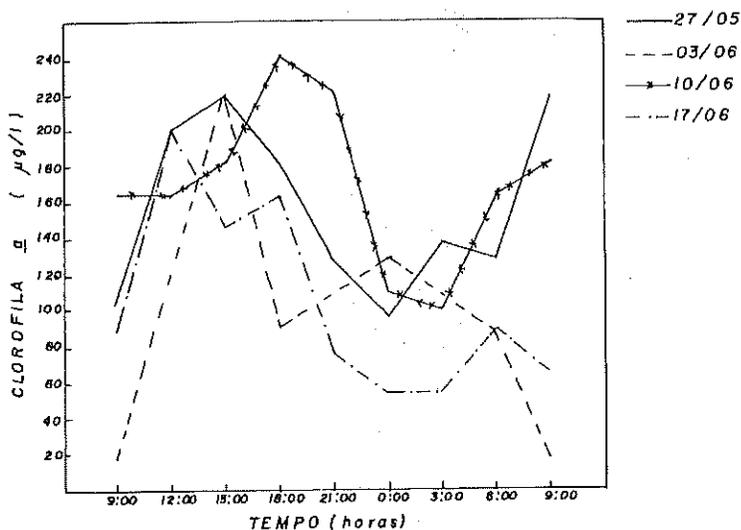


Figura 6. Flutuação da clorofila a ao longo de 24 horas, durante quatro dias de coleta.

Os valores obtidos neste estudo foram maiores do que os obtidos por Nogueira (1990) na represa do Monjolinho (São Carlos, SP), cuja biomassa variou de 2,20 a 60,30 $\mu\text{g/l}$. Provavelmente a fertilização diária no viveiro estudado apresentou um efeito direto em seus resultados.

A Tabela 1 mostra os principais gêneros fitoplanctônicos encontrados durante o período de estudo. As clorófitas dominaram o ambiente. Tal resultado já foi observado por Bachion e Sipaúba-Tavares (1992) e Sipaúba-Tavares *et al.* (1992) em viveiros de cultivo do CAUNESP.

Os gêneros mais frequentes foram *Pediastrum* sp., *Sphaerocystis* sp., *Collastrum* sp., *Scenedesmus* sp. e *Navicula* sp.

Dos resultados obtidos neste estudo, observou-se que as variáveis limnológicas flutuaram intensamente ao longo de 24 horas e fatores como tempo de residência, clima e manejo tiveram efeito em alguns resultados observados.

Tabela 1. Relação dos grupos taxonômicos de organismos fitoplanctônicos encontrados no plâncton natural do viveiro.

DIVISÃO	GÊNEROS
Chlorophyta	<i>Characium sp.</i>
	<i>Cladophora sp.</i>
	<i>Closterium sp.</i>
	<i>Coelastrum sp.</i>
	<i>Euastrum sp.</i>
	<i>Micrasteria sp.</i>
	<i>Pediastrum sp.</i>
	<i>Pleurotaenium sp.</i>
	<i>Scenedesmus sp.</i>
	<i>Sphaerocystis sp.</i>
	<i>Spirogyra sp.</i>
Chrysophyta	<i>Staurastrum sp.</i>
	<i>Tetraëdon sp.</i>
	<i>Gomphonema sp.</i>
Cyanophyta	<i>Navicula sp.</i>
	<i>Surirella sp.</i>
Euglenophyta	<i>Anabaena sp.</i>
	<i>Lyngbya sp.</i>
	<i>Phacus sp.</i>
	<i>Trachelomonas sp.</i>

AGRADECIMENTOS

À Sílvia Regina Ligeiro, pelo auxílio na coleta de campo e análise de laboratório, e à Cláudia Eiko Yoshida, na identificação dos gêneros fitoplanctônicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACHION, M.A. & SIPAÚBA-TAVARES, L.H. Estudo da composição das comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas em dois viveiros de camarão. *Acta Limnol. Bras.*, 4:371-393, 1992.
- BOYD, C.E. *Water quality in ponds for aquaculture*. Alabama: Birmingham Publishing, 1990.
- DURIGAN, J.G., SIPAÚBA-TAVARES, L.H. & OLIVEIRA, D.B.S. de. Estudo limnológico em tanques de piscicultura. Parte I: variação nictemeral de fatores físicos, químicos e biológicos. *Acta Limnol. Bras.*, 4:211-223, 1992.
- GOLTERMAN, H.L., CLYMO, R.S. & OHNSTAD, M.A. *Methods for physical and chemical analysis of freshwater*. London: Blackwell Sci. Publ., 1978.

- GRAHAME, J. *Plankton and fisheries*. Great Britain: Edward Arnold Publishers, 1987.
- INFANTE, A.G. de. *El Plancton de las Aguas Continentales*. Washington: The General Secretariat of the Organization of American States, 1988. (Série de Biologia, monografia n° 33).
- MACKARETH, F.J.H., HERON, J. & TALLING, J.F. *Water analyses*. London: Freshwater Biological Association, 1978.
- MILSTEIN, A., ALKON, A., KARPLUS, I., KOCHBA, M. & AVNIMELECH, Y. Combined effects of fertilization rate, manuring and feed pellet application on fish performance and water quality in polyculture ponds. *Aquac. Res.*, 26:55-65, 1995.
- NOGUEIRA, M.G. Dinâmica das Populações Planctônicas e Fatores Físico-Químicos de um Pequeno Sistema Artificial Raso (Represa do Monjolinho, São Carlos, São Paulo). São Carlos: USP, 1990. 244p. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) - Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, 1990.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. Influência da luz em algumas variáveis limnológicas em um viveiro de piscicultura. *Revista Biotemas*, 1995 (no prelo).
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. Variação diurna de alguns parâmetros limnológicos em três viveiros de piscicultura submetidos a diferentes tempos de residência. *Acta Limnol. Bras.*, 1995 (no prelo).
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H., COLUS, D.S. de O. & BACHION, M.A. Estudo da comunidade planctônica e sua importância na piscicultura. *Ciência Zootécnica*, 7:6-9, 1992.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. & GAGLIANONE, M.C. Estudo preliminar da sucessão dos parâmetros físico, químico e biológico em dois viveiros de piscicultura. *Red Acuic. Bol.*, 7(1):8-12, 1993.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. & DURIGAN, J.G. Variação dos fatores abióticos e pigmentos totais em dois viveiros de criação de peixes em regime semi-intensivo. *Acta Limnol. Bras.*, 7:10-22, 1995.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H., LIGEIRO, S.R. & DURIGAN, J.G. Variação de alguns parâmetros limnológicos em um viveiro de piscicultura em função da luz. *Acta Limnol. Bras.* 7:138-150, 1995.
- TAKINO, M. & CIPÓLI, M.N. Caracterização limnológica em tanques de cultivo de tilápia *Oreochromis niloticus*: parâmetros físicos, químicos e clorofila *a*. *Bol. Inst. Pesca*, 15:237-245, 1988.
- THORNTON, K.W., KIMMEL, B.L. & PAYNE, F.E. *Reservoir limnology: ecological perspectives*. New York: John Wiley & Sons, 1990.
- TUNDISI, J.G. Estratificação hidráulica em reservatórios e suas consequências ecológicas. *Ciência e Cultura*, 36:1489-1496, 1984.
- TUNDISI, J.G. Limnologia de Represas Artificiais. *Bol. Hidráulica e Saneamento*, 11:1-46, 1986.
- TUNDISI, J.G. Impactos ecológicos da construção de represas: aspectos específicos e problemas de manejo. In: *Limnologia e manejo de represas*, s. 1., 1988. v. 1, t. 1. P.1-75.

ANÁLISE QUANTITATIVA DO CULTIVO DE *Macrobrachium rosenbergii* (DE MAN, 1879) EM VIVEIROS POVOADOS COM JUVENIS

Regina Helena Sant'Ana de Faria* e Wagner Cotroni Valenti*

RESUMO. Três viveiros de 0,02ha, possuindo paredes e fundo de terra, foram povoados com juvenis de *Macrobrachium rosenbergii* pré-estocados em berçários de inverno, com peso médio variando de 0,07 a 0,3g. Os cultivos foram denominados A, B e C, sendo o cultivo A realizado no período de agosto de 1990 a maio de 1991 e os cultivos B e C de agosto de 1991 a maio de 1992. Através de amostras mensais, foram estimados o peso e o comprimento médios da população. Cou, aproximadamente, 9 meses foi realizada a despesa total. Realizou-se uma análise quantitativa, para a determinação da relação peso/comprimento, das curvas de crescimento em peso, das curvas de biomassa e das curvas de lucro, nos três cultivos. Foram estimados valores de biomassa máxima iguais a 27,9Kg, 26,7Kg e 29,5Kg e lucro máximo de US\$12,41, US\$16,63 e US\$65,55, nos cultivos A, B e C, respectivamente. As curvas mostram que valores mais altos seriam atingidos após o período considerado viável ao cultivo na região de Jaboticabal.

Palavras-chave: camarão, engorda, juvenis, *Macrobrachium*.

QUANTITATIVE ANALYSIS OF *Macrobrachium rosenbergii* (DE MAN, 1879) CULTURE IN PONDS STOCKED WITH JUVENILE PRAWNS

ABSTRACT. Three 0.02ha grow-out ponds were stocked with juvenile of *Macrobrachium rosenbergii* formerly reared in a winter nursery. The cultures were termed A, B and C. "A" culture was performed from August 1990 to May 1991, using prawns with an initial mean weight around 0.07g at a density of 5 ind.m⁻². "B" and "C" cultures were developed from August 1991 to May 1992, using prawns with 0.3g at densities of 5 and 4 ind.m⁻², respectively. The population mean length and weight were estimated through monthly samples.

* Departamento de Biologia Aplicada da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Centro de Aquicultura da UNESP, Campus de Jaboticabal, 14870-000, Jaboticabal-São Paulo, Brasil.

Correspondência para Wagner Cotroni.

Data de recebimento: 27/03/95.

Data de aceite: 04/09/95.

After nine months, approximately, a total harvest of the ponds was carried out and the survivor prawns verified. Weight/length relationship, weight growth curve, biomass curve and profit curve were determined for the three culture. The maximum biomass values estimated were 27.9Kg, 26.7Kg and 29.5Kg the maximum profit values estimated were US\$12,41, US\$16,63 and US\$65,55, for A, B and C cultures, respectively. The curves show that higher values could be reached after growing season was finished.

Key words: prawn, grow-out, juvenile, *Macrobrachium*.

INTRODUÇÃO

Um grande número de pesquisadores vem se dedicando ao estudo da criação de camarões de água doce, e dentre as espécies existentes, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) tem-se destacado como a mais adequada ao cultivo em todo o mundo, devido ao seu grande porte, fácil adaptação ao cativeiro, boa aceitação no mercado consumidor e por apresentar uma biologia, relativamente, bem conhecida (Cavalcanti *et al.*, 1986; Valenti, 1990).

Em locais onde a estação de engorda é interrompida por um período de baixas temperaturas é recomendado o povoamento dos viveiros com juvenis. Esta prática permite um aumento no peso médio final dos camarões e reduz a mortalidade, devido ao cultivo ser iniciado com indivíduos maiores e mais resistentes às adversidades do meio que as pós-larvas recém-metamorfoseadas. Entre os trabalhos realizados, referentes à produção de juvenis e sua utilização no povoamento dos viveiros de engorda em substituição às pós-larvas, pode-se destacar Sandifer e Smith, 1977; 1985; Smith e Sandifer, 1979; Ra`Anan e Cohen, 1982; 1989; Smith *et al.*, 1983; Mossmann *et al.*, 1990; Ra`Anan *et al.*, 1990. No entanto, a literatura não contempla estudos de natureza quantitativa, que estimem a variação temporal da biomassa e do lucro ao longo do cultivo.

Em parte do sudeste e sul do Brasil, a carcinicultura semi-intensiva, geralmente, é iniciada em agosto/setembro, sendo a estocagem dos viveiros feita, principalmente, com indivíduos na fase de pós-larvas, com aproximadamente a mesma idade. Após 8 a 9 meses é realizada a despesca total (Valenti, 1992; 1993). Durante o período de cultivo, devido ao crescimento, o peso dos animais aumenta em função do tempo, e seu número deve diminuir em decorrência da mortalidade, refletindo, portanto, nos valores de biomassa (Santos, 1978; Valenti, 1989; 1990). Assim, é fundamental neste tipo de atividade a determinação do

momento em que deve ser realizada a despesca, nas condições de cultivo praticadas, para que se obtenham os valores de biomassa ou de lucro máximos, conforme o objetivo que se tenha.

Através de estudos realizados, anteriormente, no Setor de Carcinicultura do Centro de Aquicultura da UNESP, estimaram-se a produtividade e o lucro máximos em sistema de engorda semi-intensiva, com o povoamento dos viveiros diretamente com pós-larvas. As expressões matemáticas ajustadas, no entanto, indicaram que estes valores podem ser maiores com a prática da pré-estocagem das pós-larvas em tanques berçários, sendo o povoamento dos viveiros de engorda com juvenis (Valenti, 1989).

Dando continuidade a estas pesquisas, neste trabalho foi realizada, por meio de análise quantitativa, uma avaliação da produção e lucro obtidos no cultivo de *M. rosenbergii* em viveiros povoados com juvenis.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no setor de Carcinicultura do Centro de Aquicultura e Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Campus de Jaboticabal, no Estado de São Paulo (21°15'22" S e 42°18'44" W).

Três cultivos foram desenvolvidos, sendo denominados cultivos A, B e C. O cultivo A foi realizado no período de agosto de 1990 a maio de 1991, com densidade de 5 ind.m⁻². Os cultivos B e C foram realizados de agosto de 1991 a maio de 1992, sendo um com densidade de 5 ind.m⁻² e outro com 4 ind.m⁻², respectivamente.

Utilizaram-se viveiros escavados, com paredes e fundo de terra, possuindo uma área de 0,02ha e profundidade média de 1,0m, providos de circulação de água contínua. Antes do preenchimento foi feita calagem com 500Kg de cal hidratada.ha⁻¹ e adubação com 3.000Kg de esterco bovino.ha⁻¹.

O povoamento foi feito no início da estação quente com juvenis pré-estocados em berçários de inverno, possuindo peso médio inicial de 0,07g no cultivo A e 0,3g nos cultivos B e C.

Os animais foram alimentados diariamente com ração seca peletizada SOCIL-CRS25, com teor proteico em torno de 25%, na proporção de 5% da biomassa de camarões contida no viveiro até o 6º mês de cultivo. A partir deste período, a alimentação foi reajustada para 3% da biomassa ao dia.

Para caracterizar as condições de cultivo, foram monitorados os seguintes parâmetros da água: temperatura, teor de oxigênio dissolvido, pH,

transparência, alcalinidade e condutividade. Registraram-se, diariamente, as temperaturas máximas e mínimas da água ao nível da superfície e do fundo nos viveiros A e B, e, posteriormente, esses dados foram agrupados em médias semanais. Os demais parâmetros da água foram monitorados ao nível do fundo.

Mensalmente, foram retiradas amostras aleatórias da população de camarões e avaliados o peso e o comprimento médios dos animais. Decorridos cerca de 9 meses o cultivo foi encerrado, sendo realizada a despesca total. Os viveiros foram esgotados e todos os camarões sobreviventes coletados foram medidos e pesados.

Os dados obtidos foram analisados com base na metodologia apresentada por Santos (1978) através das seguintes etapas:

1. Determinação da relação peso/comprimento

Para a determinação da relação peso/comprimento, ajustou-se a expressão matemática do tipo:

$$W_T = \phi L_T \theta_T \quad (1)$$

onde, W_T = peso no tempo T de cultivo

L_T = comprimento no tempo T de cultivo

ϕ = fator de condição

θ = constante relacionada com o tipo de crescimento.

Os parâmetros ϕ e θ foram estimados por regressão linear a partir da transformação logarítmica dos dados empíricos.

2. Determinação da curva de crescimento em peso

A curva de crescimento em peso foi obtida através da relação entre o peso médio dos indivíduos (W_T) e o tempo de cultivo (T), tendo sido ajustada a expressão de Bertalanffy (1938) sob a forma:

$$W_T = W_{\infty} [1 - e^{-k(T+T_c)}]^{\theta} \quad (2)$$

onde, W_T = peso médio dos indivíduos no tempo de cultivo T

W_{∞} = peso assintótico que os indivíduos podem atingir nas condições de cultivo praticadas

k = coeficiente de crescimento

T_c = fator de correção ao tempo de cultivo.

Para obtermos um melhor ajuste aos pontos empíricos, os parâmetros foram deduzidos através da transformação raiz dos dados de peso ($\sqrt[n]{W_T}$) obtidos a partir da 2ª biometria, resultando em:

$$\sqrt[n]{W_T} = \sqrt[n]{W_\infty} [1 - e^{-k(T+T_c)}] \quad (3) \text{ ou} \\ Y = A [1 - e^{-B(X+C)}]$$

onde, $W_\infty = A^\theta$
 $k = B$
 $T_c = C$

Os parâmetros das expressões mencionados foram determinados pelo método iterativo desenvolvido por Santos (1988), utilizando-se o programa computacional CAJUS.

3. Determinação da taxa de sobrevivência e coeficiente de mortalidade

A taxa média de sobrevivência mensal ($S^*_{\Delta T}$) foi calculada pela expressão:

$$S^*_{\Delta T} = (N_T/N_0)^{1/n} \quad (4)$$

onde, N_0 = número de indivíduos estocados no início do cultivo T_0 .

N_T = número de indivíduos no instante T de cultivo.

n = número de intervalos de tempo constantes no qual foi dividido o período de cultivo, igual a 9 meses.

O coeficiente de mortalidade instantâneo (M) foi calculado pela expressão:

$$M = -\ln S^*_{\Delta T} \quad (5)$$

4. Determinação da curva de biomassa

A expressão matemática da curva de biomassa no viveiro foi definida pela expressão:

$$B_T = N_0 W_\infty e^{-MT} [1 - e^{-k(T+T_c)}]^\theta \quad (6)$$

onde, B_T = biomassa total no instante T de cultivo

O instante de biomassa máxima (T_{Bm}) foi estimado através da expressão:

$$T_{Bm} = (-1/k) \ln[M / (M + \theta k)] - T_c \quad (7)$$

Substituindo a expressão (7) em (6), obtém-se a equação que fornece o valor da biomassa máxima (B_m):

$$B_m = N_0 W_{\infty} e^{-MT_c} [M / (M + \theta k)]^{M/k} [k / (M + k)]^{\theta} \quad (8)$$

A biomassa máxima atingida dentro do período de cultivo considerado viável, na região norte do Estado de São Paulo, foi denominada B'_{m} e determinada para $T = 9$ meses. O instante de biomassa máxima dentro deste intervalo de tempo foi denominado $T_{B'_{m}}$. O índice de rendimento em biomassa ($I_{B'_{m}}$) foi calculado segundo a expressão:

$$I_{B'_{m}} = B'_{m} / T_{B'_{m}}$$

5. Curvas econômicas

Os custos foram divididos em duas categorias: fixos e variáveis, de acordo com Valenti (1989).

Para a análise econômica, supôs-se um criador de pequeno ou médio porte, que investe recursos próprios e já possui uma propriedade rural com alguma infra-estrutura instalada. Não foi computado o valor da terra e demais custos fixos como, por exemplo, os viveiros de engorda.

Consideraram-se como despesas, basicamente, os itens relacionados aos seguintes custos variáveis: aquisição de juvenis, calcário, ração, mão-de-obra, depreciação e outras (redes, puçás, caixas de polietileno, etc)

A receita bruta ($B\$_T$) foi estimada através da expressão:

$$B\$_T = B_T \cdot P\$_T \quad (9)$$

sendo, B_T = produção obtida caso a despesa seja realizada no tempo de cultivo T

$P\$_T$ = preço da unidade de biomassa de camarões com peso W_T

O lucro obtido ($L\$_T$) foi calculado através da expressão:

$$L\$_T = B\$_T - D\$_T \quad (10)$$

onde, $D\$_T$ = despesas totais acumuladas com o cultivo até o instante T .

A partir de T e $L\$_T$ foram determinadas as curvas de lucro, as quais foram ajustadas através do traçado livre. Por meio destas, determinou-se o lucro máximo e o instante em que este foi atingido.

RESULTADOS

Na Tabela 1, podem ser observados os resultados dos parâmetros ambientais monitorados ao longo dos cultivos A, B e C.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros físicos e químicos da água dos cultivos A, B e C.

Parâmetros Analisados		Viveiros		
		A	B	C
Temperatura Média Semanal (°C)	Superfície	24,9a35,0	23,7a33,5	-
	Fundo	22,9a32,4	22,3a31,2	-
Oxigênio Dissolvido	manhã (mg/l)	6,4	4,9	5,4
	tarde (mg/l)	10,0	7,9	8,4
	manhã (%sat)	86	65	71
	tarde (%sat)	139	106	114
pH	manhã	8,0	7,2	7,6
	tarde	8,7	8,5	8,9
Alcalinidade	(mgCaCO ₃ /l)	30,3	27,1	28,0
Condutividade	(mS/cm)	-	49,5	52,1
Transparência	(cm)	51,8	62,7	50,3

Os dados mensais de peso médio (W) e comprimento médio (L) dos camarões são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Valores médios mensais, do peso (W) e comprimento (L) dos camarões nos cultivos A, B e C obtidos durante as biometrias (BIOM) no tempo de cultivo (T).

BIOM	A			B			C		
	T (meses)	W (g)	L (cm)	T (meses)	W (g)	L (cm)	T (meses)	W (g)	L (cm)
1	0,0	0,1	2,0	0,0	0,3	3,0	0,0	0,3	2,9
2	1,7	0,4	4,1	1,4	0,6	3,9	1,2	0,7	4,3
3	2,8	1,4	5,8	2,3	2,6	6,1	2,1	1,5	5,3
4	3,8	7,0	8,2	3,2	5,3	7,9	3,0	4,8	7,8
5	4,7	16,7	11,3	4,5	11,9	10,8	4,3	13,7	10,3
6	5,6	20,5	12,7	5,4	16,6	11,4	5,2	18,0	11,4
7	6,7	27,1	13,2	6,6	23,6	12,5	6,4	28,6	13,4
8	7,6	31,0	14,4	7,5	31,6	13,7	7,3	41,6	15,0
9	8,7	34,9	14,3	8,6	29,0	13,9	8,4	33,2	14,6

A relação peso/comprimento obtida nos cultivos A, B e C pode ser observada na Figura 1.

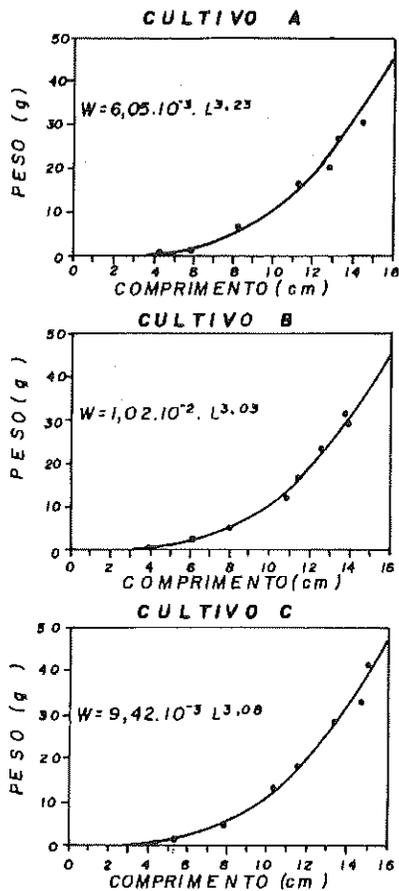


Figura 1. Relação entre o peso (g) e o comprimento (cm) obtida para os cultivos A (5 ind.m^{-2}), B (5 ind.m^{-2}) e C (4 ind.m^{-2}).

As curvas de crescimento em peso, apresentadas através da Figura 2, foram determinadas pelas seguintes expressões:

$$\text{CULTIVO A } W_T = 58,8 \cdot [1 - e^{-0,262(T-0,924)}]^{3,23}$$

$$\text{CULTIVO B } W_T = 54,8 \cdot [1 - e^{-0,220(T-0,257)}]^{3,03}$$

$$\text{CULTIVO C } W_T = 89,9 \cdot [1 - e^{-0,179(T-0,109)}]^{3,08}$$

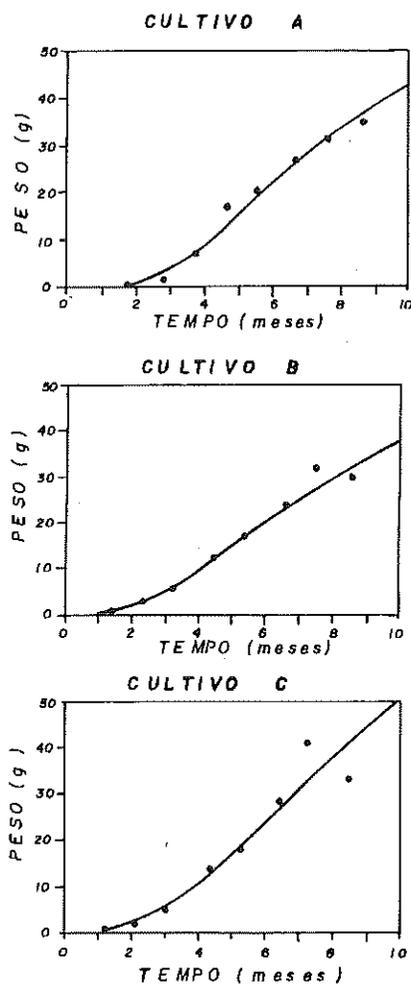


Figura 2. Curva de crescimento em peso obtida para os cultivos A (5 ind.m⁻²), B (5 ind.m⁻²) e C (4 ind.m⁻²).

As taxas de sobrevivência ao final do cultivo ($S\%$) e mensais ($S^*_{\Delta T}$) e o coeficiente de mortalidade instantâneo (M) são apresentados a seguir.

Cultivos	$S\%$	$S^*_{\Delta T}$	M
A	65,6	0,954	0,047
B	70,4	0,957	0,043
C	69,3	0,955	0,046

As respectivas curvas de biomassa obtidas para os cultivos A, B e C, representadas na Figura 3, foram iguais a:

$$B_T = 59,0. e^{-0,0471T} [1 - e^{-0,262(T-0,924)}]^{3,23}$$

$$B_T = 55,2. e^{-0,0439T} [1 - e^{-0,220(T-0,257)}]^{3,03}$$

$$B_T = 72,7. e^{-0,0460T} [1 - e^{-0,179(T-0,109)}]^{3,08}$$

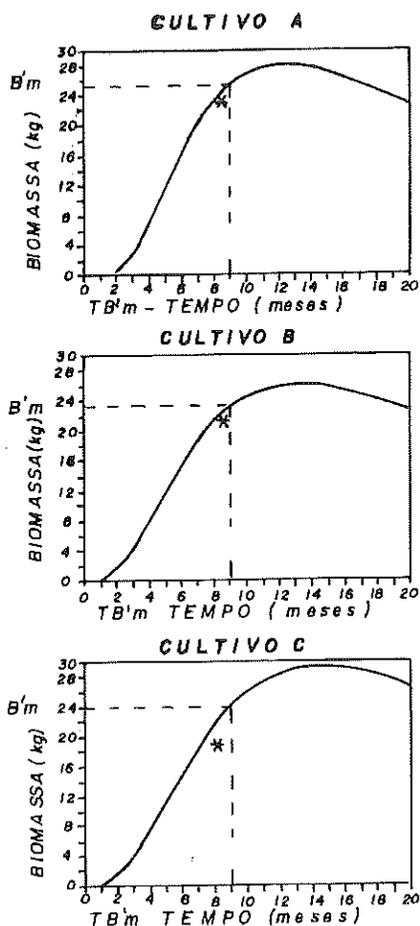


Figura 3. Curva de biomassa obtida para os cultivos A ($5,0 \text{ ind. m}^{-2}$), B ($5,0 \text{ ind. m}^{-2}$) e C ($4,0 \text{ ind. m}^{-2}$). * = valor da Biomassa obtida na despesa total, $B'm$ = Biomassa Máxima em $T_{B'm}$ igual a 9 meses.

Os instantes de biomassa máxima ($T_{B'm}$) determinados foram iguais a 12,2; 13,0 e 14,4 meses para os cultivos A, B e C, respectivamente. As biomassas

máximas (B_m) calculadas nestes instantes foram de 27,9 Kg para o cultivo A, 26,7 Kg para o cultivo B e 29,5 Kg para o cultivo C. Os valores de B_m foram de 25,5 Kg para o cultivo A, 23,2 Kg para o cultivo B e 23,8 Kg para o cultivo C, em $T_{B_m} = 9$ meses. O I_{B_m} estimado para os cultivos A, B e C foram iguais a 2,83, 2,58 e 2,64 Kg/mês, respectivamente.

A variação mensal das despesas e do valor econômico da biomassa é apresentada na Figura 4 e a curva de lucro na Figura 5. O lucro máximo obtido (L_m) foi de US\$12,41, US\$16,63 e US\$65,55 nos cultivos A, B e C, respectivamente, em T_{L_m} igual a 9 meses para A e B e 11 meses para C.

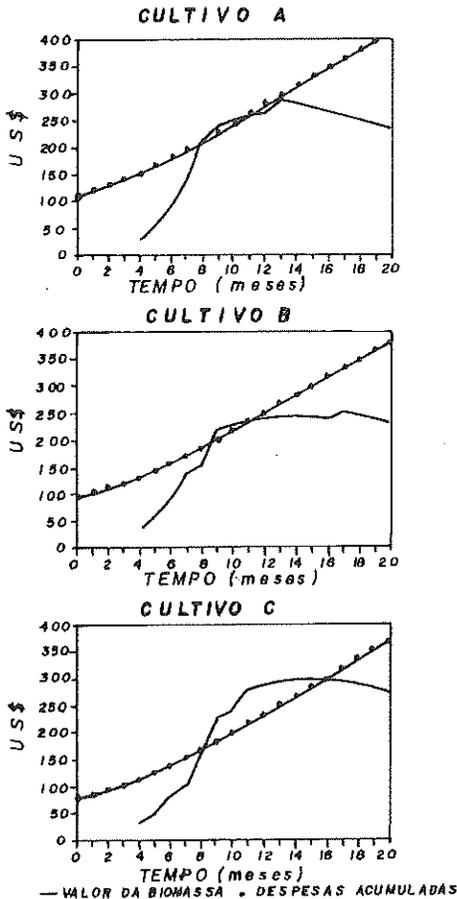


Figura 4. Variação das despesas acumuladas e do valor econômico da biomassa, estimados nos cultivos A ($5,0 \text{ ind.m}^{-2}$), B ($5,0 \text{ ind.m}^{-2}$) e C ($4,0 \text{ ind.m}^{-2}$ T) em função de T.

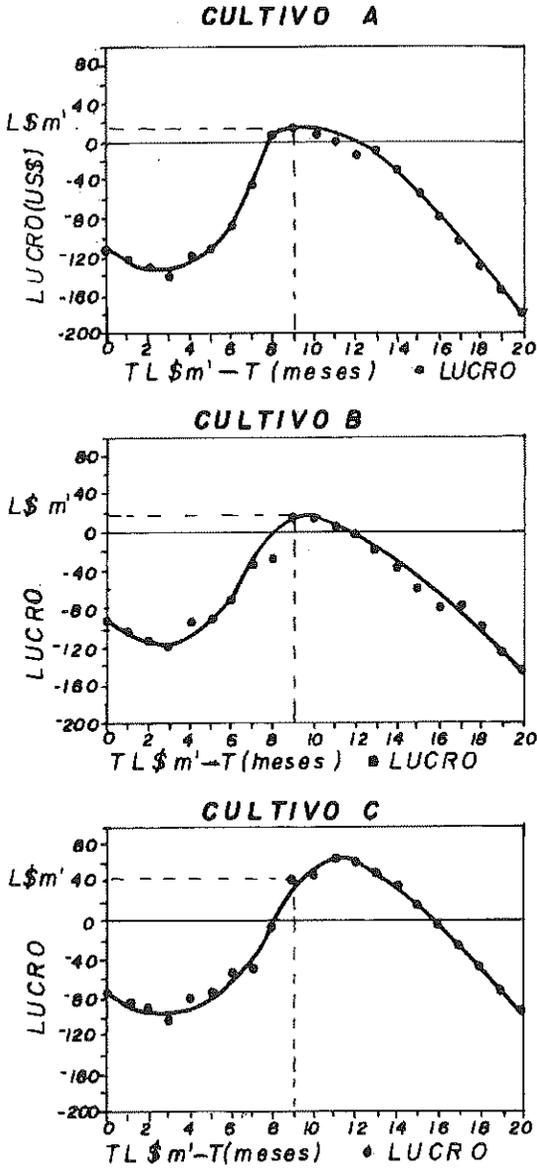


Figura 5. Curva de lucro obtida para os cultivos A ($5,0 \text{ ind.m}^{-2}$) B ($5,0 \text{ ind.m}^{-2}$) e C ($4,0 \text{ ind.m}^{-2}$). $L\$m'$ = Lucro Máximo, $T_{L\$m'}$ = Tempo de Lucro Máximo

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no monitoramento dos parâmetros físicos e químicos da água dos viveiros indicaram que estes se mantiveram dentro da faixa satisfatória ao desenvolvimento de *M. rosenbergii*, segundo recomendações de Coelho *et al.* (1982); New e Singholka (1982); Sandifer e Smith (1985) e Valenti (1985).

Através da Figura 2, observa-se que o padrão de crescimento dos camarões submetidos à mesma densidade de estocagem foi semelhante nas duas estações de crescimento. Por meio das equações ajustadas, verifica-se que o peso assintótico (W_{∞}) obtido nos viveiros A e B, em densidade de 5 ind.m⁻², foram similares (58,8 e 54,8 g, respectivamente). Isto sugere que, uma vez mantidas as mesmas condições de manejo, podem-se obter resultados semelhantes em anos diferentes.

Estudos mostram que o crescimento dos animais é inversamente proporcional à densidade de estocagem (Smith *et al.*, 1977; 1981; Rouse e Stikney, 1982; Ra'Anan e Cohen, 1984; Karplus *et al.*, 1986; D'Abramo *et al.*, 1989; Valenti, 1989). Os resultados alcançados para os viveiros B e C povoados com 5 e 4 ind.m⁻², separadamente, evidenciam este efeito. Os animais que cresceram em menor densidade, atingiram pesos maiores (Tabela 2) e o peso assintótico foi bastante superior (89,9g).

Comparando-se os valores de biomassa máxima atingida no período viável de cultivo na região estudada (B'm) determinados para os viveiros A e B, povoados em estações diferentes com a mesma densidade, verificou-se que estes foram muito próximos, correspondendo a 25,5Kg e 23,2Kg, respectivamente. A diferença é de, aproximadamente, 10%. Assim também, a produção de camarões obtida na despesca final foi de 22,4Kg no viveiro A e 21,6Kg no viveiro B, sendo a diferença inferior a 4%. Estas comparações, novamente, vêm indicar que se podem obter resultados semelhantes em diferentes estações de crescimento e, portanto, as informações obtidas nos experimentos servem como base para previsões, desde que sejam mantidas as mesmas condições de cultivo.

Ainda analisando os cultivos A e B, pode-se observar que a diferença no tamanho inicial de estocagem não influenciou a produção final. Pavel *et al.* (1985) trabalhando com pós-larvas e juvenis de *M. rosenbergii*, em policultivo com *catfish*, também não obtiveram diferença significativa na produção entre estes dois tratamentos. Mas este sistema de cultivo apresenta diferenças em relação ao monocultivo, dificultando um pouco as comparações dos resultados entre os mesmos. Por outro lado, Ra'Anan

e Cohen (1982) obtiveram uma produção 25% maior nos viveiros povoados com juvenis em relação aos povoados com pós-larvas.

Comparando os resultados obtidos aqui, na densidade de 4 ind.m⁻², com aqueles obtidos por Valenti (1989), na mesma localidade experimental, em viveiros povoados com pós-larvas, temos que a biomassa máxima obtida no povoamento com juvenis foi 19,7% maior. Mas as biomassas máximas atingidas dentro do tempo de cultivo viável, na região, foram iguais a 22,4 Kg, num intervalo de 8 a 9 meses. Deve-se considerar ainda que houve diferença no ajuste do modelo das curvas, pois naquele trabalho foram utilizados dados de novembro a maio, e, neste trabalho, foi incluído também o período de agosto a outubro no qual as temperaturas são mais baixas.

A produção de camarões obtidas por ocasião das despescas totais foram de 22,4Kg, 21,6Kg e 18,5Kg, respectivamente, para os viveiros A, B e C, enquanto os valores estimados pelas curvas de biomassa determinadas neste trabalho para os tempos de cultivo correspondentes foram de 25,0Kg, 22,5Kg e 22,4Kg. Observa-se que a diferença variou de 4 a 21%, o que indica que as equações ajustadas possibilitaram uma previsão bastante satisfatória da variação da biomassa no interior do viveiro ao longo do cultivo.

O lucro obtido, no presente trabalho, foi inferior ao alcançado por Valenti (1989) no povoamento com pós-larvas em T<9 meses. Um dos fatores que influíram nestes resultados foi o aumento das despesas iniciais provocado, principalmente, pelo custo dos juvenis como previsto por este autor. O povoamento dos viveiros com juvenis de pequeno tamanho também favoreceu a queda do lucro, pois não veio contribuir para a maximização da produção dentro do período viável de cultivo.

Uma alternativa para deslocar o lucro máximo para dentro do período viável de cultivo seria alterar a estratégia de estocagem dos viveiros de engorda, realizando o povoamento com juvenis maiores. Isto poderia promover a elevação mais rápida da biomassa e um aumento na produção final, pois verificou-se que o tamanho inicial influi na mortalidade dos animais (Smith *et al.*, 1981), e no tempo para atingir o peso comercial. Esta estratégia, no entanto, também poderia elevar as despesas iniciais, exigindo assim melhores estudos para avaliar sua viabilidade.

Outra alternativa seria aliar a técnica do povoamento com juvenis ao emprego de despescas seletivas periódicas, onde há a remoção contínua dos animais, que já atingiram o tamanho adequado para a comercialização, propiciando melhores condições para o crescimento dos

camarões menores. Isto contribuiria para a obtenção de um maior número de camarões de grande tamanho no final do cultivo e, conseqüentemente, elevaria o valor econômico da biomassa.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão da bolsa, em nível de mestrado, à FAPESP e ao CNPq, que financiaram a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTALANFFY, L.von. A quantitative theory of organic growth. *Hum. Biol.*, Baltimore, 10:181-213, 1938.
- CAVALCANTI, L.B., CORREIA, E.S., CORDEIRO, E.A. *CAMARÃO: Manual de Cultivo do Macrobrachium rosenbergii*. Recife: Aquaconsult, 143p, 1986.
- COELHO, P.A., RAMOS-PORTO, M., SOARES, C.M.A. *Biologia e cultivo de camarão de água doce*. Univ. Fed. de Pernambuco, 53p. (Série aquicultura, 1), 1982.
- D'ABRAMO, L.R. *et al.* Production of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* stocked as juveniles at different densities in temperate zone ponds. *J. World Aquacult. Soc.*, 20:81-89, 1989.
- KARPLUS, I. *et al.* The effect of density of *Macrobrachium rosenbergii* raised in earthen ponds on their populations structure and weight distribution. *Aquaculture*, 52:307-320, 1986.
- MOSSMANN, R.L. *et al.* Crescimento de *Macrobrachium rosenbergii* De Man (Crustacea/Decapoda/Palaemonidae) mantidos em "NURSERY" e tratados com ração alternativa. *Estud. Leopold.*, 26:13-26, 1990.
- NEW, M.B., SINGHOLKA, S. *Freshwater prawn farming: A manual for the culture of Macrobrachium rosenbergii*. Rome: FAO, 116p. (Fish Tech. Pap., 225), 1982.
- PAVEL, D.L., CANGE, S. W., AVAULT Jr, J.W. Polyculture of channel catfish, *Ictalurus punctatus*, with post-larval and juvenile prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *J. World Maricul. Soc.*, 16:464-70, 1985.
- RA'ANAN, Z., COHEN, D. Production of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*, in Israel. Winter activities 1980/81. *Bamidgeh*, 34:45-58, 1982.
- RA'ANAN, Z., COHEN, D. Characterization of size distribution development in the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) juvenile populations. *Crustaceana*, Leiden, 46:271-281, 1984.
- RA'ANAN, Z., COHEN, D. Application of basic research results to comercial *Macrobrachium rosenbergii* production. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CULTIVO DE CAMARÃO, 3, João Pessoa. *Anais...* 1989. p.141-72.
- RA'ANAN, Z., ISSAR, G., FRERI, A., RODRIGUES, R. Effect of winter on growth of the prawn *Macrobrachium rosenbergii* in a commercial farm in the tropics. *Bamidge*, 42:22-30, 1990.

- ROUSE, D.B., STICKNEY, R.R. Evaluation of the production potencial of *Macrobrachium rosenbergii* in monoculture and in polyculture with *Tilapia aurea*. *J. World Maricul. Soc.*, 13:73-85, 1982.
- SANDIFER, P.A., SMITH, T.I.J. Intensive rearing of post larval malaysian prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in a closed cycle nursery system. *Proc. World Maric. Soc.*, 8:225-235, 1977.
- SANDIFER, P.A., SMITH, T.I.J. Freshwater prawn. In: HUNER, J.V., BROWN, E.E. (Ed.) *Crustacean and Mollusk Aquaculture in the United States*. Connecticut: AVI, 1985, 476p.
- SANTOS, E.P. *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 130p, 1978.
- SMITH, T.I.J., SANDIFER, P.A., TRIMBLE, W.C. Pond culture of the malaysian prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) in South Carolina, 1974-1975. *Proc. World. Maric. Soc.*, 8:625-45, 1977.
- SMITH, T.I.J., SANDIFER, P.A. Development and potential of nursery systems in the farming of Malaysian prawns, *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). *Proc. World Maricul. Soc.*, 10:369-384, 1979.
- SMITH, T.I.J., SANDIFER, P.A., JENKINS, W.E. Effect of population structure and density at stocking on production and commercial feasibility of prawn *Macrobrachium rosenbergii* farming in temperature climates. *J. World Maricul. Soc.*, 2:233-250, 1981.
- SMITH, T.I.J., JENKINS, W.E., SANDIFER, P.A. Enclosed prawn nursery systems and effects of stocking juvenile *Macrobrachium rosenbergii* in ponds. *J. World Maricul. Soc.*, 14:111-125, 1983.
- VALENTI, W.C. *Cultivo de camarões de água doce*. São Paulo: Nobel, 82p, 1985.
- VALENTI, W.C. *Efeitos da densidade populacional sobre o cultivo do camarão *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) no norte do Estado de São Paulo: Análise quantitativa (Crustacea, Palaemonidae)*. São Paulo, 1989, 132p. Tese (Doutorado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1989.
- VALENTI, W.C. Criação de camarões de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO LATINO-AMERICANA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 12, Campinas. *Anais...*, 1990, p.757-85.
- VALENTI, W.C. Current status of freshwater prawn farming in Brazil. In: SILAS, E.G. (Ed.) *Freshwater Prawns*. Trissur: Kerala Agricultural University, 50-53, 1992.
- VALENTI, W.C. Freshwater Prawn Culture in Brazil. *World Aquacult.*, 24:30-34, 1993.

TREMATÓDEOS DIGENÉTICOS PARASITOS DE *Oligoplites*
(OSTEICHTHYES, CARANGIDAE) DO LITORAL DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Ricardo Massato Takemoto^{*},
José Felipe R. Amato⁺ e José Luis Luque[#]

RESUMO. No presente trabalho, os autores apresentam cinco espécies de trematódeos digenéticos parasitos de guaiviras, *Oligoplites palometa* (Cuvier, 1833), *O. saurus* (Bloch e Schneider, 1801) e *O. saliens* (Bloch, 1793), coletados na Baía de Sepetiba, litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Bucephalus varicus* Manter, 1940, *Tergestia pectinata* (Linton, 1905), *Manteria brachyderus* (Manter, 1940), *Parahemiurus merus* (Linton, 1910) e *Lecithochirium microstomum* Chandler, 1935, são registrados em novos hospedeiros. *Tergestia pectinata* é registrado pela primeira vez no Brasil.

Palavras-chave: Digenea, Carangidae, *Oligoplites*, *O. palometa*, *O. saurus*, *O. saliens*, Brasil.

DIGENETIC TREMATODE PARASITE OF *Oligoplites*
(OSTEICHTHYES, CARANGIDAE) OF THE COAST
OF STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

ABSTRACT. In the present paper the authors present five species of digenetic trematode parasites of "guaiviras", *Oligoplites palometa* (Cuvier, 1833), *O. saurus* (Bloch e Schneider, 1801) and *O. saliens* (Bloch, 1793), collected from Sepetiba Bay, coast of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Bucephalus varicus* Manter, 1940, *Tergestia pectinata* (Linton, 1905), *Manteria brachyderus* (Manter, 1940), *Parahemiurus merus* (Linton, 1910) and *Lecithochirium microstomum* Chandler, 1935, are recorded in new hosts. *Tergestia pectinata* is recorded by the first time in Brazil.

Key words: Digenea, Carangidae, *Oligoplites*, *O. palometa*, *O. saurus*, *O. saliens*, Brazil.

* NUPELIA, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Campus Universitário, 87020-900, Maringá-Paraná, Brasil.

+ Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465 km 7, Caixa Postal 74512, 23851-970, Seropédica-Rio de Janeiro, Brasil.

Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. BR-465 km 7, Caixa Postal 74508, 23851-970, Seropédica-Rio de Janeiro, Brasil.

Correspondência para Ricardo Massato Takemoto.

Data de recebimento: 13/06/95.

Data de aceite: 16/08/95.

INTRODUÇÃO

Os primeiros registros de trematódeos digenéticos em peixes do gênero *Oligoplites* foram realizados por Travassos *et al.* (1965a, b) no litoral do Estado do Espírito Santo. Nestes trabalhos foram descritas duas espécies de trematódeos digenéticos em *O. saurus*: *Ectenurus lepidus* Looss, 1907 e *Monascus netoi* Travassos *et al.* 1965. Em *Oligoplites sp.* foi assinalada *Acanthocolpoides walteri* Travassos *et al.* 1965.

Amato (1983a) examinando várias espécies de peixes no litoral de Florianópolis, SC, entre eles *O. palometa*, assinalou a ocorrência de *Manteria brachyderus*, sendo o primeiro registro desta espécie neste hospedeiro.

Com o presente trabalho os autores registram outras espécies de trematódeos digenéticos em peixes do gênero *Oligoplites*. *Tergestia pectinata* é registrado pela primeira vez no Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os peixes foram coletados no período compreendido entre março de 1991 e novembro de 1992. Foram necropsiados 157 peixes (84 *O. palometa*, 37 *O. saurus* e 36 *O. saliens*). Os peixes examinados foram obtidos em Itacuruçá (22° 51' S, 43° 56' O), Baía de Sepetiba, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Os peixes mediram: *O. palometa*, 16,5 a 49 cm; *O. saurus*, 15 a 37 cm; *O. saliens*, 20 a 49 cm de comprimento total; e pesaram: *O. palometa*, 40 a 1.320 g; *O. saurus*, 40 a 630 g; *O. saliens*, 120 a 1.350 g. A coleta, preparação e montagem dos parasitos, em lâminas permanentes, seguiram os métodos descritos por Amato *et al.* (1991). As ilustrações foram realizadas com o auxílio de um tubo de desenho. As medidas são apresentadas em micrometros (μm), o uso de alguma outra unidade está especificado no texto. Os termos prevalência, intensidade de infecção e Intensidade média de infecção estão de acordo com Margolis *et al.* (1982). Espécimes representativos foram depositados na Coleção Helmintológica da Fundação Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

RESULTADOS

DIGENEA van Beneden, 1858

BUCEPHALIDAE Poche, 1907

Bucephalus varicus Manter, 1940

(Figura 1)

Descrição (baseada em 20 espécimes montados, quatro medidos): Corpo alongado, 640 - 732 (691) de comprimento, 128 - 146 (142) de largura. Tegumento recoberto por espinhos. Ventosa oral subterminal, com sete tentáculos. Tentáculos bifurcados distalmente, uma das bifurcações com prolongamento delgado. Boca pós-equatorial, distante 394 - 438 (416) da extremidade anterior; faringe 44 - 51 (48) de comprimento, 38 - 51 (45) de largura; ceco intestinal dirigido para frente, depois para trás. Dois testículos esféricos, testículo anterior 53 - 79 (70) de comprimento, 57 - 77 (69) de largura; testículo posterior 55 - 82 (65) de comprimento 49 - 71 (61) de largura; bolsa do cirro alongada, 197 - 255 (223) de comprimento, 44 - 58 (51) de largura, vesícula seminal pequena, pars prostática longa com várias células prostáticas; cirro digitiforme. Ovário redondo, pré-testicular, ao nível intestinal, 53 - 77 (64) de comprimento, 40 - 55 (48) de largura; glândulas vitelogênicas dispostas em dois grupos, obliquamente laterais ao final anterior do intestino; útero estendendo-se da região das glândulas vitelogênicas até a região posterior à bolsa do cirro; poro genital subterminal; ovos operculados, 16 - 20 (18) de comprimento, 9 - 11 (10) de largura. Poro excretor terminal; vesícula excretora tubular, longa.

Resenha taxionômica

Sinônimos: *Bucephalus polymorphus* de Nagaty (1973). *B. polymorphus* de Caballero *et al.* (1953).

Hospedeiros: *Oligoplites palometa* (Cuvier, 1833), *O. saurus* (Bloch e Schneider, 1801) e *O. saliens* (Bloch, 1793).

Locais de infecção: estômago e intestino.

Localidade: Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Prevalência: 50,00% em *O. palometa*, 24,32% em *O. saurus* e 5,55% em *O. saliens*.

Intensidade de infecção: 2.012 em 42 *O. palometa*, 88 em 9 *O. saurus* e 9 em 2 *O. saliens*.

Intensidade média de infecção: 47,90 em *O. palometa*, 9,78 em *O. saurus* e 4,50 em *O. saliens*.

Espécimes depositados: CHIOC espécime representativo nº 33615.

Comentários: Manter (1940) descreveu *Bucephalus varicus* com material coletado em peixes do gênero *Caranx*, da Flórida, EUA. No Brasil, esta espécie foi registrada por Kohn (1968) em *Menticirrhus americanus* (L.) da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro e por Amato (1982a) em *Menticirrhus littoralis* (Holbrook) em Florianópolis, Santa Catarina.

Vários outros registros foram feitos no Atlântico: (Sogandares-Bernal, 1959; Sogandares-Bernal e Hutton, 1959; Nahhas e Short, 1965; Overstreet, 1969 e Nahhas e Powell, 1971).

Este é o primeiro registro de *Bucephalus varicus* em peixes do gênero *Oligoplites*.

FELLODISTOMIDAE Nicoll, 1909

Tergestia pectinata (Linton, 1905) Manter, 1940

(Figura 2)

Descrição (baseada em sete espécimes montados, três medidos): Corpo alongado, 1,85 - 3,48 mm (2,63 mm) de comprimento, 220 - 403 (329) de largura. Tegumento liso. Extremidade anterior com coroa cefálica interrompida ventralmente, com 13 processos espiniformes. Doze processos cervicais digitiformes, salientes, dispostos seis de cada lado, entre a ventosa oral e o acetábulo. Acetábulo no final do primeiro terço do corpo, 328 - 285 (307) de comprimento, 234 - 292 (272) de largura. Proporção entre a largura da ventosa oral e do acetábulo 1:1,67. Ventosa oral subterminal 153 - 197 (178) de comprimento, 153 - 175 (163) de largura; faringe 153 - 175 (165) de comprimento, 73 - 102 (88) de largura; esôfago longo, bifurcando-se depois do acetábulo; cecos intestinais atingindo a extremidade posterior do corpo. Dois testículos, na região posterior do corpo, pós-ovarianos, intercecais; anterior com 161 de comprimento, 109 de largura e posterior, 153 de comprimento, 117 de largura; bolsa do cirro longa, 511 - 555 (538) de comprimento, 88 - 109 (100) de largura; estende-se do poro genital até logo atrás do acetábulo, tubular, com vesícula seminal ovóide. Ovário pré-

testicular, contorno liso, ovóide, 88 - 131 (109) de comprimento, 73 - 146 (109) de largura; glândula de Mehlis na região do ovário; útero bem desenvolvido, ocupa toda região pós-acetabular do corpo; poro genital pré-acetabular; glândulas vitelogênicas estendem da região anterior ao ovário até a zona posterior ao testículo; ovos 18 - 20 (19) de comprimento 13 - 16 (15) de largura. Poro excretor terminal.

Resenha taxionômica

Sinônimos: *Distomum pectinatum* Linton, 1905; *Theledera pectinatum* Linton, 1910.

Hospedeiros: *Oligoplites palometa* (Cuvier, 1833) e *O. saurus* (Bloch e Schneider, 1801).

Locais de infecção: estômago e intestino.

Localidade: Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Prevalência: 8,33% em *O. palometa* e 8,11% em *O. saurus*.

Intensidade de infecção: 18 em 7 *O. palometa* e 4 em 3 *O. saurus*.

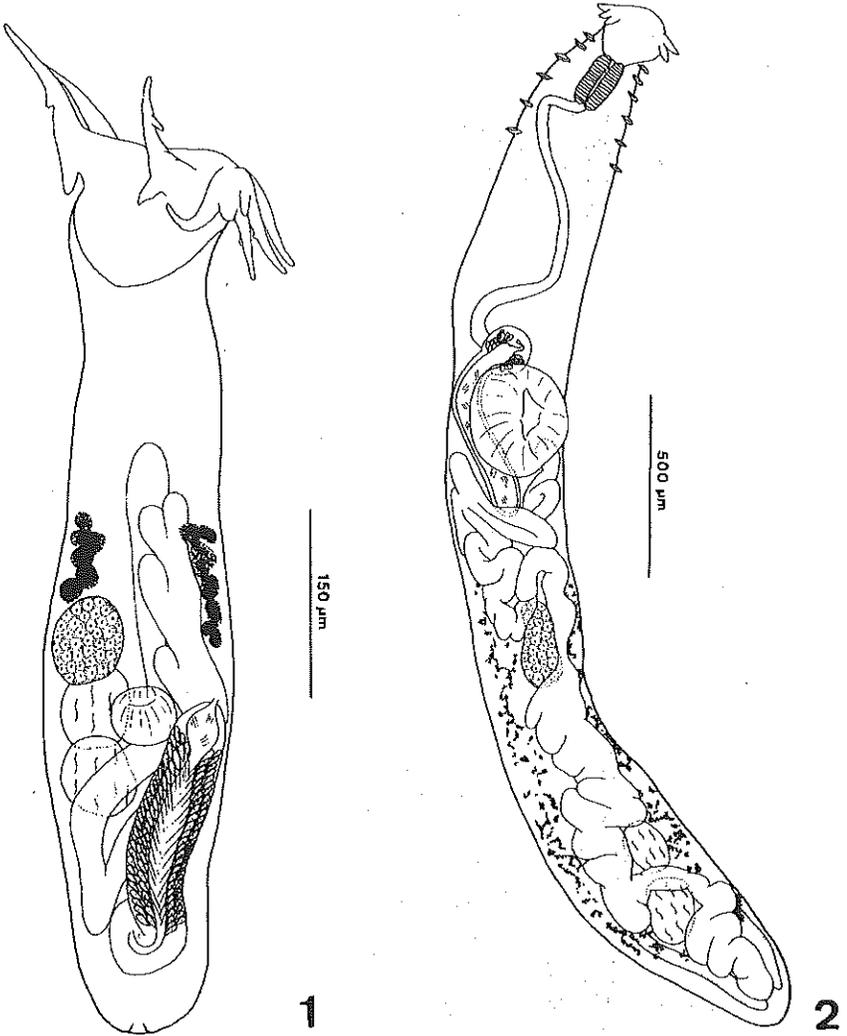
Intensidade média de infecção: 2,57 em *O. palometa* e 1,33 em *O. saurus*.

Espécimes depositados: CHIOC espécime representativo nº 33617.

Comentários: Linton (1905) descreveu *Tergestia pectinata* como *Distomum pectinatum* em *Bairdiella chrysur* Lacépède e *Trachinotus carolinus* (L.) na Carolina do Norte, EUA. Linton (1910) criou o novo gênero *Theledera* para *D. pectinatum*. Manter (1940) considerou *Theledera* como sinônimo de *Tergestia*. O primeiro registro de *T. pectinata* em peixes do gênero *Oligoplites* foi feito por Nahhas e Cable (1964) em *O. saliens* na Jamaica.

Dois espécies do gênero *Tergestia* foram descritas no Brasil, *T. pauca* por Freitas e Kohn (1965b) e *T. selenei* por Amato (1982b) no litoral dos Estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina, respectivamente. *Tergestia pectinata* se diferencia de *T. pauca* principalmente pelas glândulas vitelogênicas que se estendem até a região posterior dos testículos; e de *T. selenei* por apresentar os 12 processos cervicais mais distantes entre si.

Este é o primeiro registro de *T. pectinata* no Brasil e em *O. palometa*.



Figuras 1 e 2. 1. *Bucephalus varicus* Manter, 1940. Vista ventral. 2. *Tergestia pectinata* (Linton, 1905). Vista ventral.

ACANTHOCOLPIDAE Lühe, 1906

Manteria brachyderus (Manter, 1940) Caballero, 1950

(Figura 3)

Descrição (baseada em 10 espécimes montados, cinco medidos): Corpo alongado, 8,60 - 15,86 mm (11,46 mm) de comprimento, 439 - 695 (549) de largura. Tegumento recoberto por pequenos espinhos. Acetábulo localizado próximo à extremidade anterior, 270 - 350 (307) comprimento, 241 - 365 (294) de largura. Relação entre a largura da ventosa e do acetábulo, 1:2,61. Ventosa oral subterminal, 126 - 162 (140) de comprimento, 100,65 - 134 (113) de largura, circundado por duas fileiras de espinhos, interrompidas ventralmente, sendo os dorsais maiores que os ventrais; faringe ovóide, de paredes grossas, 101 - 123 (109) de comprimento, 71 - 90 (80) de largura; esfôago curto; cecos estreitos atingindo até a extremidade posterior do corpo. Dois testículos ovais, contornos lisos, intercecais, localizados na metade posterior do corpo; testículo anterior 659 - 897 (762) de comprimento, 274,50 - 586 (378) de largura, posterior 732 - 970 (817) de comprimento, 238 - 531 (348) de largura; bolsa do cirro longa; contém a vesícula seminal, alongada; pars prostática envolvida pelas células prostáticas e cirro recoberto por numerosos espinhos. Ovário redondo, mediano, pré-testicular, 256 - 384,30 (305) de comprimento, 220 - 348 (268) de largura; útero pré-ovariano, bolsa hermafrodita contendo o ducto hermafrodita. Poro genital pré-acetabular; glândulas vitelogênicas estendendo-se da parte anterior da vesícula seminal até a extremidade posterior do corpo, sendo interrompido ao nível do ovário e testículos; ovos, 66 - 73 (71) de comprimento, 44 de largura. Uroprocto situado no extremo terminal do corpo.

Resenha taxionômica

Sinônimos: *Dihemistephanus brachyderus* Manter, 1940; *Stephanostomum* sp. de Linton (1910); *Manteria costalimai* Freitas e Kohn, 1964.

Hospedeiros: *Oligoplites palometa* (Cuvier, 1833), *O. saurus* (Bloch e Schneider, 1801) e *O. saliens* (Bloch, 1793).

Locais de infecção: estômago e intestino.

Localidade: Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Prevalência: 96,53% em *O. palometa*, 72,97% em *O. saurus* e 88,89% em *O. saliens*.

Intensidade de infecção: 4.134 em 81 *O. palometa*, 401 em 27 *O. saurus* e 669 em 32 *O. saliens*.

Intensidade média de infecção: 51,04 em *O. palometa*, 14,85 em *O. saurus* e 20,91 em *O. saliens*.

Espécimes depositados: CHIOC espécimes representativos nº 33620 a-b.

Comentários: *Manteria brachyderus* foi descrita por Manter (1940) como *Dihemistephanus brachyderus* no Equador, parasitando *Oligoplites saurus*. Caballero (1950) registrou esta espécie em *O. saurus* no México e a transferiu para o gênero *Manteria*. Linton (1910) havia registrado em Massachusetts, EUA, como *Stephanostomum sp.* Bravo-Hollis (1954) e Arai (1962) também registraram esta espécie em *O. altus* (Gunther) e *O. mundus* (= *O. altus*), ambos no México. Outros registros foram feitos por Sogandares-Bernal e Hutton (1959) na Flórida, EUA; Siddiqi e Cable (1960) em Puerto Rico; Nahhas e Cable (1964) na Jamaica e Overstreet (1969) também na Flórida, EUA, todos em *O. saurus*. Galeano e Romero (1979) registrou esta espécie em *O. saurus* e *Caranx latus* Agassiz na Colômbia. Nasir e Gomez (1977) registraram como *Manteria costalimai* em *Oligoplites sp.*, na Venezuela.

No Brasil, existem os registros de Freitas e Kohn (1964) como *Manteria costalimai* em *Scombroides sp.* no Rio de Janeiro e de Amato (1983a) que fez o primeiro registro desta espécie em *O. palometa*, no litoral de Santa Catarina.

No presente trabalho, foi possível observar o alongamento da parte pré-ovariana do corpo, como já tinha sido registrado por Freitas e Kohn (1970) para *Manteria costalimai* (= *Manteria brachyderus*) e por Amato (1983a) em *M. brachyderus*.

Este é o primeiro registro de *M. brachyderus* em *O. saliens*.

HEMIURIDAE Looss, 1899

Parahemiurus merus (Linton, 1910) Manter, 1940

(Figura 4)

Descrição (baseada em 10 espécimes montados, cinco medidos): Corpo alongado, subcilíndrico, 0,73 - 1,50 mm (1,04 mm) de comprimento, 183 - 201 (178) de largura. Ecsoma bem desenvolvido. Superfície do corpo com pregas que não atingem a região do ecsoma. Acetábulo oval, 88 - 143 (114) de comprimento, 91 - 148 (116) de largura. Relação entre a largura da ventosa oral e do acetábulo 1:2,07. Ventosa oral subterminal, subglobular,

46 - 60 (55) de comprimento, 40 - 71 (59) de largura; faringe subglobular, 31 - 42 (36) de comprimento, 27 - 40 (34) de largura; esôfago curto, aparentemente ausente; bifurcação cecal pós-faringeana; ceco atingindo o ecsoma, quando este está estendido. Testículo subglobular, na metade anterior do "forebody", anterior 59 - 64 (64) de comprimento, 38 - 68 (54) de largura, posterior, 42 - 77 (64) de comprimento, 42 - 77 (65) de largura; vesícula seminal oval, 95 - 139 (100) de comprimento, 31 - 57 (47) de largura, geralmente posterior ao acetábulo, podendo estar acima ou sobre o acetábulo; pars prostática larga, convoluta, com células glandulares de forma cilíndrica; átrio genital distinto, estreito distalmente; poro genital mediano, póstero-ventral à abertura do acetábulo. Ovário oval, pós-testicular, 68 - 90 (80) de comprimento, 59 - 95 (75) de largura; receptáculo seminal uterino, passa posterior à glândula de Mehlis; metratermo se une com o ducto masculino na base da bolsa do sinus; ovos pequenos, operculados, 22 - 27 (25) de comprimento, 9 - 11 (10) de largura; glândula vitelogênica formada por duas partes, irregularmente oval com três ou quatro lobos. Poro excretor terminal, no ecsoma.

Resenha taxionômica

Sinônimos: *Hemiurus merus* Linton, 1910; *Parahemiurus parahemiurus* Vaz e Pereira, 1930; *Parahemiurus sardiniae* Yamaguti, 1934; *Parahemiurus seriolae* Yamaguti, 1934; *Parahemiurus platichthyi* Lloyd, 1938; *Parahemiurus atherinae* Yamaguti, 1938; *Parahemiurus harengulae* Yamaguti, 1938; *Parahemiurus noblei* King, 1962; *Parahemiurus sp.* de Margolis (1956, 1957) e *Parahemiurus anchoviae* de Amato (1983).

Hospedeiros: *Oligoplites palometa* (Cuvier, 1833), *O. saurus* (Bloch e Schneider, 1801) e *O. saliens* (Bloch, 1793).

Locais de infecção: estômago e intestino.

Localidade: Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Prevalência: 23,80% em *O. palometa*, 70,27% em *O. saurus* e 63,89% em *O. saliens*.

Intensidade de infecção: 59 em 20 *O. palometa*, 238 em 26 *O. saurus* e 188 em 23 *O. saliens*.

Intensidade média de infecção: 2,95 em *O. palometa*, 9,15 em *O. saurus* e 8,17 em *O. saliens*.

Espécimes depositados: CHIOC espécimes representativos nº 33621 a-b.

Comentários: *Parahemiurus merus* foi descrita por Linton (1910) como *Hemiurus merus*, em *Clupanodon pseudohispanicus* (= *Sardinella aurita*) na Flórida, EUA. Manter (1940) a transferiu para o gênero *Parahemiurus*.

No Brasil, esta espécie foi registrada pela primeira vez por Vaz e Pereira (1930) no litoral do Estado de São Paulo, em *Sardinella aurita* Valenciennes. Outros registros, no Brasil, foram feitos por Travassos *et al.* (1967), Gomes *et al.* (1972), Feijó *et al.* (1979), Kohn *et al.* (1982), Amato (1983b), Rego *et al.* (1983), Wallet e Kohn (1987) e Bray (1990). Romero e Galeano (1981) registraram *P. merus* em *O. saurus* na Colômbia.

Devido à sua pouca especificidade pelo hospedeiro e à variação morfológica provocada pelos diferentes métodos de fixação, muitos autores identificaram esta espécie de maneira errada. Bray (1990) revisando o gênero *Parahemiurus*, considerou várias destas espécies como sinônimos de *P. merus*. Os espécimes agora coletados apresentam as medidas dentro da amplitude de variação apresentada por Bray (1990), e com pouca variação morfológica.

Oligoplites saliens e *O. palometa* são registros de novos hospedeiros para *P. merus*.

Lecithochirium microstomum Chandler, 1935

(Figura 5)

Descrição (baseada em 12 espécimes montados; cinco medidos): Corpo alongado, subcilíndrico, 1,02 - 1,68 mm (1,42 mm) de comprimento, 183 - 457 (333) de largura. Tegumento liso. Acetábulo no terço anterior do corpo, 175 - 358 (280) de comprimento, 175 - 328 (261) de largura. Relação entre a largura da ventosa oral e do acetábulo, 1:2,42. Ventosa oral subterminal, 99 - 134 (116) de comprimento, 99 - 137 (118) de largura; faringe 57 - 70 (61) de comprimento, 55 - 69 (59) de largura; ceco revestido por um fino epitélio, atingindo o ecsoma. Dois testículos redondos, pós-acetabulares, dispostos diagonalmente; anterior, 75 - 143 (118) de comprimento, 73 - 146 (118) de largura, posterior, 101 - 137 (118) de comprimento, 86 - 148 (119) de largura; vesícula seminal trilobada, sendo o lobo posterior maior que os lobos anteriores, com fina parede muscular, 117 - 141 (136) de comprimento; pars prostática curva, bem desenvolvida; bolsa hermafrodita oval, 126 - 170 (142) de comprimento, poro genital mediano ao nível ou pouco posterior à faringe. Ovário redondo, contornos lisos, situado no início do terço posterior do corpo, 59 - 99 (73) de comprimento, 40

- 106 (75) de largura; glândulas vitelogênicas sobre a porção posterior do ovário, quadrilobadas; útero atingindo até a região pós-vitelínica; metratermo penetrando na bolsa hermafrodita ventralmente, unindo-se ao ducto masculino pouco posterior à vesícula prostática; ovos, 15 - 24 (20) de comprimento, 9 - 11 (10) de largura. Poro excretor terminal, no ecsoma.

Resenha taxionômica

Sinônimos: *Lecithochirium sinaloense* Bravo-Hollis, 1956; *Glomericirrhus septemlobus* Freitas e Kohn, 1965.

Hospedeiros: *Oligoplites palometa* (Cuvier, 1833), *O. saurus* (Bloch e Schneider, 1801) e *O. saliens* (Bloch, 1793).

Local de infecção: estômago.

Localidade: Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Prevalência: 14,29% em *O. palometa*, 29,73% em *O. saurus* e 11,11% em *O. saliens*.

Intensidade de infecção: 108 em 12 *O. palometa*, 63 em 11 *O. saurus* e 23 em 4 *O. saliens*.

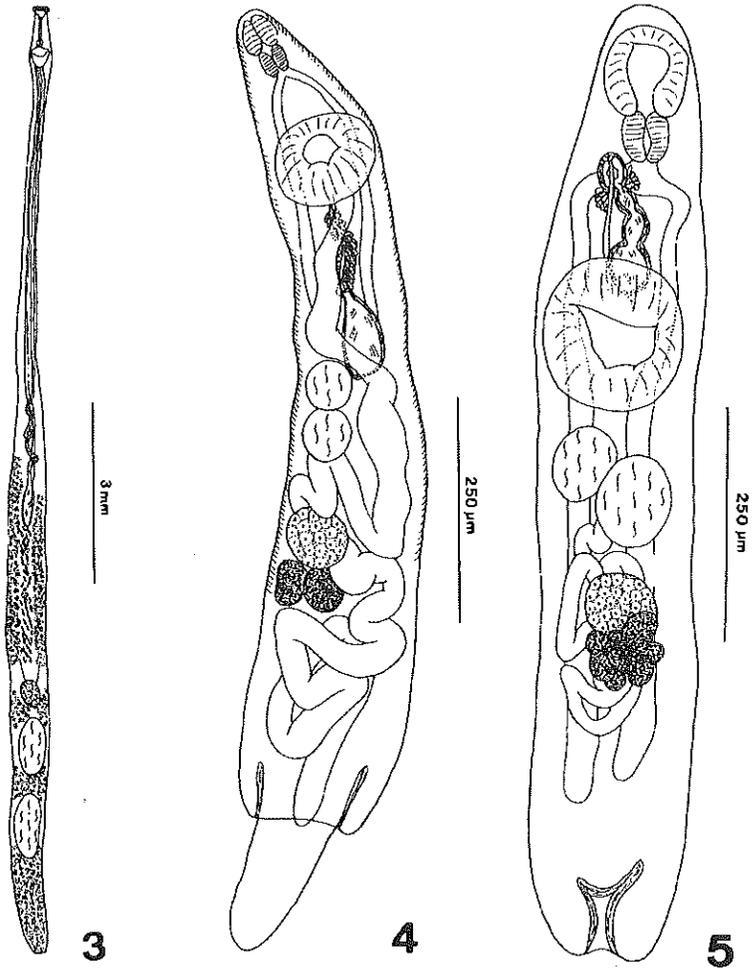
Intensidade média de infecção: 9,00 em *O. palometa*, 5,73 em *O. saurus* e 5,75 em *O. saliens*.

Espécimes depositados: CHIOC espécimes representativos nº 33616 a-b.

Comentários: *Lecithochirium microstomum* apresenta pouca especificidade pelo hospedeiro, já tendo sido registrada parasitando vários peixes, dentre eles, *Oligoplites saurus* na Flórida, EUA por Overstreet (1969).

No Brasil, esta espécie foi registrada como *Glomericirrhus septemlobus* Freitas e Kohn, 1965 em *Trichiurus lepturus* L. da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro por Freitas e Kohn (1965a) e em Santa Catarina, em *Parona signata* Jenyns e *Isopisthus parvipinnis* (Cuvier) por Amato (1983b).

Nossos espécimes, agora também coletados em *Oligoplites saliens* e *O. palometa*, estão de acordo com as descrições anteriores, diferenciando-se apenas em algumas medidas, um pouco menores nos nossos espécimes, diferença esta que pode ser provocada pelos diferentes métodos de fixação e pela distensão ou não do ecsoma.



Figuras 3 - 5. 3. *Manteria brachyderus* (Manter, 1940). Vista ventral. 4. *Parahemiurus merus* (Linton, 1910). Vista ventral. 5. *Lecithochirium microstomum* Chandler, 1935. Vista ventral.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. José Lima de Figueiredo, da Seção de peixes do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP), pela identificação dos hospedeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, J.F.R. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, southern Brasil - Bucephalidae. *Rev. Brasil. Biol.*, 42:667-680, 1982a.
- AMATO, J.F.R. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, southern Brasil - Fellodistomidae, Monascidae, Diplangidae, Zoogonidae, and Waretrematidae with description of two new species. *Rev. Brasil. Biol.*, 42:681-699, 1982b.
- AMATO, J.F.R. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, southern Brasil - Acanthocolpidae. *Rev. Brasil. Biol.*, 43:65-72, 1983a.
- AMATO, J.F.R. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, southern Brasil - Pleorchiidae, Didymozoidae, and Hemiuridae, with the description of three new species. *Rev. Brasil. Biol.*, 43:99-124, 1983b.
- AMATO, J.F.R., BOEGER, W.A. & AMATO, S.B. *Protocolos para Laboratório - Coleta e Processamento de Parasitos do Pescado*. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Imprensa Universitária, 1991, 81p.
- ARAI, H.P. Trematodos digeneos de peces marinos de Baja California, México. *An. Inst. Biol. Univ. Autón. México*, 33:113-130, 1962.
- BRAVO-HOLLIS, M. Tremátodos de peces marinos de aguas mexicanas . VII. *An. Inst. Biol. Univ. Autón. México*, 25:219-251, 1954.
- BRAY, R.A. A review of the genus *Parahemiurus* Vaz & Pereira, 1930 (Digenea: Hemiuridae). *Syst. Parasit.*, 15:1-21, 1990.
- CABALLERO, E.C. Um nuevo genero de Tremátodo de peces marinos pertenecientes a la familia Acanthocolpidae Lühe 1909. *An. Inst. Biol. Univ. Autón. México*, 21:95-102, 1950.
- CABALLERO, C.E., BRAVO-HOLLIS, M. & GROCOTT, R.G. Helminthos de la República de Panamá. VII. Descripción de algunos tremátodos de peces marinos. *An. Inst. Biol. Univ. Auton. México*, 24:97-136, 1953.
- FEIJÓ, L.M.F., RODRIGUES, H. de O. & RODRIGUES, S.S. Contribuição ao estudo da fauna helmintológica de sardinhas (*Sardinella sp.*) do Litoral do Estado do Rio de Janeiro. *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*, 20:23-28, 1979.
- FREITAS, J.F.T. de & KOHN, A. Segunda espécie do gênero *Manteria* Caballero, 1950 (Acanthocolpidae). *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*, 8:31-33, 1964.
- FREITAS, J.F.T. de & KOHN, A. Nova espécie do gênero *Glömericirrhus* Yamaguti, 1937 (Hemiuridae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 63:229-233, 1965a.
- FREITAS, J.F.T. de & KOHN, A. Nova espécie do gênero *Tergestia* Stossich, 1899 (Fellodistomidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 63:291-295, 1965b.
- FREITAS, J.F.T. de & KOHN, A. Modificação por maceração, no aspecto de *Manteria costalimai* Freitas & Kohn, 1964. (Trematoda: Acanthocolpidae). *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*, 13:9-10, 1970.
- GALEANO, M.L. & ROMERO, M. Contribución ao conocimiento de parásitos de peces de la Ciénaga Grande de Santa Marta. *An. Inst. Inv. Mar. Punta Betin*, 11:195-217, 1979.

- GOMES, D.C., FABIO, S.P. de & ROLAS, F.J.T. Contribuição para o conhecimento dos parasitos de peixes do Estado da Guanabara - Parte I. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 70:541-553, 1972.
- KOHN, A. Ocorrência de *Bucephalus varicus* Manter, 1940 (Trematoda: Bucephaliformes) na Baía de Guanabara. *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*, 11:165-166, 1968.
- KOHN, A., MACEDO, B. & FERNANDES, B.M.M. About some trematode parasites of *Haemulon sciurus* (Shaw, 1803). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 77:153-157, 1982.
- LINTON, E. Parasites of fishes of Beaufort, North Carolina. *Bull. U. S. Bur. Fish.*, 24:321-428, 1905.
- LINTON, E. Helminth fauna of the Dry Tortugas, II. Trematodes. *Carnegie Inst. Wash. Publ.*, 133:1-98, 1910.
- MANTER, H.W. Digenetic trematodes of fishes from the Galapagos Islands and the neighboring Pacific. *Rep. All. Hancock Pacific Exped.*, 2:325-497, 1940.
- MARGOLIS, L. Report on parasite studies of sockeye and pink salmon collected in 1955, with special reference to the utilization of parasites as a means of distinguishing between Asiatic and American Stocks of salmon on the high seas - a progress report on work being carried out as part of F.R.B.'s commitments to INPFC. *Fisheries Research Board of Canada. MS Report (Biology)*, (624):36, 1956.
- MARGOLIS, L. A study of the parasites of sockeye and pink salmon with particular attention to their application in distinguishing between Asiatic and North American stocks of these fish on the high seas - report of results of examinations of 1956 samples. *Fisheries Research Board of Canada. MS Report (Biology)*, (641):24, 1957.
- MARGOLIS, L., ESCH, G., HOLMES, J.C., KURIS, A.M. & SCHAD, G.A. The use of ecological terms in Parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *J. Parasitol.*, 68:131-133, 1982.
- NAHHAS, F.M. & CABLE, R.M. Digenetic and Aspidogastrid trematodes from marine fishes of Curaçao and Jamaica. *Tulane Stud Zool.*, 11:169-228, 1964.
- NAHHAS, F.M. & POWELL, E.C. Digenetic trematodes of marine fishes from Floridian northern Gulf of México. *Tulane Stud Zool.*, 17:1-19, 1971.
- NAHHAS, F.M. & SHORT, R.B. Digenetic trematodes of marine fishes from Apalachee Bay, Gulf of México. *Tulane Stud Zool.*, 12:39-50, 1965.
- NAGATY, H.F. Trematodes of fishes from the Red Sea. Part 1. Studies on the family Bucephalidae Poche, 1907. *Publ. Fac. Med. Egypt Univ.*, 172 p., 1973.
- NASIR, P. & GOMEZ, Y. Digenetic trematode from Venezuelan marine fishes. *Riv. Parasitol.*, 38:53-73, 1977.
- OVERSTREET, R.M. Digenetic trematodes of marine teleost fishes from Biscayne Bay, Florida. *Tulane Stud Zool.*, 15:119-176, 1969.
- REGO, A.A., VICENTE, J.J., SANTOS, C.P. & WEKID, R.M. Parasitas de anchovas, *Pomatomus saltatrix* (L.) do Rio de Janeiro. *Ciência e Cultura*, 35:1329-1336, 1983.
- ROMERO, M. & GALEANO, M.L. Contribución al conocimiento de parasitos de peces de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Familia Hemiuridae y Allocreadidae: Trematoda: Digenea). *Lozania*, 34:5-8, 1981.

- SIDDIQI, A.H. & CABLE, R.M. Digenetic trematodes of marine fishes of Puerto Rico. *Sci. Sur. Puerto Rico and Virgin Is.*, 17:257-369, 1960.
- SOGANDARES-BERNAL, F. Digenetic trematodes of marine fishes from the Gulf of Panamá and Bimini, British West Indies. *Tulane Stud Zool.*, 7:69-117, 1959.
- SOGANDARES-BERNAL, F. & HUTTON, R.F. Studies on the helminth parasites of the coast of Florida. I. Digenetic trematodes of marine fishes from Tampa and Boca Ciega Bays with description of two new species. 1. *Bull. Mar. Sci. Gulf Carib.*, 9:53-68, 1959.
- TRAVASSOS, L.P., FREITAS, J.F.T. de & BÜHRNHEIN, P.F. Trematódeos de peixes do litoral Capixaba: *Monascus netoi* sp. n., parasita de vento leste. *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*, 9:46-48, 1965a.
- TRAVASSOS, L.P., FREITAS, J.F.T. de & BÜHRNHEIN, P.F. Trematódeos de peixes do litoral Capixaba: *Acanthocolpoides walteri* sp. n. parasita de vento leste. *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*, 9:79-81, 1965b.
- TRAVASSOS, L.P., FREITAS, J.F.T. de & BÜHRNHEIM, P.F. Relatório da Excursão do Instituto Oswaldo Cruz ao Estado do Espírito Santo em novembro de 1964. *Bol. Mus. Biol. Zool.*, 31:1-54, 1967.
- VAZ, Z. & PEREIRA, C. Nouvelle hemiuride parasite de *Sardinella aurita* Cuv. et Val., *Parahemiurus* n. g. *C. R. Soc. Biol.*, 103:1315-1317, 1930.
- WALLET, M. & KOHN, A. Trématodes parasites de poissons marins du litoral de Rio de Janeiro, Brésil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 82:21-27, 1987.

ASPECTOS DA VARIAÇÃO ANATÔMICA DO ARCO DA AORTA COM RELAÇÃO À ARTÉRIA VERTEBRAL

Renato P. Chopard*, Mônica P. Nogueira*, Marcos de Lorenzo Messina* e Regina Kazumi Noma*

RESUMO. Os autores descrevem dois casos de variação anatômica da artéria vertebral com origem no arco da aorta, encontrados na dissecação de 102 cadáveres, no Curso de Anatomia ministrado aos alunos da Faculdade de Medicina da Universidade de S.Paulo. Discutem a incidência desta variação anatômica, discorrem sobre sua origem embriológica e relação com os forames transversos na fase de desenvolvimento embrionário; mostram ainda, aspectos de sua topografia na região cervical.

Palavras-chave: arco da aorta, artéria vertebral, forames transversos.

ASPECTS OF ANATOMICAL ALTERATION OF THE AORTIC ARCH WITH REGARD TO THE VERTEBRAL ARTERY

SUMMARY. The authors report two cases of anatomical alteration of the vertebral arteries found while dissecting 102 cadavers, of individuals during the Anatomy Course offered to students at the Medical School of Universidade de São Paulo. The incidence of this anatomical alteration is discussed along with its embryonic origin and its relation to the transverse foramina during the embryonic development stage. In addition aspects of its topography within the cervical region are discussed.

Key words: aortic arch, transverse foramina, vertebral artery.

INTRODUÇÃO

As variações anatômicas do arco da aorta são, muitas vezes, associadas aos sintomas resultantes da compressão da traquéia e esôfago Bayford (1794); Curnow (1875); Wolman (1939); Schall e Johnson (1940); Edwards (1948); Berman *et al.* (1981).

* Departamento de Anatomia, Universidade de São Paulo, Av. Lineu Prestes, 2415, Ed. Biomédicas III, Cidade Universitária, 05508-900, São Paulo-São Paulo, Brasil.

Correspondência para Renato P. Chopard.

Data de recebimento: 25/05/95.

Data de aceite: 07/07/95.

As referências são frequentes, assim, Tiedmann citado por Bertelli e Versari (1932) relata que, às vezes, se junta ao arco da aorta, um quarto ramo de outra origem que pode eventualmente, ser a artéria vertebral direita, artéria vertebral esquerda, artéria tiróidea inferior, artéria tímica, artéria torácica interna ou mesmo, a coronária esquerda. O mesmo é referido por Testut e Latarjet (1958), citando Vincent (1878), relatam que entre as diversas variações anatômicas, o número de vasos com origem no arco da aorta, pode ser desde um único até seis ramos. No caso de quatro ramos, o aparecimento deste ramo supranumerário de outra origem, podem ser as artérias: vertebral, torácica interna, tímica, tiróidea inferior e coronária esquerda; Warwick e Willians (1979) citam, também, variação de número com quatro ramos primários, sendo o quarto ramo de outra origem, normalmente a artéria vertebral esquerda, situada entre a artéria carótida comum esquerda e artéria subclávia esquerda; Chester e Mc Vay (1984) citam Liechty *et al.* (1957) que em 1000 indivíduos, verificaram que a constituição dominante do arco da aorta conhecida classicamente com três ramos: tronco braquiocefálico, artéria carótida comum esquerda e artéria subclávia esquerda, está presente em 64,90% dos casos, e que o arco da aorta com artéria vertebral interposta entre a carótida comum esquerda e artéria subclávia esquerda, está presente em 2,5% dos casos (Tipo III de Liechty), isto no arco com quatro ramos primários.

A origem embriológica da artéria vertebral foi suficientemente estudada por diversos autores, como: Jordan e Kindred (1932); Chiarugi (1940); Langmann (1976); Moore (1988), que explanam de maneira completa, a formação da artéria vertebral a partir das artérias intersegmentares dorsais, com relação ao posicionamento da artéria vertebral junto aos forames transversos; devemos nos reportar a Jordan e Kindred (1932), que estudaram a embriogênese das vértebras cervicais e a relação das mesmas com os pares das artérias intersegmentares, responsáveis pela origem da artéria vertebral.

Com relação à artéria vertebral, alguns autores estudaram suas variações anatômicas de origem, e sua relação com os forames transversos das vértebras cervicais. Assim, Bertelli e Versari (1932) citam Pellegrini, que encontrou a artéria vertebral esquerda com origem no arco da aorta em 2,82% dos casos; os mesmos autores, e ainda, Testut e Latarjet (1958) e Hollinshead e Rosse (1991), afirmam que as artérias vertebrais podem penetrar, não só no sexto forame transverso, como é

habitual, mas também, no sétimo, quinto, quarto, terceiro e, excepcionalmente no segundo, após sua origem tanto na artéria subclávia como em outro vaso; Anson (1963), em 550 indivíduos estudados, verificou que a artéria vertebral penetra no sétimo forame transversal em 3,4% dos casos, no sexto em 89,8%, no quinto em 6,2%, e no quarto em 0,6% dos casos. Quando a artéria vertebral esquerda penetra por um forame transversal mais alto que o sexto, geralmente tem origem no arco da aorta, como assinala Waldeyer citado por Bertelli e Versari (1932); Grunn, citado também por Bertelli e Versari (1932), relata que a a.vertebral pode fornecer à artéria tiróideia inferior, artéria intercostal suprema, à artéria cervical profunda e até à artéria occipital. Com relação à origem da artéria vertebral, Testut e Latarjet (1958) afirmam que a mesma pode originar-se da carótida comum, tiróideia inferior e aorta, e que a origem aórtica é mais variável, podendo surgir entre tronco braquiocéfálico e carótida esquerda, entre as duas carótidas, e entre a carótida comum esquerda e subclávia esquerda. Recebem menção especial os estudos de Edwards (1948)^b e Edwards *et al.*(1954), que classificam as anomalias com base na origem do ducto arterioso, e estudam a relação dessas anomalias com a sintomatologia resultante da compressão do esôfago e da traquéia por essas variações anatômicas. Jaffe (1991), também faz ampla revisão das anomalias congênitas do arco da aorta através de métodos de imagem, e ressalta da mesma forma que Edwards (1948)^a, a importância dessas variações anatômicas nos fenômenos compressivos das mesmas estruturas citadas anteriormente.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados 102 arcos da aorta de cadáveres de adultos, sendo 85 homens e 17 mulheres, dissecados nos últimos quatro anos durante o Curso de Anatomia, ministrado a estudantes de medicina da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Todos os cadáveres foram previamente formalizados com técnicas clássicas. Os cadáveres estudados eram da capital de São Paulo, não sendo catalogada a idade, bem como sua característica racial.

Os cadáveres foram dissecados de maneira habitual, e o arco da aorta foi estudado nas Disciplinas de Anatomia Topográfica do Sistema Córdio-Respiratório e Anatomia Regional de Cabeça e Pescoço, quando foi detalhada a vascularização da região cervical, tanto no plano superficial, como no plano profundo.

RESULTADOS

Na observação destes cadáveres, verificou-se em dois deles (masculinos adultos), a presença de artéria vertebral esquerda originária do arco da aorta, entre a artéria carótida comum esquerda e artéria subclávia esquerda (Figuras 1 e 2).

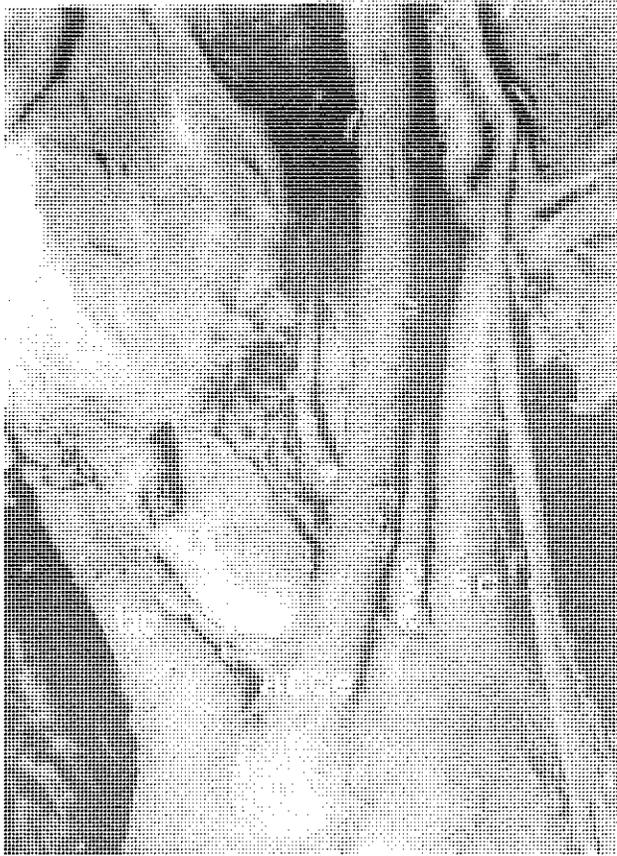


Figura 1. Arco da aorta (aa). Observar: tronco braquiocefálico (bc), artéria carótida comum esquerda (acce.), artéria vertebral esquerda (ave), artéria subclávia esquerda (sc).



Figura 2. Arco da aorta (aa); traquéia (T). Observar: tronco braquiocefálico (bc), artéria carótida comum esquerda (acce), artéria vertebral esquerda (ave) e artéria subclávia esquerda (sc).

No primeiro caso, observamos que a artéria vertebral esquerda, em seu trajeto ascendente, era cruzada ao nível do pedículo inferior da glândula tiróide pela artéria tiróideia inferior, que tinha origem no tronco tiro-cervical; as estruturas linfáticas pertencentes à cadeia cervical profunda, envolviam a artéria vertebral esquerda, a meio caminho e acima do cruzamento da artéria tiróideia inferior (Figura 3). A artéria vertebral esquerda, neste caso, penetrava no forame transverso de C3, após passar entre os músculos escaleno anterior e longo do pescoço (Figura 4; Esquema 1).



Figura 3. Observar: artéria carótida comum esquerda (acce), artéria vertebral esquerda (ave), artéria tiróidea inferior (seta), linfonodos cervicais (*).

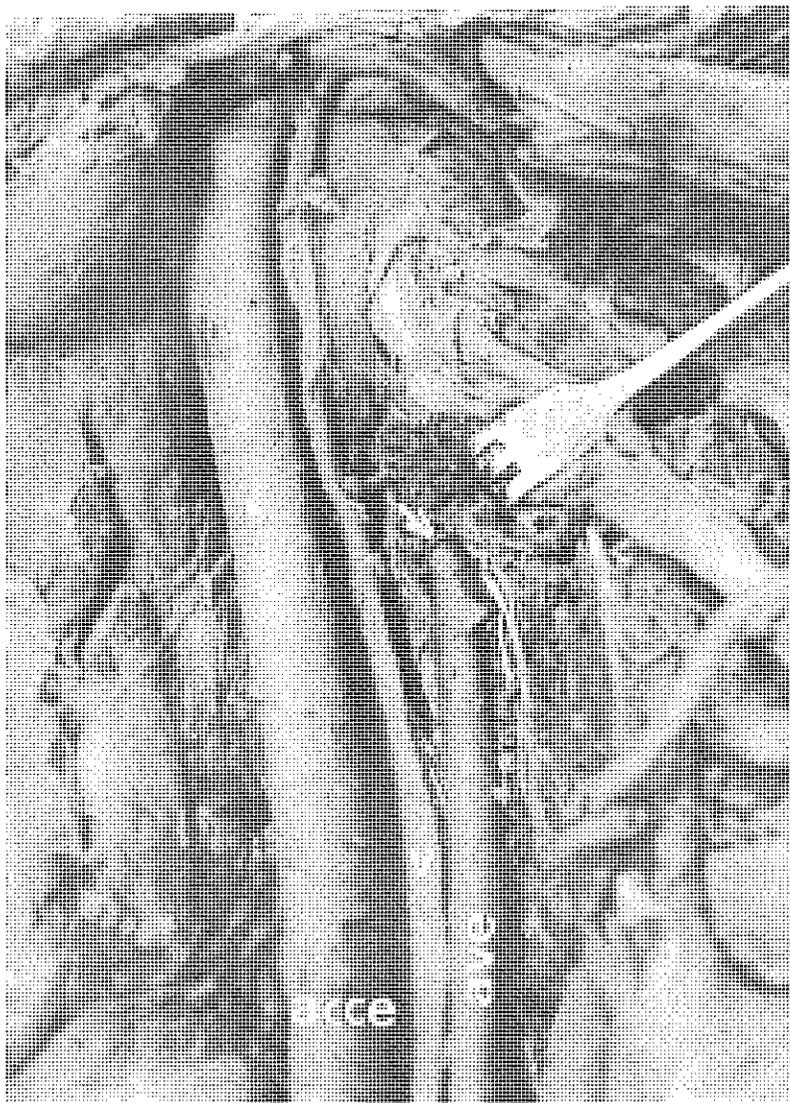
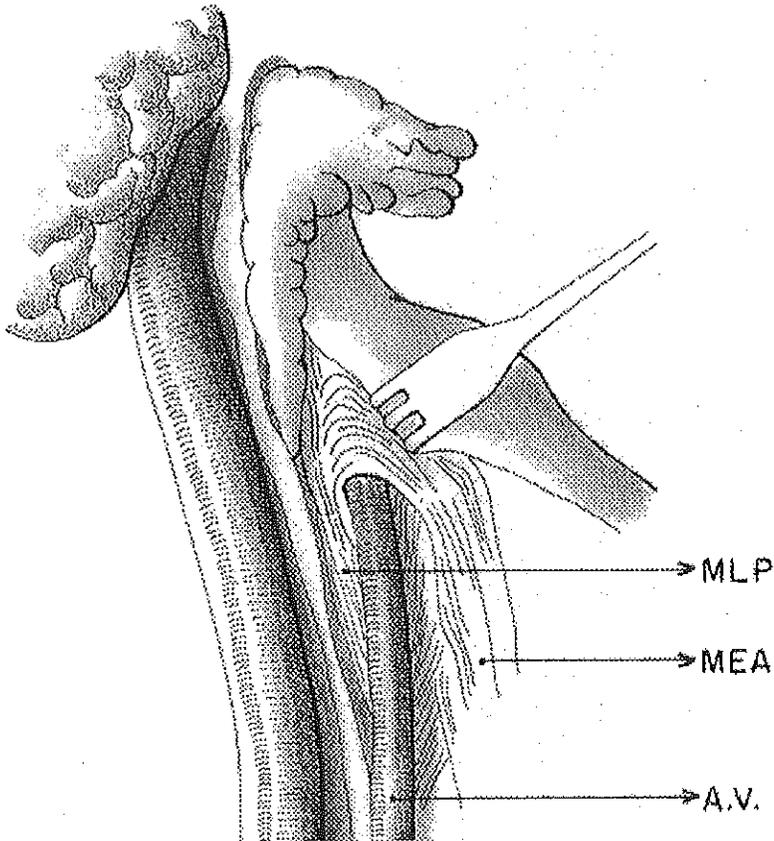


Figura 4. Observar: artéria carótida comum esquerda (acce), nervo vago (v), artéria vertebral esquerda (ave), local de penetração da artéria vertebral esquerda no forame transverso de C3 -(seta).



Esquema 1. Comparar com Figura 4: artéria carótida comum esquerda (acce), artéria vertebral esquerda (ave), músculo longo do pescoço (mlp), músculo escaleno anterior (mea).

No segundo caso, a artéria vertebral esquerda seguia trajeto ascendente, e não foi observado nenhum cruzamento sobre este vaso; observou-se estrutura nervosa, ramo da raiz ventral de C2, que acompanhava parte do trajeto da artéria vertebral esquerda (Figura 5; Esquema 2). Esta, como no primeiro caso, penetrava também no forame transverso de C3.

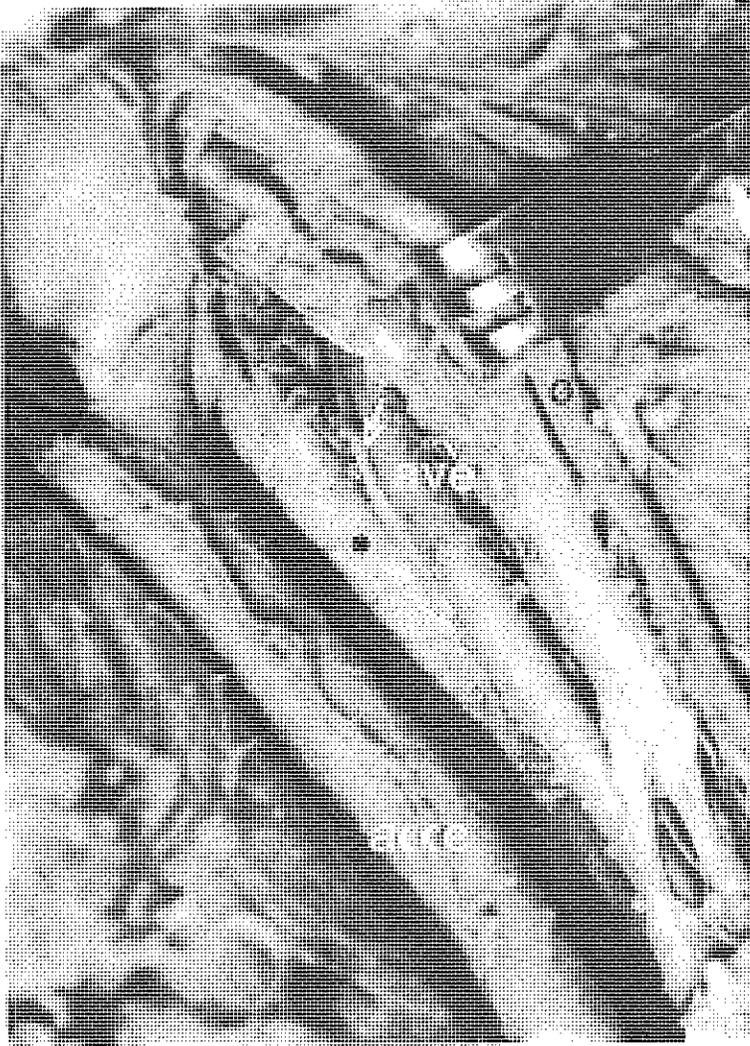
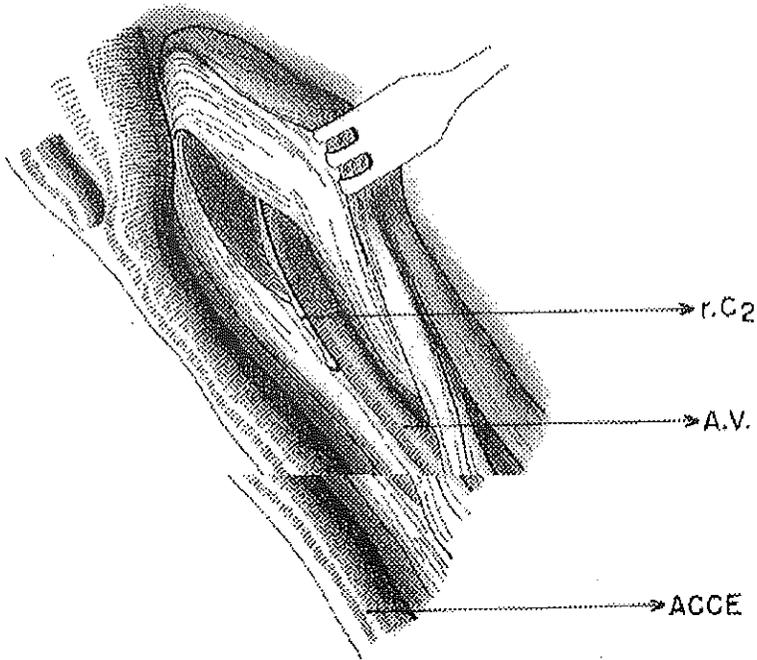


Figura 5. Observar: artéria carótida comum esquerda (acce); artéria vertebral esquerda (ave), ramo da raiz ventral de C2 (seta), músculo longo do pescoço (*), músculo escaleno anterior (0).



Esquema 2. Comparar com Figura 5; artéria carótida comum esquerda (acce); artéria vertebral esquerda (ave), ramo da raiz ventral de C2 (r.c2).

DISCUSSÃO

A variação anatômica encontrada (Jordan e Kindred, 1942; Chester e Mc Vay, 1984), pode ser entendida embriologicamente da seguinte forma; a artéria vertebral esquerda deveria se formar a partir das artérias intersegmentares (ao nível do pescoço) originárias das artérias dorsais esquerdas. Por alguma razão, Jaffe (1991), na formação da artéria vertebral esquerda pode não ter ocorrido a fusão da sétima intersegmentar esquerda (futura artéria subclávia) ocorrendo, ao invés disto, a ligação direta entre essa artéria intersegmentar com o quarto arco aórtico esquerdo, originando uma artéria vertebral esquerda do arco aórtico. Deve ser ainda aventada, a hipótese de uma possível anomalia no crescimento diferenciado da artéria subclávia esquerda; esta artéria não se teria deslocado cranialmente o suficiente para abrigar com seu ramo a artéria vertebral, formada na região cervical, e deste modo, a artéria

vertebral teria origem diretamente do arco da aorta pela localização mais inferior da artéria subclávia esquerda (Bem e Notges-Borgwardt, 1978 e Felson, 1989). Apesar desta hipótese ter boa fundamentação embriológica, não encontramos nos cadáveres dissecados, ectopia da artéria subclávia esquerda.

Quanto a ter sua origem no arco da aorta, nossos resultados são semelhantes aos de Pellegrini, citado por Bertelli e Versari (1932) e Lichty *et al.* (1957), ou seja, os autores encontraram os percentuais de 2,82% e 2,5% respectivamente, quanto à origem da artéria vertebral do arco da aorta; nós encontramos 1,96% em 104 casos. Nossos resultados quanto à posição da artéria vertebral no forame transversos, são concordes com os citados por Bertelli e Versari (1932), Testut e Latarjet (1958) e Hollinshead e Rosse (1991), que ressaltam que a artéria vertebral, quando originária do arco da aorta, pode penetrar em outros forames transversos, além do sexto, que é o habitual. Em nossos dois casos, a artéria vertebral penetrava no forame transversos de C3, Anson (1963), em 550 casos não relata ocorrência de nenhum caso em que a entrada da artéria vertebral ocorra em nível de C3. Nossos resultados indicam que as artérias dissecadas por sua posição na região cervical, não exercem qualquer fenômeno compressivo em estruturas do sistema digestivo e circulatório, e só possuem relação íntima com a cadeia cervical profunda de linfáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANSON, B.J. *Atlas of human anatomy*. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1963. p.121.
- BAYFORD, D. Singular case of obstructed deglutition. *Mem. M. Soc. Lond.*, 2:275-286, 1794.
- BEM, G. & NOTGES-BORGWARDT, J. *Aortenbogen anomalien aus entwicklungsgeschichtlicher sicht mschr. Kinderheilk.* p.126, 1978.
- BERMAN Jr., W., YABEK, S.M. & DILLON, T. Vascular ring due to left aortic arch and descending aorta. *Circulation*, 63:458-61, 1981.
- BTELLELLI, D. & VERSARI, R. *Trattato di anatomia umana*. 2. ed. Milano. Casa Editrice Dottor Francesco Vallardi, 1932. v.2, p.390, 435-371.
- CHESTER, B. & Mc VAY. *Surgical anatomy*. Tokio: W.B. Saunders, 1984. p.428-31.
- CHIARUGUI, G. *Trattato di embriologia*. V. IV Sez. Milano: Società Editrice Librarie Milano, 1940. p.145-153, 496.
- CURNOW, J. Double aortic arch enclosing trachea and oesophagus. *Tr. Path. Soc. London*, 26:33-37, 1875.

- EDWARDS, J.E. Retro-esophageal segment of the left aortic arch, right ligamentum arteriosum and right descending aorta causing a congenital vascular ring about the trachea and esophagus. *Proc. Staff. Meet., Mayo Clin.* 23:108-116, 1948a.
- EDWARDS, J.E. Anomalies of the derivatives of the aortic arch system med. *Clin. North. Am.* 32:925-49, 1948b.
- EDWARDS, J.E., DRY, T.J., PARKER, R L. *et al.* *An Atlas of congenital anomalies of the Heart and Great Vessels.* Springfield Ill. Charles C. Thomas Publisher, 1954. p.215.
- FELSON, B. *Seminars in Roentology.* 24(2), Apr., 1989.
- HOLLINSHEAD, W.H. & ROSSE, C. *Anatomia.* 4. ed. Rio de Janeiro: Interlivros, 1991. p.478-719.
- JAFFE, R. B. Radiographic manifestations of congenital anomalies of the aortic arch. *Radiologics Clinics of North America*, 29(2):319-34, 1991.
- JORDAN, H.E. & KINDRED, J.E. *Textbook of embryology*, 4. ed. New York: Appleton, 1932.
- LANGMANN, J. *Embriologia médica.* México: Interamericana, 1976, p.212-216.
- LIECHTY, SHIELDS & ANSON. *Quart. Bull. Northwestern Univ. Med. School.* 31:136-43, 1957. apud CHESTER, B., Mc VAY. *Surgical anatomy.* Tokio: W.B. Saunders, 1984. p.428-31.
- MOORE, K.L. *Embriologia clínica.* 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. p.229-269.
- SAUAIÁ, N. *Embriologia do coração e grandes vasos.* São Paulo, Ed. Nacional/ Sociedade Brasileira de Cardiologia. 1970. p.21. (Série, Ciências Puras, 3).
- SCHALL, L.A. & JOHNSON, L.G. Dyspnea due to congenital anomaly of aorta. *Ann. Otol. Rhin. & Laryng.* 49:1055-1060, 1940.
- TESTUT, L. & LатарJET, A. *Tratado de anatomia humana.* Barcelona: Salvat, 1958. v.2, p.274.
- WARWICK, R. & WILLIAMS, P.L. *Gray anatomy.* 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979. Tomo I, p.585.
- WOLMAN, I.J. Syndrome of constricting double aortic arch in infancy report of a case. *Pediat.* 14:527-533, 1939.

CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS DAS PREGAS PALATINAS TRANSVERSAIS EM BOVINO DA RAÇA NELORE

Luis Fernando Lott Canellas*, Wilson Machado de Souza+,
Maria Angélica Miglino* e Sílvia Helena V. Perri+

RESUMO. A análise a fresco de 200 palatos duros de bovinos da raça Nelore, 100 de machos e 100 de fêmeas, adultos, permitiu verificar que as pregas palatinas completas variam de 10 a 16, com maior frequência de 13, tanto à direita como à esquerda; as pregas palatinas incompletas variam de 0 a 10, alcançando as médias de 3,66 e 3,53, respectivamente. No total, as pregas palatinas oscilam de 13 a 23, com maior incidência de 17; o comprimento do palato duro ocupado pelas pregas palatinas varia de 13,5 a 20cm, com um valor médio de 16,58cm. As pregas palatinas terminam entre o corpo do segundo dente pré-molar e o do primeiro dente molar. Existe uma correlação positiva entre o comprimento da cabeça e o comprimento do palato duro ocupado pelas pregas palatinas.

Palavras-chave: palato, bovinos, boca.

ANATOMICAL PATTERN OF PLICAE PALATINE TRANSVERSAE IN NELORE BOVINES

ABSTRACT. Fresh hard palates of 200 Nelore adult bovines (100 females and 100 males) were studied. Ten to 16 complete palatine ridges were registered, the highest incidence being 13, on to both sides. The incomplete ridges ranged from 0 to 10 (average 3.66 and 3.53 on the right and left sides respectively). The total variation was from 13 to 23 ridges, with 17 as the highest incidence. The length of the hard palate occupied by ridges was 13.5 to 20cm, average being 16.58cm.

* Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal - UNESP, Universidade Estadual Paulista, Campus Araçatuba, Araçatuba-São Paulo, Brasil.

+ Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 05340-000, São Paulo-São Paulo, Brasil.

Correspondência para Maria Angélica Miglino.

Data de recebimento: 09/02/95.

Data de aceite: 06/06/95.

The ridges end between the second premolar and the first molar tooth. A positive correlation between the head length and the length of the hard palate occupied by the ridges was observed.

Key words: palate, bovine, mouth.

INTRODUÇÃO

Os bovinos indianos (*Bos indicus*) parecem ser animais de constituição anatômica própria e visivelmente diferente daquela dos bovinos de origem européia. Entretanto, na literatura relativa à anatomia de bovídeos, existem vários aspectos que ainda necessitam ser esclarecidos, pois a maioria dos Tratados de Anatomia tomam os bovinos europeus (*Bos taurus*) como modelo.

Diversas particularidades da anatomia do trato digestivo dos *Bos indicus* (Pinto e Silva, 1939; Fernandes-Filho *et al.*, 1963/64 e 1977), já foram objeto de algumas pesquisas como, por exemplo, a análise da topografia da papila parotídea, o comportamento da *Ansa spiralis* do cólon e o comprimento total do intestino. Todavia, a disposição e o número das pregas palatinas, importantes na mastigação e na deglutição dos alimentos assim como a extensão e a largura da porção do palato duro, ocupado por estas estruturas, motivo de estudos no presente trabalho, ainda não foram descritos nestes animais.

Por outro lado, os diversos livros de textos consagrados à Anatomia Animal, na maior parte das vezes são genéricos, incompletos e por vezes contraditórios ao tratarem deste assunto, talvez pelo grande número de espécies animais que analisam. Assim, Bruni e Zimmerl (1947); Sisson e Grossman (1959); Schwarze e Schröder (1970); Getty (1975); Frandson (1979); Nickel *et al.* (1979); Romer e Parsons (1985); Dyce *et al.* (1990), não concordam entre si quanto ao número de pregas nem tampouco se referem à sua topografia no palato duro.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho, efetuamos observações macroscópicas, a fresco, "in loco" em 200 palatos duros de bovinos da raça Nelore, adultos, 100 fêmeas e 100 machos, abatidos nos Frigoríficos do município de Birigüi, Estado de São Paulo. Nestas peças, observamos: 1) comprimento da cabeça (CC), desde o plano naso-labial até a crista intercornual; 2) largura da cabeça (LC), medida tomada entre as órbitas; 3) comprimento do palato (CP), mensurado desde a papila

incisiva até o início do palato mole; 4) largura oral (LO), situada transversalmente na porção oral do palato; 5) largura média (LM), situada transversalmente na porção média do palato; 6) largura aboral (LA), situada na porção aboral do palato; 7) término das pregas palatinas, do lado direito (FD), e do lado esquerdo (FE), em relação aos dentes pré-molares (P_2, P_3, P_4) ou molares (M_1, M_2, M_3).

Os seis primeiros parâmetros foram tomados em centímetros (cm), utilizando para tanto uma régua metálica. Os dados foram tabulados e analisados estatisticamente, calculando-se a média aritmética, o desvio-padrão e o coeficiente de variação das medidas e do número de pregas palatinas, além de testar algumas variáveis pelo teste de correlação linear de Pearson. Algumas peças foram fotografadas.

RESULTADOS

A análise de 200 palatos duros, de bovinos da raça Nelore, revelou-nos os seguintes resultados (Tabelas de 1 a 3, Figuras 3 e 4):

Tabela 1. Valores de médias aritméticas, desvios-padrão e coeficiente de variação do número de pregas palatinas completas à direita (CD), incompletas à direita (ID), completas à esquerda (CE), incompletas à esquerda (IE) e número total de pregas palatinas à direita (TD) e à esquerda (TE) de acordo com o sexo e no total da amostra.

Sexo	Variáveis						
		CD	ID	TD	CE	IE	TE
Fêmeas (100 palatos)	X	12,96	3,87	16,83	13,01	3,56	16,57
	S	1,42	1,86	1,58	1,37	1,98	1,96
	CV (%)	10,95	48,06	9,39	10,53	55,62	11,83
Machos (100 palatos)	X	13,48	3,46	16,94	13,26	3,51	16,77
	S	1,10	1,64	1,64	1,15	1,62	1,64
	CV (%)	8,16	47,40	9,68	8,67	46,15	9,78
Total (200 palatos)	X	13,22	3,66	16,88	13,13	3,53	16,67
	S	1,29	1,76	1,61	1,27	1,81	1,81
	CV (%)	9,76	48,09	9,54	9,67	51,27	10,86

Tabela 2. Valores de médias aritméticas (x), desvios-padrão das médias (S) e coeficiente de variação (CV) das variáveis: comprimento da cabeça (CC), largura da cabeça (LC), comprimento do palato duro ocupado pelas pregas palatinas (CP), largura oral (LO), largura média (LM) e largura aboral (LA) do palato, de acordo com o sexo e no total da amostra analisada.

Sexo	Variáveis						
		CC	LC	CP	LO	LM	LA
Fêmeas (100 palatos)	X	51,50	19,58	15,59	7,95	4,40	5,43
	S	2,69	1,98	0,89	0,72	0,63	0,62
	CV (%)	5,22	10,11	5,71	9,06	14,32	11,42
Machos (100 palatos)	X	56,68	19,31	17,57	8,84	4,96	6,07
	S	2,14	1,59	0,99	0,61	0,50	0,53
	CV (%)	3,77	8,23	5,63	6,90	10,08	8,73
Total (200 palatos)	X	54,09	19,44	16,58	8,40	4,68	5,75
	S	3,54	1,80	1,36	0,80	0,64	0,66
	CV (%)	6,54	9,26	8,20	9,52	13,67	11,48

Tabela 3. Relação numérica entre o término das pregas palatinas com os dentes pré-molares e molares do lado direito (FD) e esquerdo (FE), e a sua distribuição de acordo com o sexo e o total da amostra.

Término das pregas	Frequência de FD			Frequência de FE		
	Fêmea	Macho	Total	Fêmea	Macho	Total
Corpo de P ₂	1	0	1	0	0	0
Transição de P ₂ e P ₃	1	0	1	2	1	3
Corpo de P ₃	19	7	26	26	5	31
Transição de P ₃ e P ₄	29	11	40	36	21	57
Corpo de P ₄	37	47	84	26	43	69
Transição de P ₄ e M ₁	11	25	36	8	22	30
Corpo de M ₁	2	10	12	2	8	10

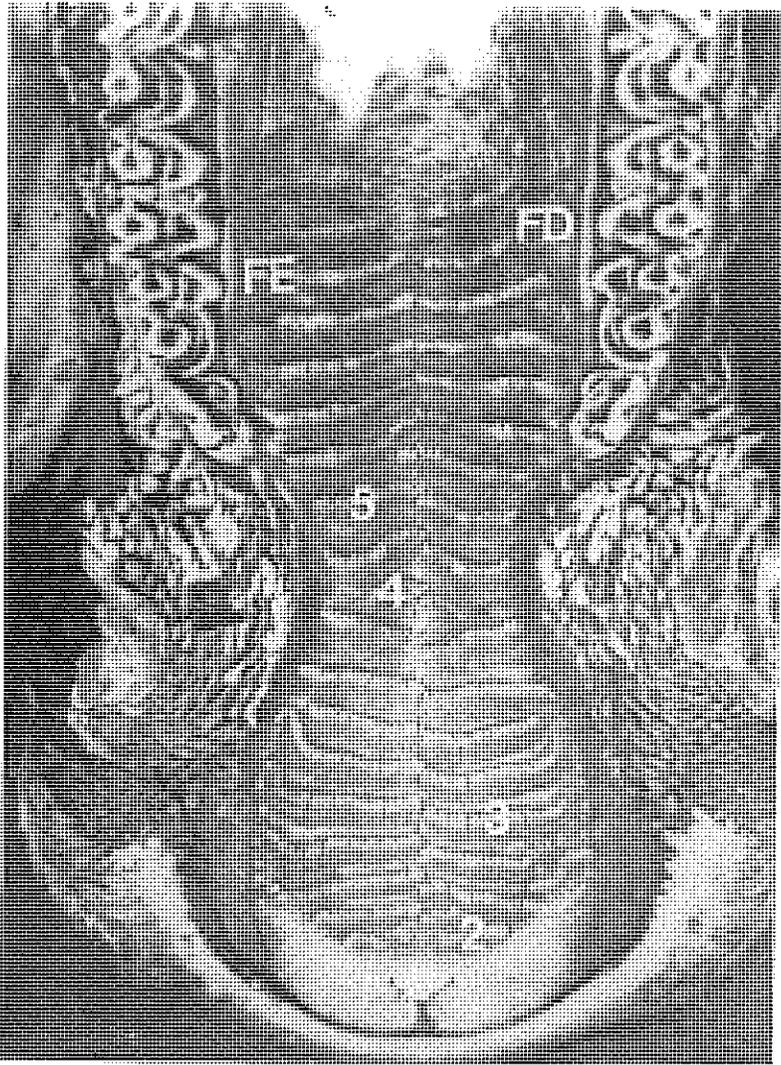


Figura 1. Fotografia do palato duro de um bovino da raça Nelore, observando-se do lado direito 13 pregas completas e 6 incompletas, e do lado esquerdo, 13 pregas completas e 4 incompletas. Em destaque, aparecem: (1) a papila incisiva, (2) prega palatina incompleta direita, (3) prega palatina completa direita, (4) prega palatina incompleta esquerda, (5) prega palatina completa esquerda, (FE) término das pregas palatinas do lado esquerdo se relacionando com o terceiro dente pré-molar e (FD) última prega direita relacionada ao quarto dente pré-molar.

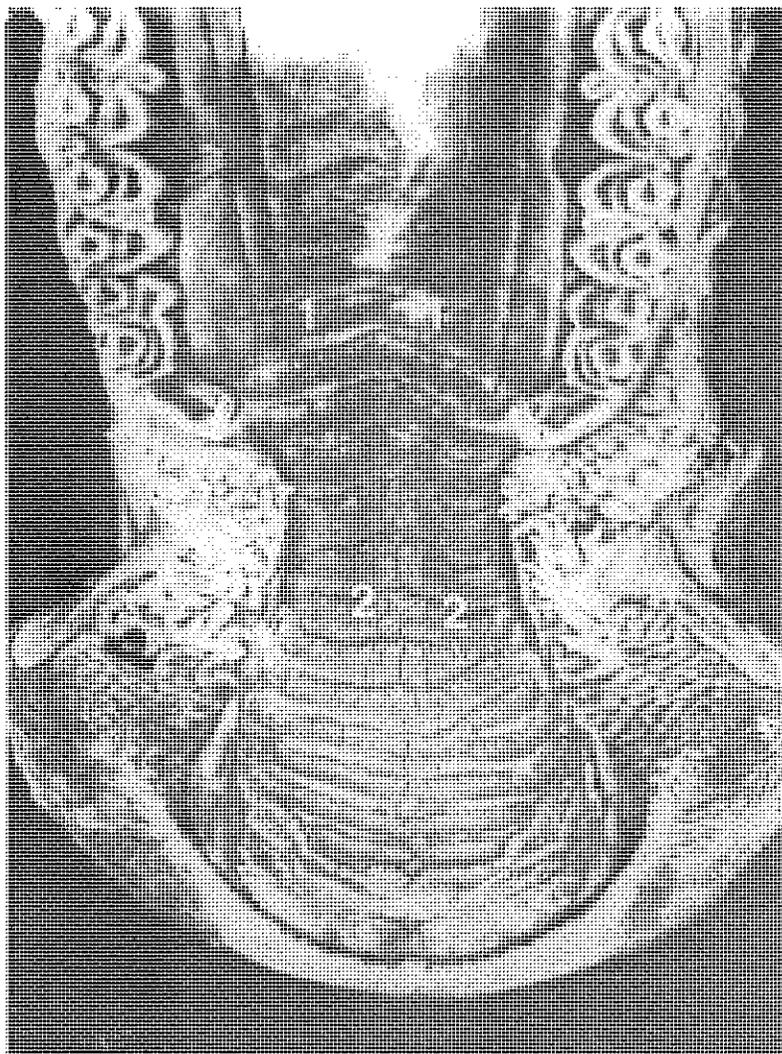
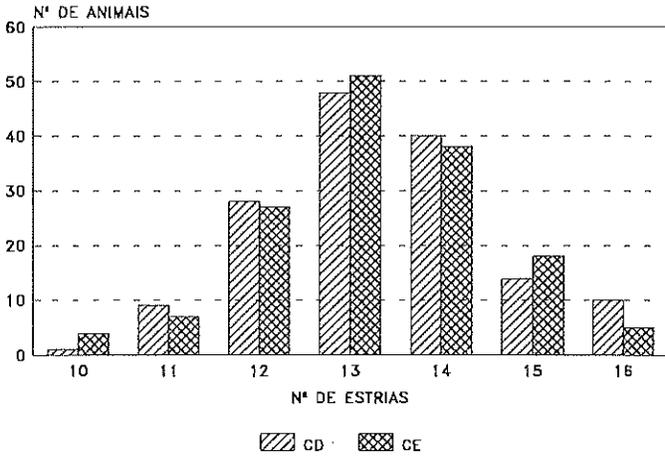
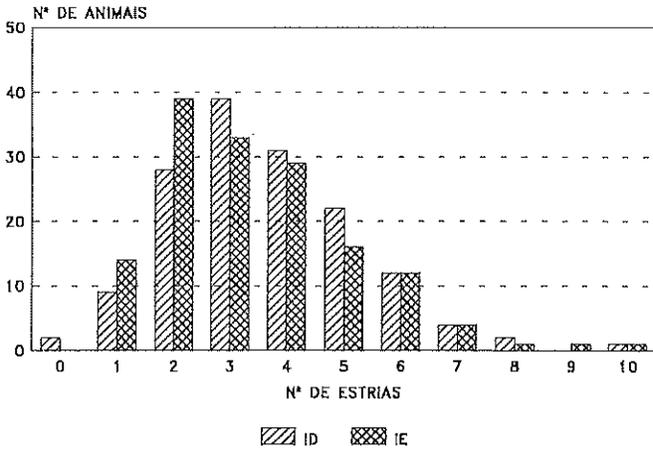


Figura 2. Fotografia de palato duro de um bovino da raça Nelore, observando-se a relação das pregas palatinas direitas com as esquerdas, destacando-se: (1) duas pregas palatinas completas contínuas ao nível da rafe palatina, (2) duas pregas palatinas completas retilíneas bilateralmente, não se observando neste caso uma típica rafe palatina mediana. O término das pregas palatinas ocorre bilateralmente ao nível do terceiro dente pré-molar.



CD - Estrias completas à direita.
 CE - Estrias completas à esquerda.

Figura 3. Histograma comparativo entre o número de pregas palatinas completas.



ID - Estrias incompletas à direita.
 IE - Estrias incompletas à esquerda.

Figura 4: Histograma comparativo entre o número de pregas palatinas incompletas.

DISCUSSÃO

Ao revisar a literatura relativa à morfologia do palato duro em bovinos, não observamos citações referentes ao número total de pregas palatinas completas e incompletas, mas somente algumas descrições atinentes ao número total de pregas palatinas. Ao confrontar as nossas observações com algumas poucas antes realizadas, notamos uma divergência quanto ao número de pregas palatinas transversais descritas. Por exemplo, Sisson e Grossman (1959); Getty (1975) e Nickel *et al.* (1979), relatam que as pregas palatinas variam em número de 15 a 19, dados estes próximos aos de Schwarze e Schroder (1970), ou seja 15 a 20, porém distantes daqueles relatados por Dyce *et al.* (1990), isto é 12 ou mais pregas transversais. Já Bruni e Zimmerl (1947); Frandson (1979); Romer e Parsons (1985), limitam-se apenas a registrar a presença destas estruturas. Observamos que o número total de pregas palatinas no bovino da raça Nelore varia de 13 a 23. A nosso ver a diferença entre os resultados obtidos neste trabalho e aqueles descritos pela literatura, deve-se ao fato dos tratadistas apresentarem dados extraídos de observações de bovinos de origem européia, enquanto o nosso material se restringiu a bovinos de origem indiana (Nelore). Entretanto, para melhor avaliar esta afirmação, tornar-se-ia necessária, talvez, a execução de observações análogas em bovinos europeus.

A grande variação entre as características analisadas, isto é, o número de pregas palatinas completas à direita (CD), número de pregas palatinas completas à esquerda (CE), número de pregas palatinas incompletas à direita (ID), número de pregas palatinas incompletas à esquerda (IE), relação entre o término das pregas com os dentes pré-molares e molares do lado direito (FD) e com os do lado esquerdo (FE) e a correspondência entre as pregas palatinas da direita com as da esquerda, permitiu-nos observar uma vasta combinação entre tais fatores, fato este que determinou a inexistência de palatos com conformação idêntica, ou pelo menos semelhante, entre as duzentas peças analisadas.

Isto tornou possível imaginar uma aplicação prática destes achados, quando uma confecção de um decalque do palato duro poderia ser aliado ao registro para catalogar animais de alto valor econômico, assegurando a sua correta caracterização. Colaboraria com a resenha, principalmente em animais da raça Nelore, onde a uniformidade da coloração da pelagem pode dificultar a sua identificação.

Os dados obtidos pelos cálculos estatísticos referentes ao número de pregas palatinas, caracterizaram valores próximos, quando se compara o

mesmo tipo de prega do lado direito com o do lado esquerdo, mostrando um padrão para o total da amostra (Figuras 3 e 4). Este fato, aparentemente, ocultaria a grande variação individual existente entre o número de pregas palatinas de ambos os lados, quando se analisam os palatos individualmente.

Ao comparar a distribuição das pregas palatinas completas com as incompletas, observamos que as primeiras ocorrem em maior número na amostra, com média aritmética de 13,22 e desvio padrão de 1,29 no lado direito, e com média aritmética de 13,13 e desvio de 1,27 no lado esquerdo. Já as pregas incompletas manifestaram-se com média de 3,66 e desvio padrão de 1,76, no lado direito, e com média de 3,53 e desvio padrão de 1,81 do lado esquerdo, evidenciando um coeficiente de variação maior referente às pregas incompletas. Estes dados demonstram que as pregas palatinas incompletas surgem em menor número, porém com maior variação, constituindo estas estruturas, características a serem examinadas nos moldes palatinos anteriormente referidos.

O objetivo de mensurar a cabeça foi o de verificar a existência de correlação linear entre seu comprimento e o do palato, ocupada pelas pregas palatinas transversais. Após tabular os resultados finais e calcular o coeficiente de correlação linear de Pearson, obtivemos uma correlação positiva entre ambos, onde $R=0,7466$, significativo em nível de 5,0%. Este fato permite a possibilidade do cálculo aproximado do comprimento do palato (CP) mediante a medida do comprimento da cabeça (CC), feito por meio da reta de regressão linear, dada por $CP=1,04+0,29 \times CC$, sendo que 55,74% da variação do comprimento do palato se deve ao comprimento da cabeça. Vale lembrar que o comprimento do palato aqui citado se refere ao espaço longitudinal ocupado pelas pregas palatinas.

Quanto ao cálculo do coeficiente de correlação linear de Pearson, relativo ao comprimento do palato e número de pregas palatinas, apresentou como resultado uma correlação positiva fraca onde $R=0,1681$, também significativo em nível de 5,0%. Isto sugere que apenas 2,82% da variação do número das pregas se deve ao comprimento do palato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRUNI, A.C. & ZIMMERL, U. *Anatomia degli domestici*. Milano, Francesco Vallardi, v.2, p.21-22, 1951.
- DYCE, K.M., SACK, W.O. & WENSING, C.J.G. *Tratado de anatomia veterinária*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, p.417-418, 1990.

- FERNANDES FILHO, A., D'ERRICO, A.A. & BORELLI, V. Topografia da abertura do *Ductus parotideus* em búfalos (*Bubalus bubalis*-Linnaeus, 1758). *Rev. Fac. Med. Vet. S. Paulo*, 8:389-393, 1970.
- FERNANDES FILHO, A., D'ERRICO, A.A. & PEREIRA, J.G.L. Topografia da abertura do *Ductus parotideus* em carneiros da raça corriedale. *Rev. Fac. Med. Vet. S. Paulo*, 8:597-602, 1971.
- FRANDSON, R.D. *Anatomia e fisiologia dos animais domésticos*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, p.233, 1979.
- GETTY, R. *Sisson e Grossman Anatomia dos animais domésticos*. Rio de Janeiro, Interamericana, v.1, p.805, 1975.
- NICKEL, R., SCHUMMER, A., SEIFERLE, E. & SACK, W.O. *The viscera of domestic mammals*. Berlin, Paul Parey, p.64, 1979.
- PAIVA, O.M. & BORELLI, V. Comportamento da *Ansa spiralis* do cólon em bovinos azebuados. *Rev. Fac. Med. Vet. S. Paulo*, 7:1-10, 1963/64.
- PAIVA, O.M. & BORELLI, V. Comportamento total do intestino em em bovinos azebuados. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. S. Paulo*, 14:171-178, 1977.
- PINTO e SILVA, P. Abertura do *Ductus parotideus* no bovino (mestiço de Zebu). *Rev. Fac. Med. Vet. S. Paulo*, 1:171-177, 1939.
- ROMER, A.S. & PARSONS, T.S. *Anatomia comparada dos vertebrados*. São Paulo, Atheneu, p.265, 1985.
- SCHWARZE, E. & SCHRODER, L. *Compendio de anatomia veterinária*. Zaragoza, Acribia, p.35, 1970.
- SISSON, S. & GROSSMAN, J.D. *Anatomia de los animales domesticos*. Barcelona, Salvat, p.427-428, 1959.

O SUPRIMENTO ARTERIAL DA GLÂNDULA SALIVAR MANDIBULAR EM BOVINO

**Roberto Gameiro de Carvalho^{*}, Wilson Machado de Souza^{*}
e Maria Angélica Miglino⁺**

RESUMO. As glândulas mandibulares de bovino azebuado recebem suprimento sangüíneo bilateralmente, através de vasos oriundos das artérias facial, lingual, occipital, carótida comum e tronco arterial linguofacial. Os ramos procedentes dos dois primeiros vasos, emergem isoladamente, ou a partir de troncos comuns de 2, 3 ou 4 componentes de ambos os lados; os dos outros vasos surgem apenas como ramos isolados e com menor freqüência.

Palavras-chave: anatomia, bovino, glândula mandibular.

ARTERIAL BLOOD SUPPLY OF THE MANDIBULAR SALIVARY GLAND IN INDIAN BULL

ABSTRACT. The mandibular glands in Zebu calves receive bilaterally blood supply from vessels branching from facial, lingual, occipital arteries, from the common carotid and linguofacial arterial trunk. Branches originating from the facial and lingual arteries emerge alone or from common trunks with 2,3 or 4 components on both sides. Others originating from the other vessels emerge only as isolated branches and at a low frequency.

Key words: arteries, Indian Bull, mandibular gland.

^{*} Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal - UNESP, Universidade Estadual Paulista, Campus de Araçatuba, Araçatuba-São Paulo, Brasil.

⁺ Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 05340-000, São Paulo-São Paulo, Brasil.

Correspondência para Maria Angélica Miglino.

Data de recebimento: 09/02/95.

Data de aceite: 25/04/95.

INTRODUÇÃO

As glândulas salivares têm papel relevante nos bovinos quanto à produção da grande quantidade de saliva, para a mastigação, deglutição e digestão dos alimentos. Porém, os livros textos em Anatomia Veterinária trazem descrições genéricas e incompletas, ao tratarem especificamente, em bovinos, sobre o número e disposição dos vasos arteriais destas glândulas (Lesbre, 1922; Ellenberger e Baum, 1932; Zhedenov, 1936; Bruni e Zimmerl, 1947; Zimmerl, 1949; Sisson e Grossman, 1959; Schwarze e Schröder, 1970; Getty, 1975; Nickel *et al.*, 1981). Outros autores (Dougarty *et al.*, 1958; Mcleon, 1958; Raghavan, 1964; Habel, 1975; Goshal, 1975; Barnwal e Sinha, 1983), referindo-se especificamente aos bovinos ou aos bubalinos, indicam várias fontes de origem dos vasos destinados ao suprimento arterial da glândula salivar mandibular.

Com base no suporte encontrado na literatura especializada, este trabalho objetiva verificar no bovino azebuado a origem e disposição dos ramos arteriais relacionados à vascularização da glândula mandibular, estabelecendo bases para um estudo comparativo, com outros ruminantes, e demais espécies domésticas ou silvestres.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho utilizamos 40 peças anatômicas retiradas de fetos de bovinos azebuados (*Bos indicus*), 20 machos e 20 fêmeas, coletadas no Matadouro Municipal de Jaboticabal (SP). Cada uma destas preparações, compreendia a cabeça e terço proximal do pescoço, em que dissecamos e identificamos, bilateralmente, a artéria carótida comum. Através desta, injetamos Neoprene látex corado com pigmento apropriado (Suviniil). A seguir, este material foi fixado em formol a 10%, e, após 48 horas, as artérias puderam ser dissecadas, evidenciando-se deste modo o suprimento arterial das glândulas mandibulares direita e esquerda.

A partir de cada observação, confeccionamos esquemas de algumas delas, para a documentação do estudo.

RESULTADOS

As arteriais destinadas à glândula mandibular originam-se nas artérias facial, lingual, occipital, carótida comum e tronco linguofacial, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Total dos vasos arteriais, à direita e à esquerda, observados isoladamente ou em tronco, relacionados à vascularização da glândula mandibular em fetos de bovinos azebuados.

Vaso	Direito		Esquerdo	
	Isolado	Tronco	Isolado	Tronco
Artéria facial	33	22(2), 11(3), 3(4)	38	21(2), 10(3), 1(4)
Artéria lingual	14	12(2), 5(3), 1(4)	13	12(2), 4(3), 1(4)
Artéria occipital	5	-	3	-
Artéria carótida comum	2	-	-	-
Tronco lingofacial	1	-	3	-

Esquemas representativos das artérias destinadas à glândula mandibular, em bovinos azebuados, sendo indicados:

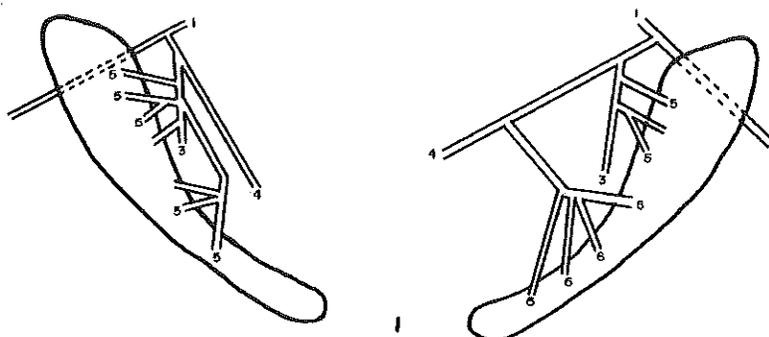


Figura 1. Artéria carótida comum.

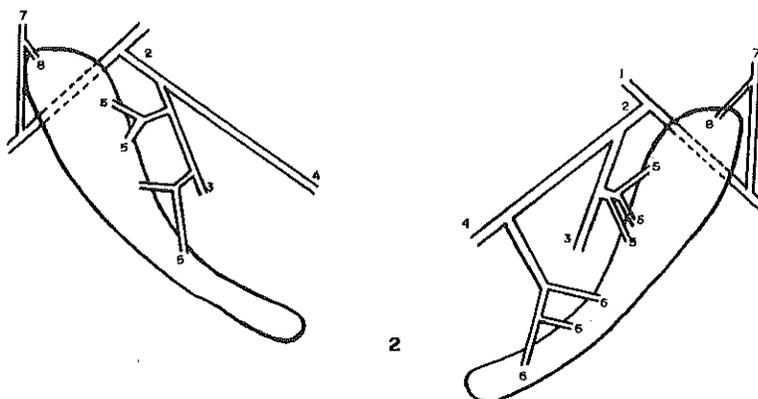


Figura 2. Tronco linguofacial.

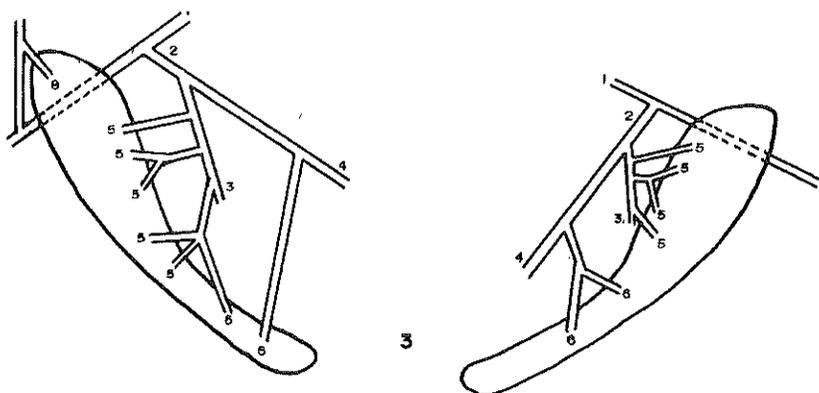


Figura 3. Artéria facial.

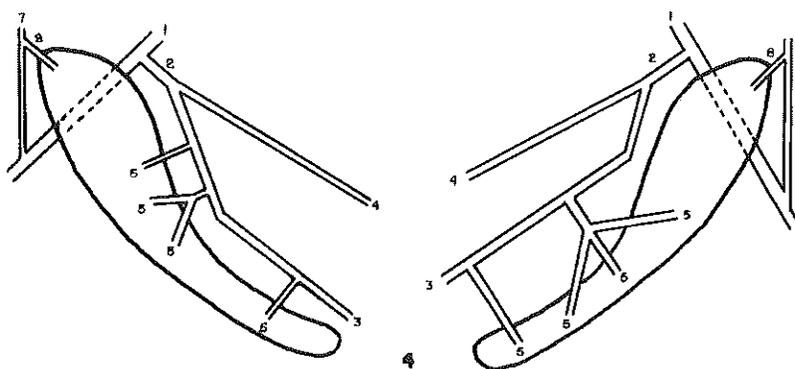


Figura 4. Artéria lingual.

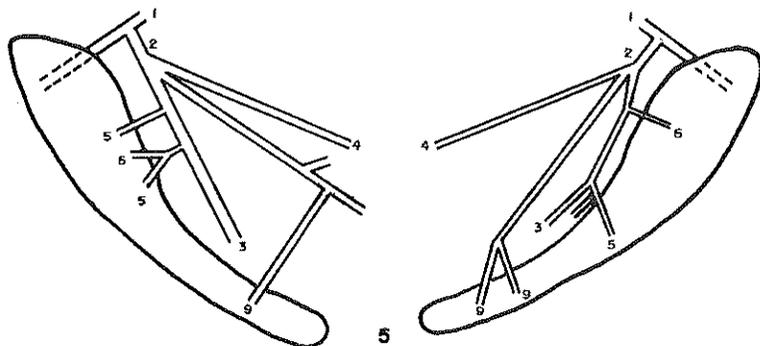


Figura 5. Ramos glandulares da Artéria facial.

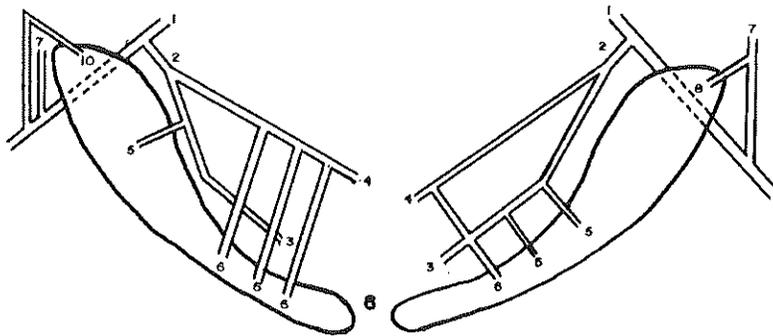


Figura 6. Ramos glandulares da Artéria lingual.

- 7 - Artéria occipital;
- 8 - Ramo glandular da Artéria occipital;
- 9 - Ramo glandular do tronco linguofacial;
- 10 - Ramo glandular da Artéria carótida comum;
- d - Antfímero direito;
- e - Antfímero esquerdo.

DISCUSSÃO

Os tratados de Anatomia Veterinária são geralmente genéricos e incompletos, ao tratarem do suprimento sangüíneo da glândula salivar mandibular nos bovinos. De modo geral, afirmam que os vasos sangüíneos destinados a esta glândula se originam na artéria facial (Lesbre, 1922), ou nas artérias lingual, facial e tronco linguofacial (Ellenberger e Braum, 1932); nas artérias occipital, carótida comum e facial (Bruni e Zimmerl, 1947); Zimmerl, 1949; Sisson e Grossinan, 1959; Schwarze e Schröder, 1970) e/ou nas artérias facial e lingual (Getty, 1975; Nickel *et al.*, 1981). Nossas observações demonstram que, de fato, a artéria facial predomina na emissão de vasos destinados à glândula mandibular, ou seja: 1) ramos isolados, (33 vezes à direita e 38 à esquerda); 2) em tronco comum de duas artérias (22 vezes à direita e 21 vezes à esquerda); 3) a partir de três ramos (11 observações à direita e 10 vezes à esquerda); 4) de 4 artérias (3 vezes à direita e 1 vez à esquerda). Entretanto, ocorre uma significativa participação da artéria lingual, no suprimento sangüíneo desta glândula, isto é, como artérias isoladas (14 vezes à direita e 13 à esquerda), ou formando tronco de 2 artérias (12 vezes à direita e à esquerda); de 3 ramos (5 vezes à direita e 4 à esquerda); de 4 componentes (1 vez à direita e à esquerda).

Os vasos arteriais para a glândula mandibular podem ter ainda outras origens, vale dizer: 1) da artéria occipital com um vaso isolado (5 vezes à direita e 3 vezes à esquerda); 2) da artéria carótida comum (2 vasos isolados, apenas à direita); 3) tronco linguofacial com vasos isolados (1 à direita e 3 à esquerda). Estes dados, ao nosso ver, complementam aqueles descritos pelos tratadistas e outros citados por autores que tratam especificamente do assunto, uma vez que estes últimos referem-se a alguns vasos sangüíneos que não encontramos participando do suprimento sangüíneo da glândula mandibular, no material que estudamos. Assim, Zhedenov (1936) alude aos ramos da artéria facial e aos colaterais do ramo massetérico; Dougherty *et al.* (1958), Mcleod (1958), Habel (1975), referem-se somente aos ramos da artéria facial. Raghavan (1964), indica, além da artéria facial, as artérias, lingual, occipital e carótida externa. E Barnwal e Sinha (1983) mencionam no búfalo a participação das artérias facial, carótida externa e, com menor freqüência, a artéria carótida comum. Estas alusões diversificadas indicariam, ao nosso ver, a necessidade de estudo sistemático para se estabelecerem as origens das artérias que vascularizam a glândula mandibular no bovino azebuado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNWAL, A.K. & SINHA, R.D. Anatomical studies on the blood supply of the salivary glands of buffalo. *Indian J. Anim. Sci.*, 53:503-507, 1983.
- BRUNI, A.C. & ZIMMERL, U. *Anatomia degli animali domestici*. 2. ed. Milano, Francesco Vallardi, v.2, p.25, 1947.
- DOUGHERTY, R.W., HILL, K.J., CAMPETI, F.L., McCLURE, R.C. & HABEL, R.E. Studies of pharyngeal and laryngeal activity during evictation in ruminants. *Anim. J. Vet. Res.*, 25:213-219, 1962.
- ELLENBERGER, W. & BAUM, H. *Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere*. 17 Auf. Berlin, Julius Springer, p.665-668, 1932.
- GETTY, R. *Sisson e Grossman Anatomia dos animais domésticos*. 5ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, v.1, p.820, 1975.
- GOSHAL, N.G. Heart and arteries, equine, ruminant, porcine and carnivores. *Sisson and Grossman's the anatomy of the domestic animals* (Ed) GETTY, R.W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1975.
- HABEL, R.E. Ruminant digestive system. *Sisson and Grossman's The anatomy of the domestic animals*. (Ed.) GETTY, R.W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1975.
- LESBRE, F.X. *Précis d'anatomie comparée des animaux domestiques*. Paris, J.B. Bailliére, v.2, p.315-318, 1922.

- McLEOD, W.B. Bovine anatomy. 2n. ed. Burgess Publishing Com., Mineapolis, 1958.
- NICKEL, R., SCHUMMER, A., SEIFERLE, E. & SACK, W.O. *The viscera of the domestic mammals*. Berlin, Paul Parey, v.3, p.99-111, 1981.
- RAGHAVAN, D. *Anatomy of the ox*. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, 1964.
- SCHWARZE, E. & SCHRÖDER, L. *Compêndio de anatomia veterinária*, 4ª ed. Zaragoza, Acribia, v.2, p.59, 1970.
- SISSON, S. & GROSSMAN, J.D. *Anatomia de los animales domesticos*, 4ª ed., Barcelona, Salvat, p.386, 1959.
- ZHEDENOV, V.N. Das arterielle system der ohrspercerildrus beim Rinde. *Anat. Anz.*, 81: 256-265, 1936.
- ZIMMERL, U. *Anatomia topográfica veterinária*. Milano, Francesco Vallardi, p.312, 1949.

ESTUDO DOS COMPONENTES FIBROMUSCULARES DA BIFURCAÇÃO AÓRTICO-ILÍACA HUMANA

Marli Aparecida Santos Pereira^{*}, Walter Biazotto⁺, Marcilio Hubner de
Miranda Neto^{*}, Renato P. Chopard⁺ e Sonia Lucy Molinari^{*},

RESUMO. Realizou-se estudo morfofuncional em 32 segmentos da bifurcação aórtico-ilíaca humana. O material foi submetido a cortes histológicos seriados espessos de 25 μm e a preparados totais. Observou-se que os feixes de fibras musculares e de fibras elásticas e colágenas percorrem o segmento examinado com disposição helicoidal crânio-caudal entrecruzando-se em sentidos horário e anti-horário; estratificando-se para percorrer, da superfície para a profundidade, as túnicas vasculares adventícia, média e íntima. O septo é percorrido por feixes fibromusculares provenientes da aorta, autóctones do septo destinados às artérias ilíacas comuns e da transição aórtico-ilíaca. O plano de bifurcação, marcado pelo septo, acha-se, abaixo da emergência das artérias ilíacas, formando uma elipse com o diâmetro orientado no sentido látero-lateral. Na emergência das artérias ilíacas encontram-se freqüentemente espessamentos da túnica íntima constituídos por feixes de fibras musculares e elásticas.

Palavras-chave: bifurcação aórtico-ilíaca humana, mesoscopia, aorta, artérias ilíacas comuns.

STUDY OF THE FIBRO-MUSCULAR COMPONENTS OF HUMAN AORTIC-ILIAC BIFURCATION

ABSTRACT. This paper deals with a morphofunctional study in 32 segments of human aortic-iliac bifurcation. The material was submitted to thick serial histological sections and to total preparations. Bundles of muscle, elastic and collagenous fibers were observed running through the examined segment with a cranio-caudal helical arrangement and intercrossing themselves clockwise and

^{*} Departamento de Ciências Morfofisiológicas, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Campus Universitário, 87020-900, Maringá-Paraná, Brasil.

⁺ Instituto de Bociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Correspondência para Marli Aparecida Santos Pereira.

Data de recebimento: 25/05/95.

Data de aceite: 13/07/95.

counter-clockwise; stratified to traverse from the surface to the depth of the tunics adventitia, media and intima. The vascular septum is crossed by fibromuscular bundles coming from the aorta, autochthon from septum destined to the common iliac arteries, and the aorto-iliac transition. The bifurcation plane marked by the septum is found below the emergence of the iliac arteries, forming an ellipse with the diameter laterally oriented. On the emergence of the iliac arteries, thickenings of the vascular intima, composed by bundles of muscle and elastic fibers, are frequently found.

Key words: human aortic-iliac bifurcation, mesoscopy, aorta, common iliac arteries.

INTRODUÇÃO

Conhece-se que o septo de bifurcação terminal da aorta é um local de predileção de deposição de placas de ateroma, causando uma diminuição gradual do fluxo sangüíneo distal, originando a síndrome de Leriche. Por outro lado, nota-se que pesquisas específicas sobre a transição aórtico-iliaca restringem-se a dois aspectos principais: locais de predileção de deposição de ateroma (Robbins, 1969; Meyer *et al.*, 1980; Raso *et al.*, 1981; Anderson e Kissane, 1982; Jager *et al.*, 1982; Texo, 1986; Kroeze, 1987) e sobre a etiologia do ponto de vista anatômico baseada na assimetria da bifurcação (Shah *et al.* 1978).

Segundo Benninghoff (1935, 1948), em estudos realizados em vasos, atribui-se importante função mecânica à parede vascular, uma vez que a distribuição especial de seus componentes muscular, elástico e colágeno dispõe-se em espirais, que se cruzam nos dois sentidos de direção oblíqua em direção ao lume. Goerttler (1951), ao descrever a parede da artéria umbilical, encontrou nesse sistema cruzado de fibras base histológica para afirmar que certos trechos vasculares podem ampliar e não diminuir o lume, pela contração dos componentes fibromusculares. Ferraz de Carvalho (1970) referiu-se às artérias de natureza muscular como túbulos que segundo a ancoragem de seus feixes musculares podem ora dilatar, ora restringir seus lumes, querendo enfatizar com isto que a contração não implicaria necessariamente na redução do lume. Os trabalhos de Boucek *et al.* (1964) em artérias coronárias de corações humanos, oferecem contribuições importantes sobre a arquitetura dos tecidos muscular elástico e colágeno, com o objetivo de demonstrar a necessidade de um sistema estrutural

fibroso polarizado que dê apoio morfofuncional ao componente fisiológico de certos vasos.

Em face ao exposto, no presente trabalho propusemo-nos a realizar estudo da arquitetura da transição aórtico-iliaca, no que se refere à distribuição de seus feixes de fibras musculares lisas, elásticas e colágenas, procurando encontrar subsídios que possam contribuir para o entendimento do seu funcionamento.

MATERIAL E MÉTODOS

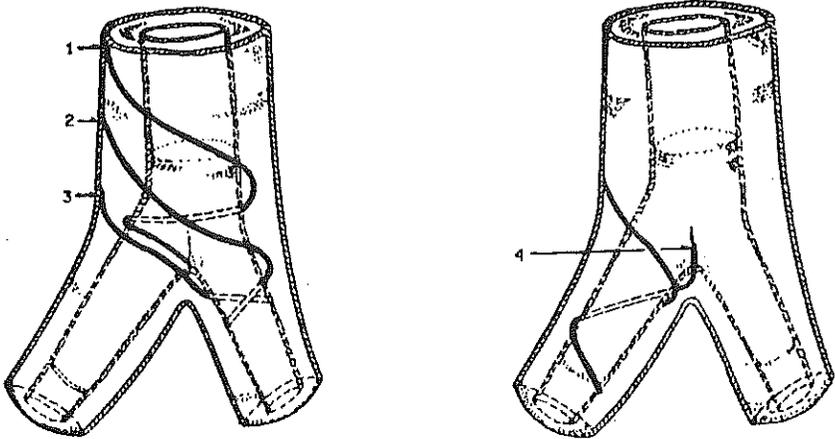
Utilizavam-se 32 segmentos da transição aórtico-iliaca humana de indivíduos com idades compreendidas entre 19 a 30 anos, sem sinais de patologia evidentes na região em estudo. Este material foi obtido durante a realização de necropsia no Serviço de Verificação de Óbitos (São Paulo). Após fixados em solução de formalina de 10%, 12 segmentos foram destinados a preparados totais. Em 4 segmentos utilizou-se do método de Semper, segundo Voss (1939), que permitiu dissecar os feixes fibrosos e os 8 segmentos restantes foram corados pelo método de Azan, segundo Ferraz de Carvalho (1968) para evidenciar o arranjo das fibras musculares e colágenas. Vinte segmentos foram incluídos em parafina e submetidos a cortes seriados espessos de 25 μ m com orientação transversais, frontais e longitudinais, corados alternativamente e em seqüência pelos métodos: Weigert, modificado por Van Gicson, para evidenciar as fibras musculares, elásticas e colágenas e Azan, segundo Heidenhain, adaptado por Ferraz de Carvalho (1968), para detectar as fibras colágenas e musculares. As secções escolhidas para a documentação foram analisadas e fotografadas sob estereomicroscópio e fotomicroscópio WILD MP-20.

RESULTADOS

1. Disposição conjunta dos feixes fibromusculares (fibras: colágenas-musculares e elásticas)

Na transição aórtico-iliaca observou-se a presença de feixes fibromusculares que, de acordo com sua origem, trajeto e terminação, foram denominados de feixes aórtico-septais, feixes de transição e feixes septo-iliacos. Estes feixes percorrem a transição aórtico-iliaca com

disposição helicoidal, em sentido crânio-caudal, sendo polarizados para a íntima (Figura 1).



- 1 - Feixe fibromuscular aórtico-septal.
- 2 - Feixe fibromuscular aórtico-ilíacos.
- 3 - Feixe fibromuscular aórtico-septo-ilíacos.
- 4 - Feixe fibromuscular septo-ilíacos.

Figura 1. Representação do trajeto especial dos feixes fibrosos na bifurcação aórtico-ilíaca.

1.1. Feixes aórtico-septais: são feixes fibromusculares que partem da subadventícia da parede posterior da aorta (Figura 2), caminham crânio-caudalmente para as paredes lateral e anterior da aorta, alcançando o septo em diferentes níveis. Estão polarizados, portanto, da subadventícia aórtica para o septo, em sentidos horário ou anti-horário (Figura 3 e 4).

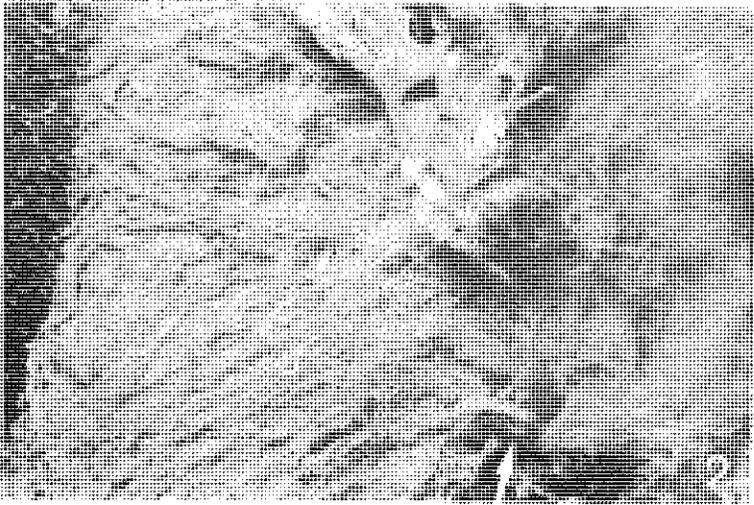


Figura 2. Parede posterior da bifurcação aórtico-iliaca. Traves fibrosas (A); feixes oblíquos originados em diferentes níveis (B, D e E); feixes circulares (C) e ângulo subseptal (seta). Preparado total segundo Semper, X 8.



Figura 3. Parede posterior da bifurcação e porção inicial da artéria ilíaca comum direita. Corte frontal de 25 μ m. Weigert-Van Gieson, X 21,42. Mostra a rede colágeno-elástica da adventícia do septo (A), aprofundando-se crânio-caudalmente da subadventícia à média (M) da artéria ilíaca comum direita.

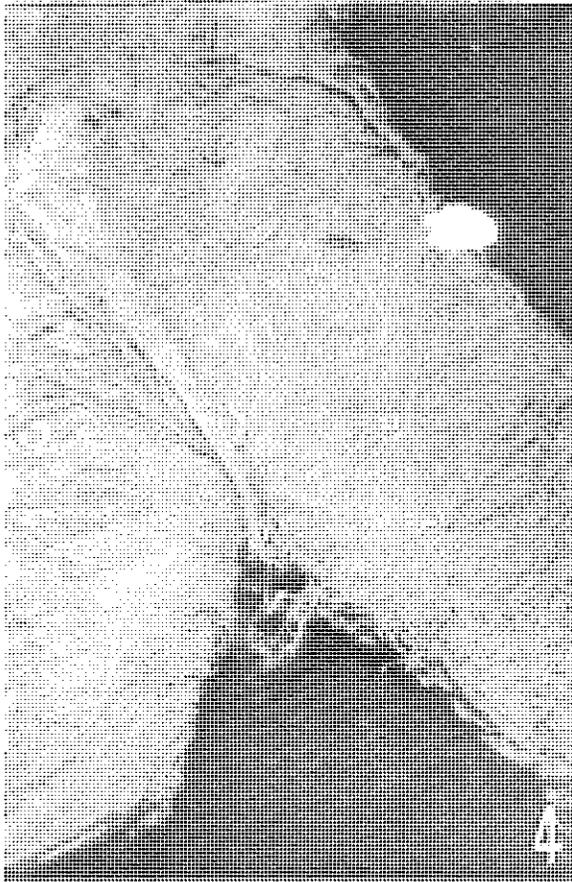


Figura 4. Parede anterior da bifurcação. Preparado total, Semper. X 7. A) feixes fibrosos aórtico-septais. B) feixes fibrosos aórtico-ilíacos. C) e C') feixes circulares das artérias ilíacas comuns. D) ângulo subseptal.

1.2. Feixes de transição: foram assim genericamente denominados os feixes de fibras musculares, colágenas e elásticas que se originavam na aorta e atingiam o septo de bifurcação e/ou a parede das artérias ilíacas. Conforme o seu trajeto, foram subdivididos em 2 subgrupos: a) feixes aórtico-ilíacos, que ultrapassam externamente o septo e com trajeto helicoidal atingem a parede das artérias ilíacas comuns, e b) feixes aórtico septo-ilíacos, que ao atingirem o septo progridem em direção à íntima do septo das artérias ilíacas comuns até alcançarem o tecido subendotelial, sendo que em sua parede medial entrecruzam-se com feixes autóctones das artérias ilíacas (Figura 4).

1.3. Feixes septo-iliacos: examinando-se a parte central do septo e o contorno medial na origem das artérias ilíacas comuns observa-se denso feixe fibromuscular, mais conspícuo à esquerda, que segue percurso helicoidal pelas paredes ilíacas, aprofundando-se gradativamente em direção ao tecido subendotelial da íntima.

Em todo o percurso examinado, os três tipos de feixes descritos mantéu conexões íntimas. Os feixes de fibras colágenas, elásticas e musculares possuem trajeto helicoidal, formando redes tridimensionais predominantemente losângicas. Entrecruzam-se em sentido horário e/ou anti-horário que se encontram polarizados para a região subendotelial da íntima do septo de bifurcação dirigindo-se a seguir para as artérias ilíacas comuns (Figura 3).

Na túnica média os feixes de fibras colágenas, elásticas e musculares formam redes apoiadas nas lâminas elásticas externa e interna. Na parte terminal da aorta e na origem das artérias ilíacas comuns, os feixes fibromusculares aproximam-se da disposição circular.

Observamos que os feixes de fibras colágenas e elásticas distribuem-se de forma semelhante para as artérias ilíacas comuns. Por outro lado, a artéria ilíaca comum esquerda, tão logo se origina da aorta, possui predominância de fibras musculares enquanto que na artéria ilíaca comum direita o aumento do contingente de fibras musculares lisas faz-se mais caudalmente (Figura 5).

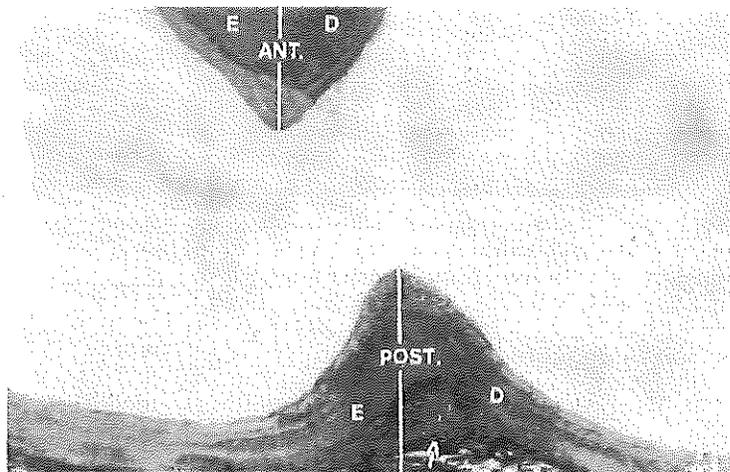


Figura 5. Porção terminal da aorta, corte transversal de 25 μ m, passando no terço médio do septo de bifurcação aórtico-iliaca. Azan, X 20. ANT), e POS) extremidade anterior e posterior. E) artéria ilíaca comum esquerda com musculatura mais conspícua que a artéria ilíaca comum direita. D) seta - indica feixes aórtico-iliacos extremos.

2. Morfologia do septo de bifurcação

A bifurcação da artéria aorta forma externamente um ângulo convexo, que denominamos de ângulo septal, no qual se reconhece uma face anterior e outra posterior. Observando-o pela túnica íntima, nota-se no local uma saliência com morfologia semilunar, côncava cranialmente (Figura 5). Conseqüentemente, o lume da bifurcação assume contorno elíptico, com diâmetro transversal duplo em relação ao diâmetro ântero-posterior (Figura 6). As extremidades anterior e posterior desta saliência estão implantadas na aorta e formam uma crista, que denominamos de septo da bifurcação aórtico-ílfaca.

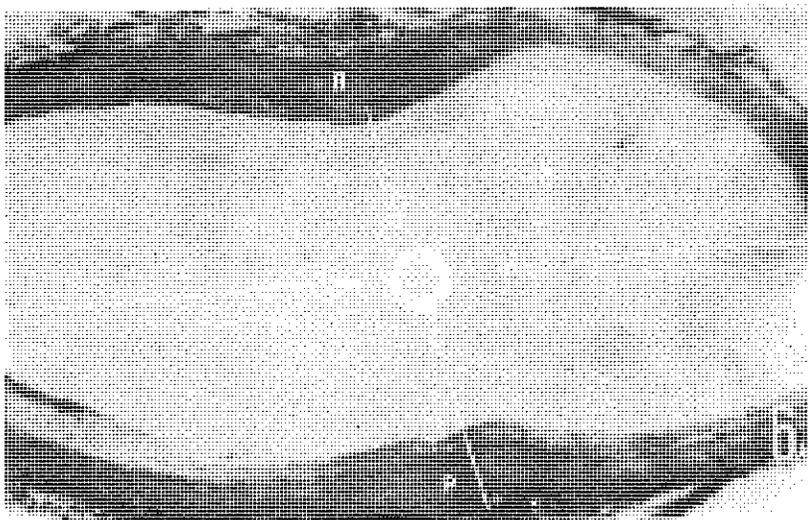


Figura 6. Porção terminal da aorta, corte transversal de 25 μ m, passando pela origem do septo de bifurcação aórtico-ílfaca, Azan, X 12. Mostra diâmetro transversal duplicado em relação do ântero-posterior acima da margem do septo.

3. Constituição do septo de bifurcação

As análises dos cortes seriados permitiram identificar, pelas inclinações e estratigrafia dos feixes, os seguintes comportamentos na constituição do septo aórtico-ílfaco:

3.1. Feixes musculares: são feixes da aorta originados cranialmente ao septo e que, ao alcançá-lo, se arqueiam para assumir a linha média e depois se aprofundar até a íntima do septo. Os feixes mais baixos prolongam-se até o centro do septo e se curvam em direção à íntima da

respectiva artéria ilíaca comum, onde cruzam os feixes autóctones originados na subadventícia septal (Figura 7).

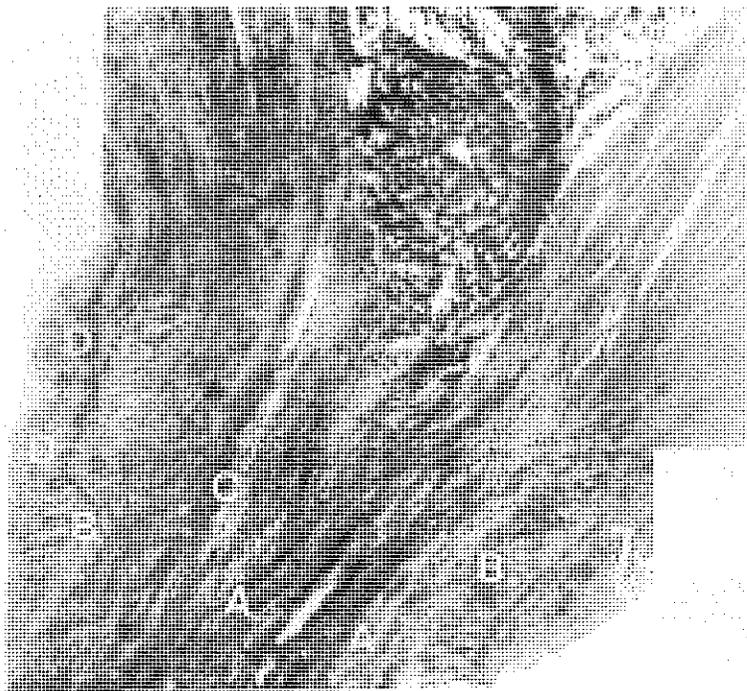


Figura 7. Porção inicial da artéria ilíaca comum, corte transversal de 25 μ m passando pelo terço médio do septo de bifurcação aórtico-iliaca, Azan, X 12,85. A) feixes musculares da bifurcação aórtico-iliaca. B) feixe fibromusculares aórtico-septais com trajeto arqueado. C) feixes de fibras colágenas. D) projeções fibromusculares da íntima.

3.2. Fibras colágenas: as fibras colágenas dispõem-se acompanhando os feixes longitudinais e transversais (Figura 7).

3.3. Fibras elásticas: da mesma maneira que as fibras colágenas, as fibras elásticas acompanham os feixes musculares. Entretanto, a lâmina elástica interna, ao atingir a região septal, sofre sucessivos desdobramentos regulares, formando lâminas finas que se perdem na rede elástica das túnica íntima e média (Figuras 8 e 9).

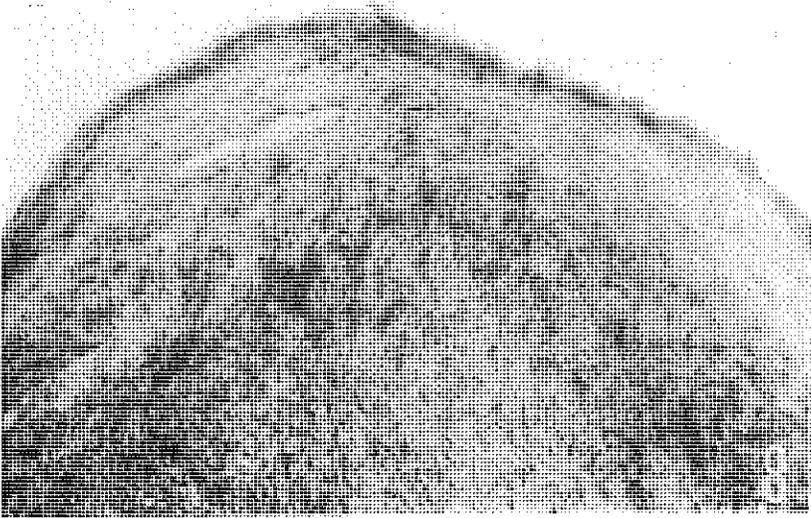


Figura 8. Parede posterior da bifurcação aórtico-iliaca, corte transversal de 25 μm , Weigert, X 6,42. Mostra a rede de fibras elásticas.

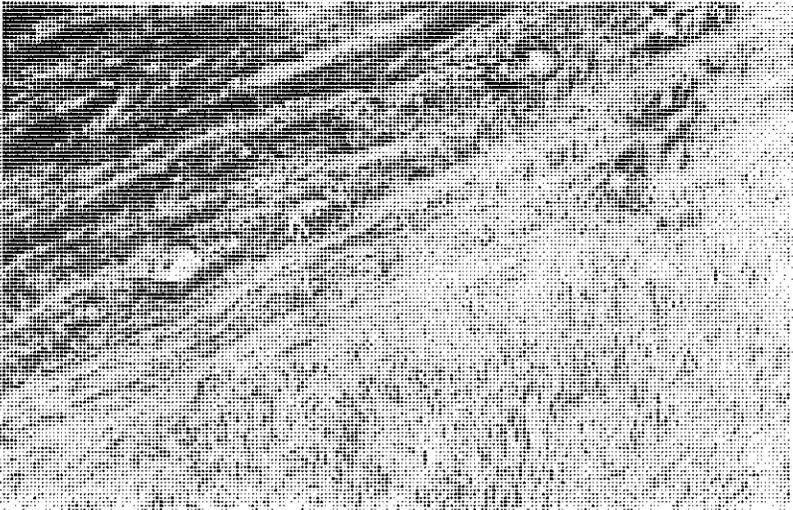


Figura 9. Parede posterior da bifurcação aórtico-iliaca. Corte transversal de 25 μm , Weigert, X 21,42. Seta - indica a delaminação da membrana elástica interna que se perde na rede elástica adjacente.

Nos cortes transversais foi freqüente a identificação de espessamentos da túnica íntima sob a forma de projeções na luz da parede medial aórtico-iliacas, em cujas bases notam-se finos feixes fibromusculares (Figura 7).

DISCUSSÃO

Em nossas observações sobre a estrutura dos componentes fibromusculares da bifurcação aórtico-iliaca humana, vimos que os feixes fibromusculares classificam-se quanto à origem, trajeto e terminação em aórtico-septais, feixes de transição aórtico-iliacos e aórtico-septo-iliacos, e feixes septo-iliacos.

Assim sendo, mencionamos que feixes fibromusculares partem em conjunto da região subadventicial da parede posterior da aorta, em sentido horário e anti-horário e, sob a forma de espirais cruzadas, formam redes, atingem níveis diferentes do septo de bifurcação onde se ancoram. Meyer, *et al.* (1980a) fizeram essa avaliação espacial do trajeto pela direção dos núcleos das células musculares, conduta que nos parece mais difícil pelo grande número de núcleos e seu complicado arranjo espacial, como podemos observar em nossa preparação pela hematoxilina-eosina idêntica à desse autor e examinada nas mesmas condições. Preferimos acompanhar os feixes por cortes espessos seriados, pela identificação mais fácil e segura.

A partir da bifurcação vê-se que os feixes se aprofundam progressivamente da adventícia à média e íntima, contornando a parede em trajeto helicoidal, porém mantendo sempre as conexões espaciais fibromusculares; desta maneira entende-se que os feixes elásticos podem ser distendidos até o ponto em que os feixes de fibras colágenas perderam suas reservas onduladas e se opõem à distensão excessiva das fibras elásticas, evitando-lhes a conseqüente rotura. Trata-se, pois, de modificações espaciais intermitentes, simultâneas às ondas de pulso, como ocorre nas, artérias elásticas e provavelmente nas mistas (Bunce, 1958, Mandorino e Biazotto, 1987).

As descrições clássicas da parede arterial do ponto de vista histológico mencionam praticamente os mesmos aspectos quanto à divisão e constituição tecidual que observamos em nossas preparações. Assim Bargmann (1969), Bailey (1973), Bloom e Fawcett (1977), Junqueira e Carneiro (1985), Weiss e Greep (1981), Ham e Cormack (1983), Gray (1983), Hamilton (1982), incluem a aorta e seus ramos de

distribuição como do tipo elástico. Bailey *et al.* (1973) fazem distinção no trajeto das artérias de grande e médio calibre; ambas, para nós, têm percurso espiralado, helicoidal, cujos passos de espira diminuem progressivamente na parte distal da aorta, qual seja a bifurcação aórtico-ílfaca; da mesma maneira iniciam-se com passos de espira mais curtos no início das ílfacas comuns, para se inclinarem progressivamente menos, à medida que se afastam da bifurcação. Assim, dependendo do momento examinado da atividade parietal da aorta e seus ramos ílfacos nas proximidades da bifurcação, poderemos surpreender feixes de fibras elásticas, colágenas e musculares com inclinações oblíqua e circular na túnica média e aproximadamente longitudinal a partir de suas ancoragens subadventícias; portanto, os componentes parciais da trajetória são momentos funcionais das helicóides descritas na constrição e dilatação vascular pela pressão exercida internamente sobre a parede, essa pressão implica em reação qualitativa e quantitativamente diferente daquela presente nas tubulações rígidas da hidrodinâmica, porque nas “tubulações biológicas” o circuito é fechado, a bomba é aspirante e premente e os vasos eferentes e aferentes devem conter dispositivos acessórios que modificam o fluxo regional ou geral, como os coxins mioelásticos e as válvulas. Na parede dos grandes vasos elásticos, nos ramos de distribuição e coletores venosos, o trajeto espiral e helicoidal cruzado constitui dispositivo de extrema importância pelo significado mecânico do entrelaçamento fibroso presente em suas paredes (Benninghoff, 1935, 1948; Goettler, 1951; Bunce, 1958; Bargmann, 1968; Bailey, 1973; Ferraz de Carvalho, 1970; Prado Reis, 1976; Pernambuco, 1980; Weiss e Greep, 1981; Cabral de Medeiros, 1981; Chopard, 1987; Mandorino e Biazotto, 1987; Jácomo 1988; Stábile, 1988, Cavalcanti, 1988).

Em nosso material esse comportamento espacial do tecido fibromuscular é evidente e, como mostramos, os feixes de fibras elásticas e colágenas formam complexas redes predominantemente losânicas que constituem verdadeiras membranas entre as quais os feixes de fibras musculares se assentam; na porção terminal da aorta os feixes musculares são relativamente reduzidos em quantidade quando comparados aos presentes já no início das artérias ílfacas comuns.

No que respeita à estratigrafia dos elementos fibromusculares abaixo e acima do septo descreveram-se camadas de direções diferentes e sobrepostas em espiras; têm passos curtos ao aproximarem ou emergirem do septo (terminação e origem,

respectivamente); essa disposição constitui sistemas contínuos de feixes oblíquos e circulares, presentes em sentidos horário e anti-horário, formando paliçadas. Esses sistemas são classicamente descritos para estruturas tubulares em geral; especificamente para a aorta e ramos diretos (Benninghoff, 1935; Bunce, 1958; Bargmann, 1968; Bailey, 1973; Mandorino e Biazotto, 1986) admitem que essa arquitetura entrelaçada de feixes fibromusculares, sob ângulos diversos, seja o melhor arranjo ativo da parede vascular, para resistir aos estiramentos mecânicos e deformações de dilatação pelas ondas de pulso; que desenvolvem forças físicas locais.

A constituição do septo, bem como a disposição encontrada para os feixes de fibras musculares, elásticas e colágenas, nos permitem admitir que o septo seja estrutura ativa, isto é, contém elementos contráteis, com ação apoiada em estruturas de resistência; sua constituição acha-se, assim, adaptada às condições hemodinâmicas a montante, podendo responder às variações fisiológicas de pressão através de resposta elástica regional, baseada na geometria da bifurcação, como demonstraram Schonfeld *et al* (1979) em cães; essa geometria, de forma irregular, por assimetria topográfica da aorta, sob o lado esquerdo da coluna, origina uma artéria ilíaca comum esquerda mais curta, apresentando menor ângulo e maior raio de curvatura e outra, mais longa e mais inclinada, artéria ilíaca comum direita; essa disposição geral, segundo Shah *et al.* (1978), determina variações de hemodinâmica local que poderiam ser responsáveis pela predileção desse local para formação de placas de atheroma, principalmente na artéria ilíaca comum esquerda, particularmente em homens em que a pelve é relativamente mais estreita.

É possível que a onda de pulso que distende passiva e progressivamente os feixes fibromusculares da aorta, ao atingir a bifurcação, amplie ântero-lateralmente seu lume, porque a parede posterior acha-se fixada à superfície anterior da coluna, através da continuidade colágena do esqueleto fibroso da parede arterial com as traves fibrosas peri-adventícias; é, portanto, uma região menos móvel e, por isso, mais exposta aos impactos sangüíneos, justificando as observações de Shah *et al.* (1978), Raso *et al.* (1981) sobre a predileção topográfica de atheromas, bem como a presença de coxins da íntima (Meyr *et al.*, 1980b) nestes locais.

CONCLUSÃO

O presente estudo da transição aórtico-ilíaca humana normais permitiu concluir que:

- A terminação da aorta é marcada por um septo de forma semilunar, de concavidade superior, com extremidades dirigidas obliquamente para as paredes anterior e posterior da aorta, quando examinados pela superfície endotelial.
- Na transição aórtico-ilíaca existem feixes fibrosos aórtico-septais, aórtico-ilíacos, aórtico-septo-ilíacos e, finalmente, septo-ilíacos, de acordo com a origem, trajeto e terminação, polarizados sempre da subadventícia para a íntima, com caráter helicoidal e trajeto crânio-caudal.
- A lâmina elástica interna no septo delamina-se regularmente para integrar a rede elástica da túnica íntima e média da bifurcação até a parede medial da origem das artérias ilíacas, sendo acompanhada por finos feixes de fibras colágenas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, W.A. & KISSANE, J.M. *Patologia*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. p.704-730.
- BENNINGHOFF, A.I. Haiptema: form und funktion. *Verhandlungen d. Dtschl. Orthopädischen gessellsch. Kongress*, 30:911, 1935.
- BENNINGHOFF, A. *Lehrbuch der anatomie des Menschen*. 3. ed. Berlin: Urban & Schwarzenberg, 1948. v.2, p.2-149.
- BAILEY, F.R.B.W.M., BUNGE, R.P. & BUNGE M.B. *Histologia* 16. ed. Sao Paulo: Edgard Blucher, 1973. p.260-267.
- BARGMANN, W. *Histologia y anatomia microscópicas humanas*. 3. ed. Barcelona: Labor, 1968. p.304.
- BLOOM, W. & FAWCETT, D.W. *Tratado de histologia*. 10. ed. Rio de Janeiro, Interamericana, 1977. p.363-374.
- BOUCEK, J.R., TAKESHITA, R. & FOJACO, R. Functional anatomy of coronary ostia (dog). *Am. J.*, 144:273-282, 1964.
- BUNCE, D.F.M. Comparison of architecture of arteries and vein in distended and constricted states. *Anat. Rec.*, 130: 279, 1958.
- CABRAL DE MEDEIROS, A.R. *Estudo morfofuncional sobre a veia mesentérica inferior no homem*. São Paulo: USP, 1981. 62p. Tese (Doutorado em Anatomia) - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, 1981.

- CAVALCANTI, J.S. *Estratigrafia morfofuncional da região veno-atrial esquerda do homem*. São Paulo: USP, 1981. 48 p. Tese (Doutorado em Anatomia) - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, 1981.
- CHOPARD, R.P. *Contribuição para o estudo morfofuncional das transições venosas cava-testicular e reno-testicular, no homem*. São Paulo: USP 1987. 62p. Tese (Doutorado em Anatomia) - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, 1987.
- FERRAZ DE CARVALHO, C.A. *Aspectos morfofuncionais da túnica mucosa de suas veias, na zona esofagogástrica no homem*. São Paulo: USP, 1968. Tese (Livre Docência) - Departamento de Anatomia, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 1969.
- FERRAZ DE CARVALHO, C.A. Aspectos morfofuncionais das artérias de natureza muscular. *Hospital*, 77:1963-1979, 1970.
- GRAY, H. *Gray anatomia*. 35. ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 1984, p.558-561.
- GOERTLER, K. Die bedeutung der funktionellen struktur der gefasswand. *Morphol. Jahrb.*, 91:368-393, 1951.
- HAW, A.W. & CORMACK, D.H. *Histologia*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 1983. p.557-564.
- HAMILTON, W.J. *Tratado de anatomia humana*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1982. p.212-218.
- JACOMO, A.L. *Sistemática e estudo morfofuncional do eixo cavo-atrial humano*. São Paulo: USP, 1988. 51p. Tese (Doutorado em Anatomia) - Instituto de Ciências Biomédicas Universidade de São Paulo, 1988.
- JAGER, E., WIDHALM, K., SINZINGER, H. & STROBL, W. Quantitativ Histomorphologische untersuchung an der aorta abdominalis von Kindern und jugendlichen. *Acta Anat.*, 144: 291-297, 1982.
- JUNQUEIRA, J.C. & CARNEIRO, J. *Histologia básica*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1985. p.228-230.
- KROEZE, P.F.J., HEERES, J.G., HEETHAAR, R.M. & HOOGENDAM, J. Geometry of the aortic bifurcation measured by computed tomography. *The Netherl. J. Sug.*, 39:189-193, 1987.
- MANDORINO, I. & BIAZOTTO, W. Tridimensional aspect of the human aortic-coronary transition. *Rev. Bras. Ciênc. Morf.*, 3:110-115, 1986.
- MEYER, W.W., KAUFFMAN, S.L. & STASHIN, J.H. Studies on human aortic bifurcation. Part. 1: Histo-architecture of the bifurcation. *Atherosclerosis*, 37:377-388 1980(a).
- MEYER, W.W., KAUFFMAN, S.L. & STASHIN, J.H. Studies on human aortic bifurcation. Part. 2: Predilection sites of early Lipid deposits in relation to preformed arterial structures. *Atherosclerosis*, 37:389-397, 1980(b).
- OTTO, W. Ein Beitrag zur Konstruktionsanalyse des Gallenblasensystems des Gallenblasenhalses und Ductus Cysticus. *Anat. Anz.* 113:357-380. 1963.

- PERNAMBUCO, J.R.B. *Estudo morfofuncional sobre a veia mesentérica superior do homem adulto*. São Paulo: USP, 1980. 51p. Tese (Doutorado em Anatomia) - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.
- PRADO REIS, F. *Estudo morfofuncional da artéria e veia esplênica no homem adulto*. São Paulo: USP, 1976. 74p. Tese (Doutorado em Anatomia) - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.
- RASO, A.M., LEVIS, P. & SOTTIMANO, C. Geometry of aortoiliac bifurcation in healthy men and women as possible atherogenic risk factor. *Pan Med.*, 23:33-35, 1981.
- ROBBINS, S.L. *Patologia*, 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1969. p.274-279.
- SCHONFELD, D., ATABEK, H.B. & PATEL, D. Geometry and elastic response aortic iliac junction. *J. B.* 12:389-397, 1979.
- SHAH, P.M., SCARTON, H.A. & TSAPOGAS, M.J. Geometric anatomy of the aortic common iliac bifurcation. *J. Anat.*, 126:451-458, 1978.
- STÁBILE, S.R. *Sistematização estrutural dos elementos fibromusculares na transição hepato-cava humana*. São Paulo: USP, 1988. 61p. Tese (Doutorado em Anatomia) - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.
- TEXON, M. The hemodynamic bases of atherosclerosis, further observations, the linear lesions. *Bull. of the New York Acad. of Med.*, 62:875-880, 1986.
- VOSS, H. *Markroskopisch Anatomische Preparation Stechnik*. Lipzig, Akademische, Verlagsgesellschaft, 1939, p.5-6.
- WEIGERT, C. Über line Methode zur Färbung elastischer Fasern. *Zentralbl. Allg Pathol Anat.*, 9:289-292, 1898.
- WEISS, L. & GREEP, R.O. *Histologia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1981. p.323-327.

EFFECTS OF PROTEIC MALNUTRITION AFTER BREAST-FEEDING ON THE MORPHOLOGY OF THE INTESTINAL WALL AND MYENTERIC NEURONS OF THE ILEUM OF RATS

Marcia Miranda Torrejais*, Maria Raquel Marçal Natali*, Celso Ivan
Conegero* e Marcílio Hubner de Miranda Neto*

ABSTRACT. The effects of proteic malnutrition on the intestinal wall and on the neurons of the Myenteric Plexus of the ileum of *Norvegicus albinus* rats were investigated. Ten animals were divided in 2 groups, named N (normally fed) and D (normally fed during gestation and lactation and fed with low protein ration after breast-feeding), and slaughtered with 60 days of age. Histological sections were carried out and stained with AZAN and PAS and membrane preparations were stained with GIEMSA. The number of neurons found per cm² was N (69,249) and D (74,189). A statistically significant reduction was observed in the average cellular length, body weight and intestinal length in group D. It was also observed that the incidence of small, medium-sized and large neurons does not depend on the nutritional state. In group D it was noted that the intestinal wall was altered as a whole, especially with regard to height, number and shape of the intestinal villi.

Key words: proteic malnutrition, ileum, intestinal morphology and myenteric neurons.

EFEITOS DA DESNUTRIÇÃO PROTÉICA APÓS O ALEITAMENTO SOBRE A MORFOLOGIA DA PAREDE INTESTINAL E NEURÔNIOS MIENTÉRICOS DO ÍLEO DE RATOS

RESUMO. Investigaram-se os efeitos da desnutrição protéica sobre a parede intestinal e sobre os neurônios do plexo mientérico do íleo de ratos *Norvegicus albinus*. Foram utilizados dez animais divididos em dois grupos, N (Normo-alimentados) e D (nutridos na gestação, lactação e desnutridos após o aleitamento), sacrificados aos sessenta dias de idade. Realizaram-se cortes histológicos corados por AZAN e PAS e preparados de membranas corados por GIEMSA. O número de neurônios por cm² encontrado foi 69.249 (N) e 74.189 (D). Observou-se uma redução estatisticamente significativa na média do comprimento do corpo celular, peso corporal

* Departamento de Ciências Morfofisiológicas, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Campus Universitário, 87020-900, Maringá-Paraná, Brasil.

Correspondence to Maria Raquel Marçal Natali.

Received: 27 February 1995.

Accepted: 05 July 1995.

e comprimento intestinal no grupo D. Observou-se também que a frequência de neurônios pequenos, médios e grandes independente do estado nutricional. No grupo D, percebeu-se que a parede intestinal alterou-se como um todo, especialmente na altura, forma e número das vilosidades intestinais.

Palavras-chave: desnutrição protéica, íleo, morfologia intestinal, neurônios mientéricos.

INTRODUCTION

On reviewing the literature about the effects of proteic malnutrition on the different parts of the organism, a number of authors are concerned with those effects on the central nervous system (Winick e Noble, 1966; Winick, 1970; Chase *et al.*, 1971; Lepri, 1988), but few are the works concerned with the peripheral nervous system (Conboy *et al.*, 1987), and still fewer when the neurons of the myenteric plexus are involved, which are responsible for the control of the intestinal motility.

Concerning the morphological alterations on the intestinal wall caused by malnutrition, Takano (1964) observed narrower and shorter jejunal villi and an atrophy of the muscular layer, Shrader e Zeman (1969) and Firmansyah *et al.* (1989) noted a decreasing number of villi, and Natali (1993) observed less developed villi on the duodenum of rats.

In situations of proteic deficiency Hatch *et al.* (1979) and Firmansyah *et al.* (1989) observed a decrease of the body weight and intestinal length.

Based on these facts, we have the purpose of studying the effects of proteic malnutrition on the morphological aspects of the ileum wall, especially on the mucous layer and on the neurons of the myenteric plexus. The mucous layer possesses a high rate of cellular renewal which, as assumed by some authors, would be affected earlier by proteic malnutrition. On the other hand, the reverse situation would be expected with regard to the myenteric neurons, once these do not go through further divisions after birth.

MATERIAL AND METHODS

For the present study 10 60 - day old *Norvegicus albinus* rats.

Proteic malnutrition was obtained with the methodology used by Shrader e Zeman (1969), Younoszai e Ranshaw (1973), Shrader *et al.* (1977), Moura (1984), Lepri (1988), and Natali (1993), which causes a decrease in the proteic content of the ration.

We used NUVILAB ration with normal proteic level (about 22%) and reduced it to 8% by additioning amido. This hypoproteic ration was supplemented with a B12 vitamin complex and mineral salts (Moura, 1984).

According to the proteic level of the ration, the groups were named group N (fed with normal ration during gestation, lactation and following days); group D (fed with normal ration during gestation and lactation and with hypoproteic ration onwards).

After measuring the weight and length of the intestine, the technique of membrane preparations stained with GIEMSA (Barbosa, 1978) was used for the morphological and quantitative study of the myenteric neurons.

Through the routine histological technique and staining with PAS and AZAN. The ileum intestinal wall was analyzed.

The data obtained were statistically analyzed by the X² and Student's t test, with a significancy level of 5 %.

RESULTS

1. Body weight and intestinal length

The differences of the body weight and intestinal length averages of the animals from groups N and D (Table 1) attained significance.

Table 1. Average values of body weight and length of the small intestine (SI) of rats from control and experiment groups.

Variable	Average of Groups	
	N	D
Weight (gr)	229.52	40.46*
(SI) Length (cm)	114.60	62.80*

*Differs significantly from control group. Student's t test, *bicaudal*, $p > 0.05$.

2. Morphology of the intestinal wall

The analysis of the arrangement of the ileum wall revealed decreasing in the height and number and alterations in the shape of the intestinal villi, for in group N these were high, narrow and elongated and projected orderly towards the intestinal lumen. The intervillous spaces were reduced (Figure 1), while in group D the villi were sparse, short and wide with round apex and no definite organization. The intervillous spaces were large (Figure 2).

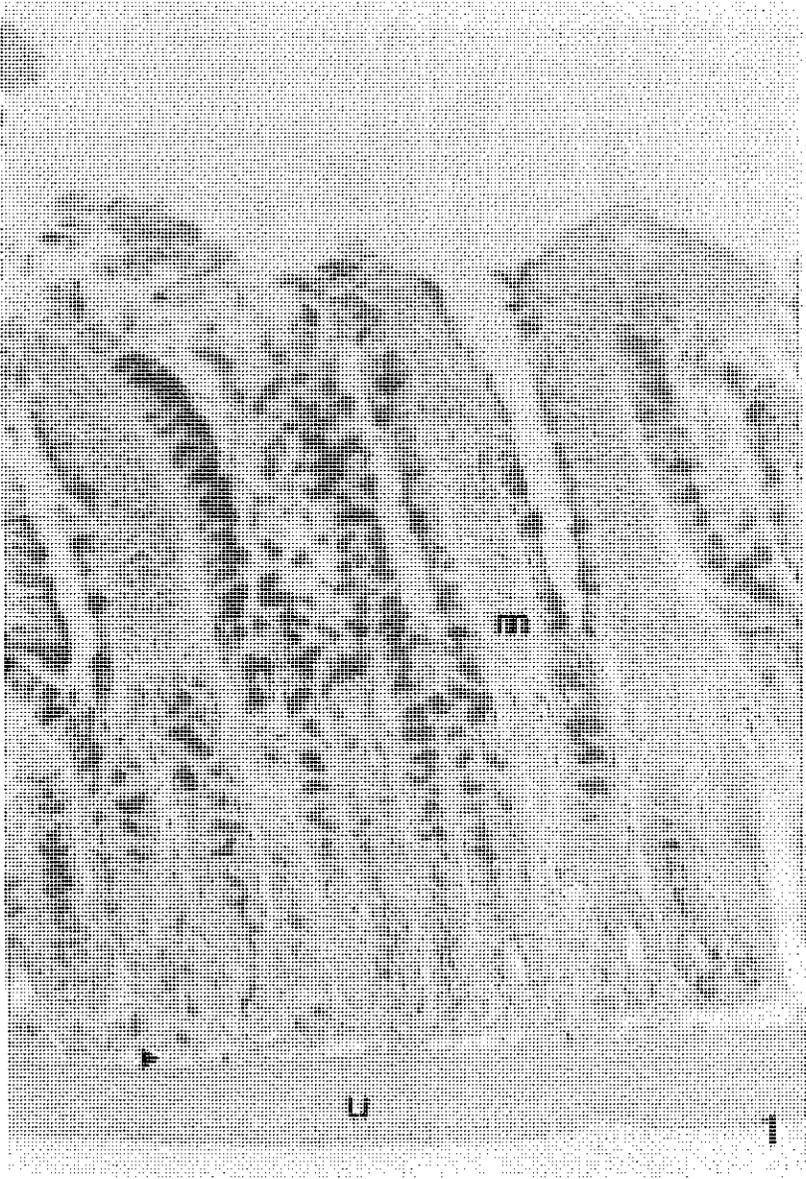


Figure 1. Ileum of rats from group N. Cross-section of 6 μm . Observe: the villi of the mucous layer (m); submucous net (arrow) and muscle layer (u). PAS 125X.

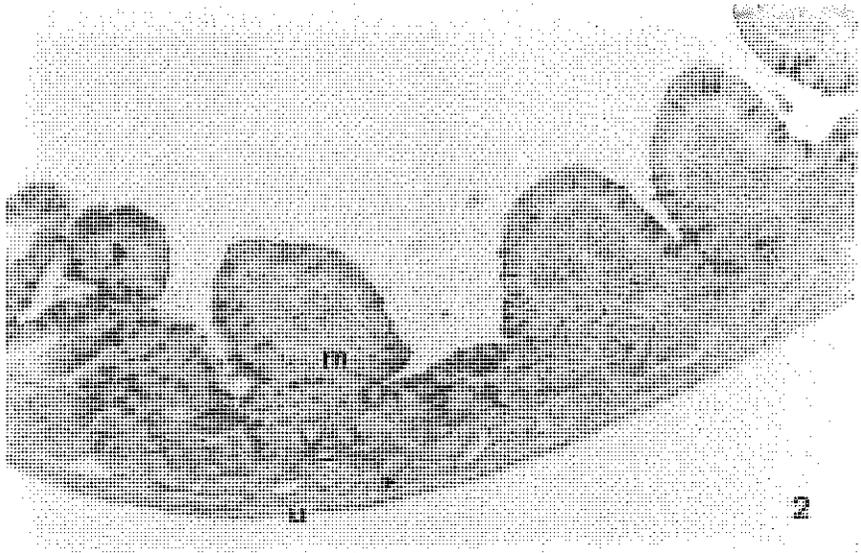


Figure 2. Ileum of rats from group D. Cross-section of 6 μm . Observe: the villi of the mucous layer (m); submucous net (arrow) and muscle layer (u). PAS 125X.

The submucous net was well-defined and predominantly composed of bundles of collagenous fibers interspersed between the muscle layer and the mucous cells (Figure 3). In group D, however, this net showed reduction of its thickness (Figure 4).

Concerning the muscle layer, a reduction of its thickness was observed in group D (Figure 4).

3. Myenteric neurons

The average values of number of neurons per cm^2 in the ileum of rats from group N and D were 69,249 and 74,189, respectively.

When analyzed through the X² method these data revealed differences which attain significance (X²= 85.12 and critical value= 3.84).

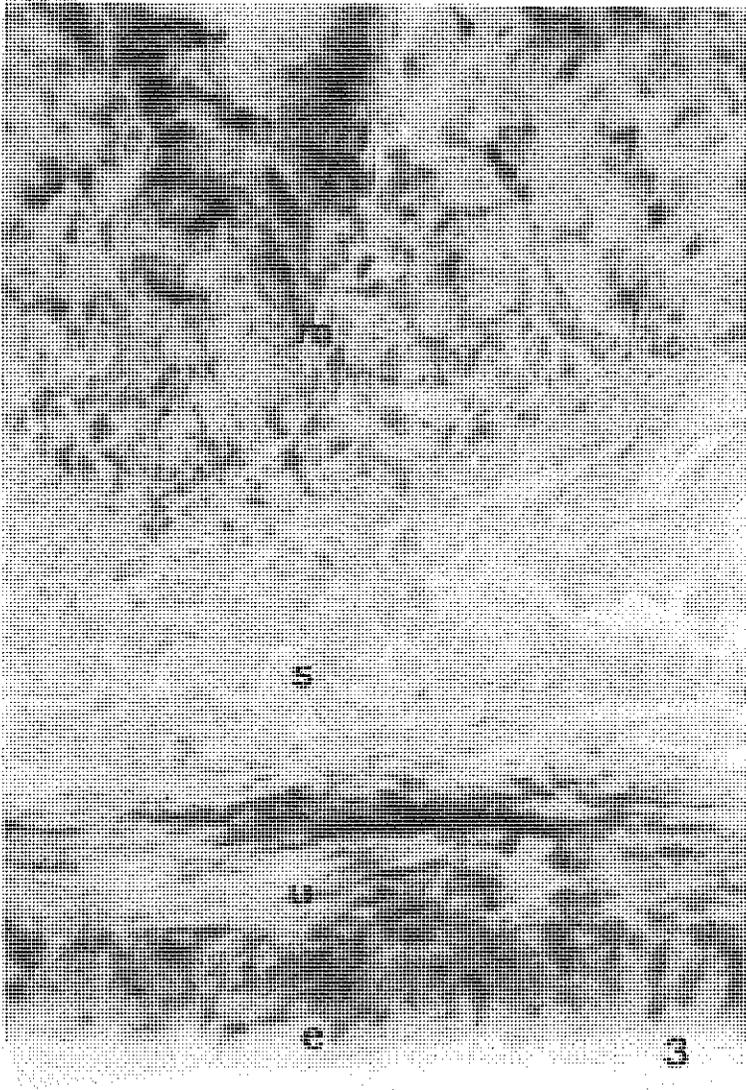


Figure 3. Cross-section of 12 μm depicting the mucous tunic (m); the bundles of collagenous fibers of the submucous net (s); the muscle layer (u) and serous layer (e) in group N. AZAN 500X.

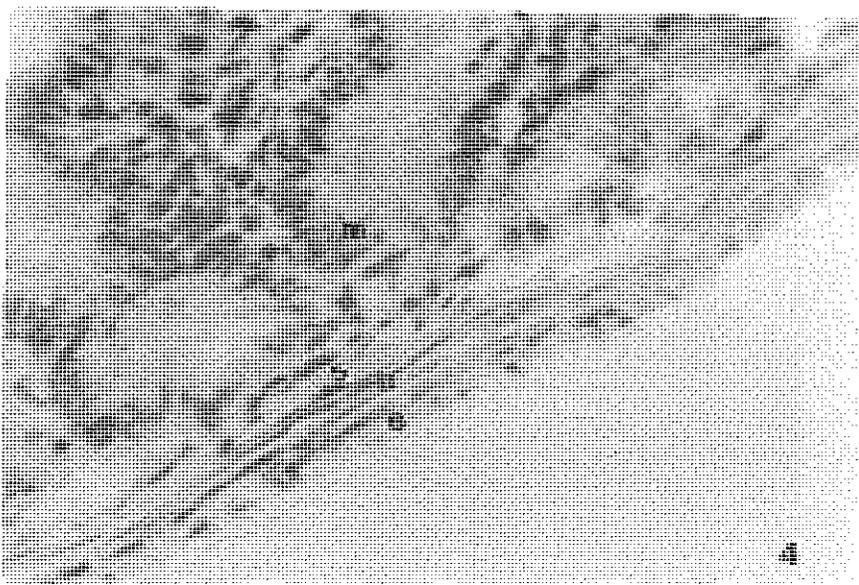


Figure 4. Cross-section of 12 μm depicting the mucous tunic (m); submucous net (s); the muscle layer (u) and serous layer (e) in group D. AZAN 500X.

The average values of the largest longitudinal and transverse axis of the cellular bodies of the myenteric neurons were 28.34 μm in group N and 23.11 μm in group D.

When these average values were compared with Student's t test, it was verified that the differences were statistically significant.

Based on the morphological features and on the length of the longitudinal and transverse axis of the cellular body, the neurons were divided in 2 groups: group of small neurons and group of medium-sized and large neurons.

The group of small neurons had the major longitudinal and transverse axis of the cellular body ranging from 10.48 and 19.49 μm . The nucleus was often central and occupying a large part of the cellular body. In most of them the nucleolus was not observed, only grains in the nucleoplasm. The reduced cytoplasm stained weakly. Concerning the shape of the cellular body, almost all were round (Figure 5).

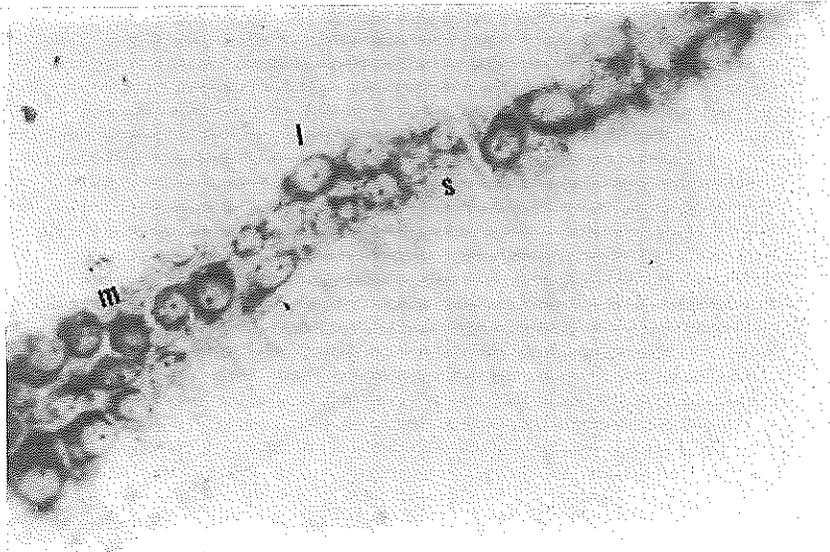


Figure 5. Myenteric Plexus ganglion, where small (s), medium-sized (m) and large (l) neurons are observed. Membrane preparing stained with GIEMSA, SOOX.9.

The group of medium-sized and large neurons had the maximum longitudinal and transverse axis of the cellular body ranging from 20.95 to 47.14 μm . The nucleus was often excentric, and 1 or 2 well defined nucleolus were observed. The cytoplasm filled most of the cellular body and stained strongly. Concerning the shape of the cellular body, round, oval and elongated forms were observed, with predominance of the last two (Figure 5).

The analysis of the incidence of small, medium-sized and large neurons showed that the differences did not attain significance (Table 2) when the 2 groups were compared ($X^2 = 1.86$ and critical value = 3.84).

Table 2. Incidence of small, medium-sized and large myenteric neurons in animals from groups N and D.

Variable	Groups	
	N	D
small neurons ($<19.49 \mu\text{m}$)	12%	19%
medium-sized and large neurons ($>20.95 \mu\text{m}$)	88%	81%

DISCUSSION

1. Body weight and intestinal length

The statistical analysis of the average values of body weight of the animals from groups N (229.52 gr) and D (40.46 gr) revealed significant differences, in agreement with Hatch *et al.* (1979), who studied the effects of malnutrition on the post-birth period, and with Firmansyah *et al.* (1989) during gestation and post-birth, who found smaller body weight and intestinal length in the experiment group.

The values obtained for the small intestine length also revealed statistically significant differences between groups N (114.60 cm) and D (62.80 cm). These results are in accordance with the above mentioned authors and with Pathak *et al.* (1981), who verified reduction in the intestinal length.

According to Hatch *et al.* (1979) the growth of the intestine after birth is predominantly the result of continuous cellular divisions up to the 34th day. Based on that act we may infer that the animals from group D, who suffered proteic deprivation from the 21st to the 60th day, had a low protein intake during a critical period for the intestinal development.

2. Morphology of the intestinal wall

The mucous layer of the ileum of animals from group N showed high, narrow and elongated villi, which projected orderly towards the intestinal lumen. The intervillous spaces were reduced. These features are described by Natali (1993) for the duodenal mucosa and by Ross *et al.* (1993) for the small intestine.

In the animals from group D, the mucous layer showed short and large villi with round apex and large intervillous spaces. These results are similar to those found by Shrader e Zeman (1969) who observed the reduction of the number of villi and alteration of their form in rats with low protein intake during gestation, by Firmansyah *et al.* (1989) in 42 day-old rats with malnutrition during gestation and post-birth and by Natali (1993) in rats with malnutrition during lactation.

Considering that just in the post-birth period the rate of cellular renewal in the small intestine increases 4 or 5 times (Firmansyah *et al.* 1989), that the small intestine is among the tissues of high rate of cellular renewal (Lipkin e Quastler, 1962) apud (Deo, 1978) and its preeminence in nutrients absorption (Sughirara, 1986), we may assume that the

alterations observed in the villi were due to the hypoproteic diet during an extremely vulnerable period.

The muscle layer was reduced, as it was also observed by Takano (1964) in new-born rats whose mothers suffered malnutrition during gestation. Natali (1993) did not verify this reduction in her rats with malnutrition during gestation and/or lactation; however her rats were normally fed after the proteic deprivation. Based on this fact, our data cannot be considered discordant.

Reduction of the thickness of the submucous net, with evident decrease on the bundles of collagenous fibers was observed. As this element has the function of giving support and resistance to the different structures where it is found, and as it is an integral part of the stroma of various organs and therefore not taking part directly in the metabolic activities, it can be assumed that in a situation of lack of protein this proteic element will have its processes of synthesis and renewal reduced. Possibly, after the reabsorption, instead of synthesis of new fibers, the aminoacids are mobilized to assure the functioning of structures essential to survival.

3. Myenteric neurons

The classification adopted here of the myenteric neurons is similar to that used by Cook e Burnstock (1976) and Natali (1993) who, when studying the myenteric plexus of mice and rats, classified the neurons in small, medium-sized and large.

The measurement made in this work revealed great differences in the length of the largest longitudinal and transverse axis of the neuronal body; this varied from 10.48 to 47.14 μm . Cook e Burnstock (1976) and Natali (1993) observed neurons ranging in length from 10 to 35 μm and from 3,92 to 28,80 μm , respectively.

Differences in the dyeing features were also found. The medium-sized and large neurons showed strong basophilic cytoplasm, while the small ones revealed a weak basophilia. According to Junqueira e Carneiro (1990) and Ham e Cormack (1991), neurons with higher synthetic activity have larger amounts of granular endoplasmatic reticulum and free ribosomes, which have more affinity for basic dyes and therefore are responsible for the more intense colour verified on the medium-sized and large myenteric neurons. It can be concluded that this group of neurons has a higher synthetic rate than the small neurons.

Concerning the nucleus position, our observations are in accordance with Ham e Cormack's (1991) descriptions of the autonomic neurons of the peripheral nervous system and with Natali's (1993) of the myenteric neurons of the duodenum. Similarly to these authors, we observed that is most of the myenteric neurons of the ileum the nucleus position in excentric.

In group D we found a smaller average of the largest longitudinal and transverse axis of the neuronal body. These results are in agreement with Conboy *et al.* (1987) who, when studying neurons of the "superior celiac mesenteric ganglion" of rats from protein-deprived mothers during gestation, reported that these neurons "appear smaller".

We quantified in group N a total of 69,249 neurons per cm^2 in the ileum. This result is in accordance with Gabella (1971), who found 64,346 neurons/ cm^2 in the small intestine of new-born rats and 9,400/ cm^2 in adults. These differences are due to the changes in the intestinal size: once the number of neurons is not altered after birth, it is to be expected that the larger the intestine, the smaller the neuronal density.

When comparing the neuronal density of group N (69,249/ cm^2) with group D (74,189/ cm^2), we verified that the density is 7.13% higher in animals from group D. In our opinion this is due to the retarded growth of the animals from this group. As explained above, a smaller intestine will have a higher neuronal density.

CONCLUSIONS

- 1) The body weight and the intestinal length of rats with low protein intake after breast-feeding (group D) up to the 60th day are significantly lower than those of control rats (group N).
- 2) The mucous layer of rats from group D shows reduction in height and number of intestinal villi as well as alterations in their shape.
- 3) The submucous net and the muscle layer of rats with malnutrition (group D) show reduction in their thickness.
- 4) Based on the affinity for GIEMSA, we can affirm that: there is a relationship between the length of the neuronal cellular body and the cytoplasmatic basophilia, for the neurons with cellular body equal or inferior to 19,49 μm are less basophilic than those with cellular body equal or superior to 20,95 μm .
- 5) There are statistically significant differences in the average of the largest longitudinal and transverse axis of the cellular body of

- neurons, according to the following numbers: group N 28.34 μ m and group D 23.11 μ m.
- 6) The low-protein intake after breast-feeding in rats does not cause a decrease in the neuronal density, but reduces the total neuronal number of the intestine.
 - 7) The incidence of small, medium-sized and large neurons does not depend on the nutritional state.

REFERENCES

- BARBOSA, A.J.A. Técnicas histológicas para gânglios nervosos intramurais em preparados espessos. *Rev. Bras. Pesq. Méd. e Biol.*, 11:95-97, 1978.
- CHASE, H.P., DABIÈRE, C.S., WELCH, N.N. & O BRIEN, D. Intra-uterine undernutrition and brain development. *Pediatrics*, 47:491-500, 1971.
- CONBOY, V.B., SANTER, R.M. & SWIFT, G.L. Effects of prenatal undernutrition on prevertebral sympathetic neurons in the rats: a morphological and fluorescence histochemical study. *J. Anat.*, 154: 47-53, 1987.
- COOK, D.R. & BURNSTOCK, G. The ultrastructure of Auerbach's plexus in the guinea-pig. 1- Neuronal elements. *J. Neurocytol.*, 5:171-194, 1976.
- DEO, M.G. Cell biology of protein-calorie malnutrition. *Wld. Rev. Nutr. Diet.*, 32:49-95, 1978.
- FIRMANSYAH, A., SUNOTO & SUHARYONO. Effect of malnutrition during different periods on the small intestine of the rat. *Japan. J. Exp. Med.*, 59:1-7, 1989.
- GABELLA, G. Neuron size and number in the myenteric plexus of the newborn and adult rat. *J. Anat.*, 109:81-95, 1971.
- HAM, A.W. & CORMACK, D.H. *Histologia*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p.273-286.
- HATCH, T.F., LEBENTHAL, E., BRANSKI, D. & KRASNER, J. The effect of early postnatal acquired malnutrition on intestinal growth, disaccharidases and enterokinase. *J. Nutr.*, 109:1874-1879, 1979.
- JUNQUEIRA, L.C.V. & CARNEIRO, J. *Histologia Básica*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. p.120-125.
- LEPRI, E.R. *Desenvolvimento do córtex cerebelar de ratos na desnutrição protéica pré e pós natal*. Curitiba: UFPR, 1988. Dissertação (Mestrado em Morfologia) - Universidade Federal do Paraná, 1988.
- LIPKIN, M. & QUASTLER, H. Studies of protein metabolism in intestinal epithelial cells. *J. Clin. Invest.*, 41:46-53, 1962 apud DEO, M.G. Cell biology of protein - calorie malnutrition. *Wld. Rev. Nutr. Diet.*, 32:49-95, 1978.
- MOURA, A.S. *Estudo em ratos do processo de adaptação a dietas com níveis variáveis de proteína com e sem restrição energética*. São Paulo: USP, 1984. 81p. Tese (Doutorado em Fisiologia) - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, 1984.

- NATALI, M.R.M. *Efeitos da desnutrição protéica materna sobre a morfologia da mucosa e neurônios do plexo mientérico do duodeno de ratos*. Maringá: UEM, 1993. 94p. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular) - Universidade Estadual de Maringá, 1993.
- PATHAK, R.M., MAHMOOD, A., DUDEJA, P.K. & SUBRAHMANYAM, D. Intestinal brush border membrana structure and function: Effect of early postnatal undernutrition. *Pediatrics. Res.*, 15:112-14, 1981.
- ROSS, M.H., REITH, E.J. & ROMRELL, L.J. *Histologia: texto e atlas*. 2. ed. São Paulo: Panamericana, 1993, p.429-430.
- SHRADER, R.E. & ZEMAN, F.J. Effect of maternal-protein deprivation on morphological and enzymatic development of neonatal rat tissue. *J. Nutrition*, 99:401-421, 1969.
- SHRADER, R.E., FERLATTE, M.I. & ZEMAN, F.J. Early postnatal development of the intestine in progeny of protein-deprived rats. *Biol. Neonate*, 31:181-98, 1977.
- SUGHIHARA, C.Y. Repercussões da desnutrição proteico-calórica intra-uterina no aparelho digestivo. In: *Desnutrição intra-uterina e pós-natal*. 2. ed. São Paulo.: Panamed, 1986. p.231-236.
- TAKANO, J. Intestinal changes in protein deficient rats. *Experimental and Molecular Pathology*, 3:224-231, 1964.
- WINICK, M. & NOBLE, A. Cellular response in rats during malnutrition at various ages. *J. Nutrition*, 89:300-306, 1966.
- WINICK, M. Nutrition and nerve cell growth. *Fed. Proc. Fed. Am. Socs. Exp. Biol.*, 29:1510-1515, 1970.
- YOUNOSZAI, M.K. & RANSHAW, J. Gastrointestinal growth in the fetus and suckling rat pups: Effects of maternal dietary protein. *J. Nutrition*, 103:454-461, 1973.

INFLUÊNCIA DA MONENSINA SÓDICA OU BICARBONATO DE SÓDIO SOBRE O CONSUMO E DESEMPENHO DE NOVILHAS CONFINADAS

Ivanor Nunes do Prado*, Antonio Ferriani Branco*, Adriana Aparecida Pinto*, Lúcia Maria Zeoula* e Dionéia Magda Everling*

RESUMO. Este trabalho foi realizado com o objetivo de estudar a influência da adição do bicarbonato de sódio ou monensina sódica na dieta de novilhas confinadas, alimentadas com cana-de-açúcar, caroço de algodão, levedura desidratada e milho. Foram utilizadas 18 novilhas com idade de 18 meses e peso inicial de 186 kg. Os animais foram confinados por 84 dias, três períodos de 28 dias, e receberam um dos três tratamentos: dieta basal (TES), dieta basal + bicarbonato de sódio (0,83%/MS) (BIC) ou dieta basal + monensina sódica (35mg/animal/dia) (MON). Os animais foram alimentados 2 vezes ao dia (8h e 16h30). O ganho médio diário foi semelhante ($P>0,05$) entre períodos e tratamentos. Da mesma forma, o consumo de matéria seca e proteína bruta foi próximo ($P>0,05$) nos períodos estudados, assim como para os três tratamentos. Ainda, o consumo de matéria seca em relação ao peso vivo não apresentou diferenças ($P>0,05$) entre períodos e tratamentos.

Palavras-chave: bicarbonato, consumo, desempenho, monensina, novilhas.

INFLUENCE OF MONENSIN OR SODIUM BICARBONATE ON FEED INTAKE AND PERFORMANCE BY FEEDLOT HEIFERS

ABSTRACT. This work was undertaken to study the influence of sodium bicarbonate or monensin addition on the diet of heifers fed with sugarcane, whole cotton seeds, dehydrated yeast and corn. Eighteen heifers aged 18 months and weighting 186kg were used. The animals were confined for 84 days, in three periods of 28 days, and received one of these three treatments: basal diet (BD), basal diet plus 0,83%/DM of sodium bicarbonate (BIC) or basal diet plus 35

* Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Campus Universitário, 87020-900, Maringá-Paraná, Brasil.

Correspondência para Ivanor Nunes do Prado.

Data de recebimento: 20/02/95.

Data de aceite: 03/07/95.

mg/animal/day of monensin (MON). The animals were fed twice a day (at 8 a.m. and 4:30 p.m.). Average daily gain was similar ($P>0.05$) among periods and treatments. The feed intake of dry matter and crude protein was approximately the same ($P>0.05$) during the periods studied and for the three treatments. The feed intake of dry matter in relation to live weight did not present any significant difference ($P>0.05$) between periods and treatments.

Key words: bicarbonate, heifers, intake, monensin, performance.

INTRODUÇÃO

Diversos estudos realizados nas últimas décadas têm mostrado uma melhora significativa na eficiência alimentar de bovinos, em crescimento e terminação confinados, recebendo monensina na ração (Garret, 1976; Lofgreen, 1976; Raun *et al.*, 1976; Berger *et al.*, 1981; Zinn, 1987, 1989). Da mesma forma, Goodrich *et al.* (1984) observaram uma resposta positiva à monensina com aumento do nível de forragem na dieta. A melhora da eficiência alimentar pode estar relacionada às mudanças induzidas na permeabilidade das membranas para determinados cátions. A monensina tem particularmente uma alta afinidade por Na^+ (Pressman, 1976). Todavia, em trabalho mais recente, Zinn e Borques (1993) não observaram efeito da monensina e bicarbonato de sódio sobre o desempenho, eficiência alimentar e características de carcaça em animais cruzados ou Holstein terminados em confinamento. Ao contrário, Spires *et al.* (1990) observaram uma relação linear negativa entre o teor de energia da dieta e a eficiência alimentar com o ionóforo propionato de laidlomocina. Tanto a gordura como a monensina podem ter efeitos análogos sobre os produtos finais de fermentação e a combinação de ambos pode alterar a resposta relativa. Desta forma, uma vez que a monensina é lipossolúvel, é possível que a suplementação com gordura possa absorver o ionóforo e, assim, diminuir sua reatividade. Contudo, em estudo anterior, Zinn, (1989) não observou nenhum efeito da suplementação de 4% de gordura sobre o desempenho dos animais (a monensina melhorou a eficiência alimentar em 3,6% com ou sem 4% de gordura na ração). Brandt *et al.* (1991), em um confinamento de 125 dias, observaram que, na ausência da gordura, a monensina melhorou em 7,2% a eficiência alimentar; enquanto que com a adição de 4% de gordura não houve diferença. Em ensaio subsequente (Brandt, 1992) nenhuma interação entre a

suplementação com gordura (4%) e monensina foi observada. A monensina reduziu a proporção molar de acetato (5,3%) e butirato (29,4%) e aumentou a proporção de propionato (16,3%) (Zinn & Borques, 1993). Estes resultados são consistentes com outros estudos (Raun *et al.*, 1976; Bartley *et al.*, 1979; Fuller & Johnson, 1981; Ricke *et al.*, 1984; Zinn, 1987) e parece ser esta a melhor explicação para a melhora da eficiência energética da adição da monensina à ração. Ao lado da redução da fermentação da MO no rúmen, o aumento da proporção molar de propionato causa uma redução na perda de energia através do metano, aumentando a eficiência da energia (Zinn e Borques, 1993).

Nicholson *et al.* (1963) observaram um aumento no ganho médio diário e consumo de matéria seca com a adição de 3% de bicarbonato de sódio em dieta de alto concentrado (86% de cevada laminada) para animais em terminação; contudo, a eficiência alimentar não foi alterada. Todavia, Lofgreen (1976) observou um aumento de 7% no ganho médio diário e uma melhora de 8% na eficiência alimentar com a adição de 0,75% de bicarbonato a uma ração à base de cevada floculada a vapor, para animais em terminação. Da mesma forma, Brethour *et al.* (1986) observaram um aumento de 11,6% no ganho médio diário e uma melhora de 5,3% na eficiência alimentar com a adição de 1% de bicarbonato para animais confinados e alimentados com uma ração à base de trigo e sorgo laminados. Em outro trabalho, Zinn (1991) observou um aumento de 5,9% no ganho médio diário e 4,6% no consumo de alimentos com a adição de 0,75% de bicarbonato para animais confinados, recebendo uma ração à base de milho e sorgo floculados a vapor. Por outro lado, Stroud *et al.* (1985) alimentaram animais confinados com dietas à base de milho triturado (76%/MS) com e sem adição de 1% de bicarbonato de sódio e não observaram efeito do tratamento sobre o ganho médio diário e consumo de matéria seca, embora o bicarbonato tenha melhorado a eficiência alimentar na fase final do experimento.

Este trabalho teve como objetivo estudar o efeito da adição do bicarbonato de sódio ou monensina sódica para novilhas em acabaento sobre o ganho em peso, consumo e conversão alimentar.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais - Foram utilizadas 18 novilhas da raça Nelore com aproximadamente 18 meses de idade e peso médio de 186 kg, oriundas de uma propriedade localizada próxima à Universidade Estadual de Maringá (UEM). Elas foram identificadas, pesadas, tratadas contra endo e ecto-parasitas e vacinadas contra febre aftosa e designadas, ao acaso, nos tratamentos, e alojadas, por peso, em 9 baias (2/baia), equipadas com bebedouros de nível e comedouros construídos em alvenaria e cercadas com cordoalhas de aço.

Tratamentos - Nos primeiros 14 dias do experimento, para adaptação às instalações, os animais foram mantidos estabulados e alimentados com ração à base de cana-de-açúcar, rolão de milho, caroço de algodão e sal mineral. Após este período de adaptação, os animais foram alimentados com as rações experimentais com 41% MS de volumoso e 59% MS de concentrado. Os ingredientes das diferentes dietas usadas, assim como as suas respectivas composições químicas estão apresentadas na Tabela 1.

Na ração **TESTEMUNHA (TES)**, os animais foram alimentados com a ração basal sem a inclusão de qualquer aditivo. Na ração **BICARBONATO (BIC)**, os animais foram alimentados com ração basal contendo 0,83% (base da matéria seca) de bicarbonato de sódio. Na ração **MONENSINA (MON)**, o aditivo usado foi a monensina sódica à base de 35mg/kg de matéria seca. As rações eram iso-energéticas e iso-protéicas (Tabela 2).

Tabela 1. Composição química (%/MS) dos ingredientes das rações experimentais.

Alimentos	MS	PB	MO	EE	NDT*	FDA	PDN	CINZ.
Cana-de-açúcar	28,76	2,67	95,15	1,47	60,00	38,57	64,40	4,85
Milho	89,42	9,87	98,45	2,89	90,00	3,38	11,40	1,55
Levedura	92,70	34,44	90,29	0,24	79,00	3,68	4,20	9,71
Caroço de Algodão	92,61	25,38	96,46	20,63	96,00	32,56	43,22	3,54
Triguilho	90,10	15,93	97,76	1,68	73,00	5,87	20,62	2,27
Sal comum	98,00	-	-	-	-	-	-	-
Calcário	98,00	-	-	-	-	-	-	-
Bicarbonato	98,00	-	-	-	-	-	-	-
Monensina	98,00	-	-	-	-	-	-	-

Dados do Laboratório de Nutrição e Alimentação do DZO/UEM.

*Dados do NRC (1984).

Tabela 2. Composição percentual (% MS) das dietas usadas.

Ingredientes	Tratamentos		
	TES	BIC	MON
Cana-de-açúcar	41,22	41,22	41,22
Milho	8,06	8,06	8,06
Levedura	16,66	16,66	16,66
Caroço de algodão	16,66	16,66	16,66
Triguilho	16,13	16,13	16,13
Calcário	0,72	0,72	0,72
Sal comum	0,72	0,72	0,72
Bicarbonato de sódio	-	0,83	-
Monensina	-	-	0,026

As rações do experimentais (Tabela 2) foram preparadas quinzenalmente e acondicionadas em recipientes próprios, localizados ao lado do confinamento. Os animais foram alimentados 2 vezes ao dia (8h00 e 16h00) em aproximadamente 110% do consumo diário.

A composição química dos tratamentos **TES**, **BIC** e **MON** esta apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Composição química (% MS) da rações experimentais usadas.

Itens	Tratamentos		
	TES	BIC	MON
Matéria Seca	48,19	48,19	48,19
Proteína Bruta	14,30	14,30	14,30
Matéria Orgânica	93,90	93,90	93,90
Extrato Etéreo	4,51	4,51	4,51
NDT*	72,0	72,0	72,0
Fibra Detergente Ácido	22,9	22,9	22,9
Fibra Detergente Neutro	38,1	38,1	38,1
Cinzas	4,69	4,69	4,69

*Dados calculados a partir do NRC (1984).

Coleta de dados - O peso dos animais foi registrado no início e fim do experimento, bem como a intervalos de 28 dias, após 14 horas de jejum de alimentos.

O consumo diário de alimentos foi mensurado pelo consumo médio de cada baía, tomando-se a diferença entre a quantidade fornecida no dia anterior (manhã e tarde) e as sobras da manhã seguinte. Desta forma, os

cochos eram mantidos limpos todas as manhãs e sem acúmulo de sobras de alimentação.

Análises laboratoriais - Nos diferentes ingredientes, rações e sobras foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cinzas, matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN). A MS foi determinada em estufa a 105°C, por um período de 24h. O teor de PB foi calculado, multiplicando-se por 6,25 o teor de nitrogênio obtido em aparelho semi-micro Kjeldhal. As cinzas foram obtidas em mufla a 550°C, durante 24h.. A MO foi calculada por diferença. Todas as análises químicas foram determinadas, segundo descrição de Silva (1990).

Análises estatísticas - O efeito das rações sobre o ganho em peso, consumo de rações e conversão alimentar foi analisado, inteiramente ao acaso, segundo o modelo estatístico apresentado abaixo:

$$Y_{ijk} = \mu + D_i + T_j + DT_{ij} + e_{ijk},$$

onde:

- Y_{ijk} = observação referente ao animal k ($k = 1, \dots, 6$) no período j ($j = 1, \dots, 3$), submetido à dieta i ($i = 1, \dots, 3$);
 μ = média geral;
 D_i = efeito da dieta i ;
 T_j = efeito do período j ;
 DT_{ij} = efeito da interação entre a dieta i e o período j ;
 e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação.

Quando as médias mostraram diferenças significativas, elas foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesos dos animais observados no início, aos 28, 56 e 84 dias da fase experimental para os tratamentos testemunha (TES), bicarbonato (BIC) e monensina (MON), estão apresentados na Tabela 4. O peso inicial pode ser considerado satisfatório para o início de confinamento das novilhas em terminação, uma vez que proporcionou peso final médio de 250 kg, quando as novilhas foram abatidas e comercializadas.

Tabela 4. Peso (kg) dos animais em função do período e tratamento.

Tratamentos	Inicial	28 dias	56 dias	84 dias
TES	191,14	206,71	230,79	252,14
BIC	188,57	209,71	230,14	248,57
MON	179,00	206,85	224,21	247,86

O ganho em peso foi ascendente nos três tratamentos desde o início até o final da fase experimental, mas não foi observada diferença ($P>0,05$) de ganho em peso entre os tratamentos. Para melhor comparação dos dados, entre tratamentos e períodos, os mesmos foram decompostos em ganho médio diário (GMD) (Tabela 5).

Tabela 5. Ganho médio diário (gmd) de peso (kg) em função do período e tratamento.

Tratamentos	Períodos [*]			
	I	II	III	Média
TES	0,54a	0,85	0,73	0,71
BIC	0,75ab	0,73	0,65	0,71
MON	1,02b	0,64	0,89	0,85

^{*}I - 0 a 28 dias. II- 29 a 56 dias. III - 57 a 84 dias.

Médias seguidas de letras diferentes, dentro da coluna, são significativamente diferentes ($P<0,05$).

No período I, o GMD do tratamento **MON** foi maior ($P<0,05$) do que o GMD do tratamento **TES** (Tabela 5), sendo que o mesmo foi semelhante ($P>0,05$) entre os tratamentos **TES** e **BIC** e entre **BIC** e **MON**. Nos períodos II e III, assim como na média final, o GMD foi semelhante ($P>0,05$) nos três tratamentos.

O GMD não influenciado pelo período, sendo, portanto, semelhante ($P>0,05$) nos três períodos, independentemente do tratamento.

O ganho médio diário observado, neste experimento, pode ser considerado dentro da variação de ganho de peso esperado para animais desta categoria fisiológica, embora recebendo uma ração utilizando como único volumoso a cana-de-açúcar (41%/MS) e 59%/MS de concentrado. Dados próximos a estes são mostrados no NRC (1984).

O consumo médio diário (kg) de matéria seca (MS) em função do período e tratamento está apresentado na Tabela 6. Dentro de tratamento, o período não teve nenhuma influência ($P>0,05$) sobre o

consumo de MS. Por outro lado, no período I, o consumo de MS foi menor ($P < 0,05$) no tratamento **TES**, em relação aos demais tratamentos. Todavia, nos períodos subsequentes, o consumo de MS foi semelhante ($P > 0,05$) nos três tratamentos. Apesar das diferenças observadas no período I, o consumo médio de MS dos três períodos foi próximo ($P > 0,05$) entre os tratamentos **TES**, **BIC** e **MON**, respectivamente. O consumo de matéria seca ficou próximo dos dados no NRC (1984).

Tabela 6. Consumo de médio diário de matéria seca (kg) em função do período e tratamento.

Tratamentos	Períodos*			
	I	II	III	Média
TES	3,61b	5,01	5,18	4,60
BIC	5,19a	4,89	5,68	5,25
MON	5,23a	5,81	5,62	5,55

*I - 0 a 28 dias. II- 29 a 56 dias. III - 57 a 84 dias.

Médias seguidas de letras diferentes, dentro da coluna, são significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Como o observado para a MS, o período não influenciou o consumo de PB (Tabela 7), apesar de um consumo ligeiramente inferior no período I. No período II, o consumo de PB foi menor no tratamento **TES** em comparação entre os tratamentos **BIC** e **MON**, sendo que não houve diferença ($P > 0,05$) entre esses dois últimos. Na média final dos três períodos, o consumo médio diário de PB foi semelhante ($P > 0,05$) entre os três tratamentos.

Tabela 7. Consumo médio diário de proteína bruta (kg) em função do período e tratamento.

Tratamentos	Períodos*			
	I	II	III	Média
TES	0,77	0,97a	0,85	0,86
BIC	0,76	0,79b	0,86	0,80
MON	0,68	0,82ab	0,82	0,77

*I - 0 a 28 dias. II- 29 a 56 dias. III - 57 a 84 dias.

Médias seguidas de letras diferentes, dentro da coluna, são significativamente diferentes ($P < 0,05$).

A conversão alimentar da MS (kg de MS consumida/kg de ganho em peso vivo), sem diferenças ($P>0,05$) entre períodos e tratamentos, está apresentada na Tabela 8. A conversão média dos três períodos variou de 6,37 para o tratamento **TES** até 7,40 para o tratamento **BIC**. Assim sendo, a conversão média final deve ser considerada satisfatória para animais desta categoria e com consumo médio de 5,3 kg MS /dia de e ganho de peso/dia próximos dos 0,75 kg, melhor que a conversão observada em animais mais pesados.

Tabela 8. Conversão alimentar da matéria seca (kg de ms consumida/kg de ganho em peso) em função do período e tratamento.

Tratamentos	Períodos*			Média
	I	II	III	
TES	6,49	5,84	6,77	6,37
BIC	6,87	6,70	8,63	7,40
MON	5,26	9,37	6,66	7,10

* I - 0 a 28 dias. II - 29 a 56 dias. III - 57 a 84 dias.

O consumo de MS, em relação a 100kg de peso vivo dos animais, que, aliás, possibilita uma melhor compreensão dos dados analisados, está mostrado na Tabela 9. O consumo de MS em relação ao peso vivo não mostrou diferenças ($P>0,05$) entre períodos, apesar de dados numéricos inferiores no período I, para o tratamento **TES**. Nos períodos I e II, o consumo de MS/100kg de PV foi menor no tratamento **TES** em comparação aos tratamentos **BIC** e **MON**, sendo que não houve diferenças ($P>0,05$) entre esses dois últimos tratamentos. No período III, o consumo foi semelhante ($P>0,05$) entre os três tratamentos. O consumo médio final, sem diferenças ($P>0,05$) entre tratamentos, oscilou entre 2,12% para os tratamentos **TES**, e 2,63% para o tratamento **MON**. Estes níveis de consumo são considerados baixos para animais desta categoria. Estes baixos consumos ocorreram provavelmente pelo uso da cana-de-açúcar como único volumoso e pelo alto teor de proteína (14,5%) e energia (73% de NDT) das dietas usadas.

Tabela 9. Consumo de matéria seca em relação a 100kg de peso vivo (kg de ms consumido/peso) em função do período e tratamento.

Tratamentos	Períodos*			Média
	I	II	III	
TES	1,81b	2,29ab	2,15	2,12b
BIC	2,61a	2,23b	2,37	2,44a
MON	2,71a	2,71a	2,38	2,63a

* I - 0 a 28 dias. II - 29 a 56 dias. III - 57 a 84 dias.

Médias seguidas de letras diferentes, dentro da coluna, são significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Alguns estudos têm mostrado que o uso de aditivos na ração de animais ruminantes, normalmente, não é acompanhado por um maior ganho em peso ou maior desenvolvimento de carcaça, mas por uma melhora significativa da eficiência alimentar (Berger *et al.*, 1981; Goodrich *et al.*, 1984; Zinn, 1987, 1989; Zinn & Borques, 1993). Todavia, Nicholson *et al.* (1963) observaram aumento no ganho em peso e consumo de matéria seca com adição de 3% de bicarbonato de sódio numa dieta a base de aveia laminada para animais em terminação, sem, contudo, alterar a eficiência alimentar. Vale lembrar que, neste estudo, foi usado apenas 0,83% de bicarbonato de sódio na ração. No entanto, Lofgreen (1976) observou um aumento de 7% no ganho médio diário e 8% na eficiência alimentar de animais, em terminação com adição de 0,75% de bicarbonato de sódio numa ração à base de trigo e sorgo laminados. Da mesma forma, Zinn (1991) observou um aumento de 5,9% no ganho em peso e 4,6% no consumo de alimentos com adição de 0,75% de bicarbonato para animais confinados recebendo uma ração à base de milho e sorgo floculados a vapor. Vale lembrar que os alimentos usados neste experimento não sofreram nenhum tratamento tecnológico. Por outro lado, Stroud *et al.* (1985) não observaram efeito da adição de 1% de bicarbonato de sódio na ração à base de milho triturado para animais confinados em terminação.

Tanto a monensina como a gordura podem ter efeitos análogos sobre os produtos finais de fermentação no rúmen, e a interação de ambos poderia alterar a reposta de fermentação no rúmen. Uma vez que a monensina é lipossolúvel, a suplementação com gordura, no presente caso o caroço integral de algodão, poderia absorver o ionóforo e, assim sendo, diminuir sua ação ao nível de rúmen. Todavia, Zinn (1989) não observou efeito negativo da suplementação de 4% de gordura animal sobre a eficiência alimentar, sendo que houve uma melhora em 3,6% da

eficiência alimentar com ou sem monensina. Por outro lado, Brandt (1992) observou uma melhora de 7,2% na eficiência alimentar na ausência de gordura na dieta de bovinos confinados. Em estudo posterior (Brandt, 1992), nenhuma interação entre monensina e gordura foi observada para animais em confinamento.

A monensina tem a capacidade de reduzir a proporção molar de acetato e butirato e aumentar a proporção de propionato (Raun *et al.*, 1976; Bartley *et al.*, 1979; Fuller & Johnson, 1981; Ricke *et al.*, 1984; Zinn, 1987; Zinn e Borques, 1993). Desta forma, parece ser esta a melhor explicação para a melhora da eficiência alimentar com a adição de monensina à dieta de ruminantes. Em complemento, a redução da fermentação da MO no rúmen e o aumento da proporção molar do propionato causam uma redução na perda de energia através do metano (Zinn & Borques, 1993).

CONCLUSÕES

A adição de 0,83%/MS de bicarbonato de sódio ou 0,026%/MS de monensina sódica na alimentação de novilhas confinadas, recebendo como volumoso cana-de-açúcar (41%/MS) e concentrado (59%/MS) à base de caroço de algodão, levedura seca, trigoilho e milho não alterou de forma significativa o ganho em peso, consumo e MS e PB, assim como a conversão alimentar da MS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTLEY, E.E., HEROD, E.L., BECHTLE, R.M., SAPIENZA, D.A. & BRENT, B.E. Effect of monensin, or lasalocid, with or without niacin or ampicloral, on rumen fermentation and feed efficiency. *J. Anim. Sci.*, 49:1066, 1979.
- BERGER, L.L., RICKE, S.C. & FAHEY, Jr., G.C. Comparison of two forms and two levels of lasalocid with monensin on feedlot cattle performance. *J. Anim. Sci.*, 53:1440, 1981.
- BRANDT, R.T. Fat in diets for feedlot cattle. In: Southwest Nutr. and Management Conf. Proc... Tucson: Univ. of Arizona, 1992.
- BRANDT, R.T., NAGAJARA, T.G. & ELLIOT, J.K. Influence of supplemental fat and monensin plus tylosin on performance and carcass traits of finishing steers. *Kansas State Univ. Rep. of Prog.*, 623:96-97, 1991.
- BRETHOUR, J.R., RILEY, J. & LEE, B. Adding fat and/or sodium bicarbonate to steer finishing rations that contain wheat. *Kansas State Univ. Rep. of Prog.* 494:4-11, 1986.
- FULLER, J.R. & JOHNSON, D.E. Monensin and lasalocid effects on fermentation *in vitro*. *J. Anim. Sci.*, 53:1574, 1981.

- GARRET, W.N. Influence of rumensin on energy utilization of corn and barley diets. *California Feeders Day Rep.* p.21, 1976.
- GOODRICH, R.D., GARRET, J.E., GAST, D.R., KIRICK, M.A., LARSON, D.A. & MEISKE, J.C. Influence of monensin on the performance cattle. *J. Anim. Sci.*, 58:1484, 1984.
- LOFGREEN, G.P. A comparison of sodium bicarbonate with rumensin in a finishing ration. *California Feeders Day Rep.* p.15-20, 1976.
- NICHOLSON, J.W.G., CUNNINGHAM, H.M. & FRIEND, D.W. Effect of adding buffers to all-concentrate rations on feedlot performance of steers, ration digestibility and intra-rumen environment. *J. Anim. Sci.*, 22:368, 1963.
- NRC. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 6. ed. Washington, DC: National Academy Press, 1984.
- PRESSMAN, B.C. Biological application of ionophores. *Ann. Rev. Biochem.*, 45:501, 1976.
- RANDEL, R.D., CHASE, C.C. & WYSE, S.J. Effects of gossypol and cottonseed products on reproduction of mammals. *J. Anim. Sci.*, Champaign, 70:1628-1638, 1992.
- RAUN, A.P., COOLEY, C.O., POTTER, E.L., RATHMACHER, R.P. & RICHARDSON, L.F. Effect of monensin on feed efficiency of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, 43:670, 1976.
- RICKE, S.C., BERGER, L.L., VAN DER AAR, P.J. & FAHEY Jr., G.C. Effects of lasalocid and monensin on nutrient digestion, metabolism and rumen characteristics of sheep. *J. Anim. Sci.*, 58:194, 1984.
- SILVA, D.J. *Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos*. Viçosa: Imprensa Universitária. 1990. 166p.
- SPIRES, H.R., OLMSTED, A., BERGER, L.L., FONTENOT, J.P., GILL, D.R., RILEY, J.G., WRAY, M.I. & ZINN, R.A. Efficacy of laidlomycin propionate for increasing rate and efficiency of gain by feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, 68:3382, 1990.
- STROUD, T.E., WILLIAMS, J.E., LEDOUX, D.R. & PATERSON, J.A. The influence of sodium bicarbonate and dehydrated alfalfa as buffers on steer performance and ruminal characteristics. *J. Anim. Sci.*, 60:551, 1985.
- ZINN, R.A. Comparative feeding value of steam-flaked corn and sorghum in finishing diets supplemented with or without sodium bicarbonate. *J. Anim. Sci.*, 69:905, 1991.
- ZINN, R.A. Influence of level and source of dietary fat on its comparative feeding value in finishing diets for steers: Feedlot cattle growth and performance. *J. Anim. Sci.*, 67:1029, 1989.
- ZINN, R.A. Influence of lasalocid and monensin plus tylosin on comparative feeding value of steam-flaked versus dry-rolled corn in diets for feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, 65:256, 1987.
- ZINN, R.A. & BORQUES. Influence of sodium bicarbonate and monensin on utilization of a fat-supplemented, high-energy growing-finishing diet by feedlot steers. *J. Anim. Sci.*, 71:18-25, 1993.

EFEITOS DO USO DE SEMENTES DE OLEAGINOSAS EM RAÇÕES DE NOVILHAS ANELORADAS SOBRE O DESEMPENHO E DIGESTIBILIDADE DAS RAÇÕES

Antonio Ferriani Branco*, Ivanor Nunes do Prado*, Lúcia Maria Zeoula*,
Adriana Aparecida Pinto*, Geraldo Tadeu dos Santos*,
Athaide Newman Rodrigues da Silva*

RESUMO. Este experimento avaliou os efeitos do caroço integral de algodão e do grão de soja, em substituição total ao farelo de algodão em rações de novilhas aneloras em crescimento, confinadas por 84 dias. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com parcelas subdivididas, sendo tratamentos principais as fontes de proteína, farelo de algodão (FALG), caroço integral de algodão (CALG) e grão de soja (SOJA), e tratamentos secundários, três períodos de 28 dias. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5%). Foram analisados parâmetros de produção e digestibilidade aparente dos nutrientes das dietas. Não houve diferenças entre os tratamentos principais quanto aos parâmetros de produção. Os períodos I e II apresentaram resultados superiores ($P < 0,05$) ao período III, quanto ao GPV e CA, e para MSI o período II apresentou 113,7 g/kg PV^{0,75} semelhante ao período III, mas superior ($P < 0,05$) ao período I (107,6 g/kg PV^{0,75}). Quanto à digestibilidade aparente dos nutrientes, as rações CALG e SOJA foram superiores à FALG para fibra em detergente ácido; a ração CALG teve valores superiores para proteína bruta, extrato etéreo e fibra bruta, e a ração SOJA para matéria orgânica e extrato não nitrogenado, todos com significância ($P < 0,05$).

Palavras-chave: caroço de algodão, confinamento, digestibilidade, grão de soja e novilha.

* Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Campus Universitário, 87020-900, Maringá-Paraná, Brasil.

Correspondência para Antônio Ferriani Branco.

Data de recebimento: 27/02/95.

Data de aceite: 03/07/95.

EFFECTS OF WHOLE OIL SEED IN DIETS OF BEEF HEIFERS ON PERFORMANCE AND FEEDING VALUE OF DIETS

ABSTRACT. The aim of this experiment was to evaluate the effects of whole cottonseed and whole soybean, in total substitution to cottonseed meal in diets of growing heifer beef in feedlot for 84 days in three periods of 28 days. A randomized design in split plot was utilized, with principal treatments of protein sources, cottonseed meal (CSM), whole cottonseed (WCS) and whole soybean (WSB), and secondary treatments. Treatment averages were compared using Tukey's range test at 5% of probability. Production parameters and apparent digestibility of diet's nutrients were analyzed. There were no significant differences among principal treatments regarding production parameters. Periods I and II had higher values ($P < 0,05$) than period III for BWG and FE, and to DMI the period II showed 113,7 g/kg $BW^{0,75}$, similar to period III, but higher ($P < 0,05$) than period I (107,6 g/kg $BW^{0,75}$). Concerning apparent digestibility of nutrients, diets containing WCS and WSB presented higher values than CSM for acid detergent fiber; diet containing WCS had higher values for crude protein, ether extract and crude fiber, and the diet containing WSB for organic matter and nitrogen free extract ($P < 0,05$).

Key words: whole cottonseed, feedlot, digestibility, whole soybean and heifer.

INTRODUÇÃO

Ruminantes explorados em sistemas de produção intensiva necessitam de grandes quantidades de energia metabolizável e proteína na dieta para atender suas exigências. O caroço integral de algodão e o grão de soja podem substituir grãos de cereais nessas dietas pelo fato de aumentar a ingestão de energia e proteína, sem redução na proporção de forragem.

A utilização do caroço de algodão na alimentação de ruminantes tem despertado grande interesse em função de sua alta produção, pois para cada 100 kg de fibra de algodão obtida no campo são produzidos, aproximadamente, 165 kg de caroço (Martin, 1990).

A inclusão, em rações para ruminantes, de alimentos alternativos como o caroço de algodão, subproduto que tem preço inferior em relação a outras fontes convencionais de proteína e energia, pode constituir-se numa alternativa viável. O caroço de algodão pode ser considerado um alimento ímpar, em virtude de seus altos teores de fibra em detergente ácido, proteína bruta e energia, esta última em função de seu teor de extrato etéreo.

O caroço de algodão tem sido muito usado na alimentação de vacas leiteiras, o que em geral tem proporcionado aumento na produção, sobretudo na fase inicial de lactação. No entanto, poucos são os trabalhos realizados com animais em crescimento. Segundo Chalupa *et al.* (1984), a alta concentração em energia do alimento pode trazer respostas positivas quando o mesmo é utilizado na alimentação de diferentes categorias de ruminantes. Poucos estudos (Utley e McCormick, 1980; Moore *et al.*, 1986) têm avaliado o seu valor para bovinos confinados.

A digestibilidade de diversos nutrientes tende a aumentar com a elevação da proporção do caroço de algodão na dieta (Smith *et al.*, 1981). Coppock *et al.* (1985) relataram aumentos na digestibilidade do extrato etéreo e da proteína bruta em rações que continham 30 % de caroço de algodão integral.

Outro alimento alternativo que atualmente desperta interesse é o grão de soja, e seu uso como fonte de proteína suplementar para animais em crescimento pode ter vantagens econômicas, porque não há o custo de processamento, sendo mais econômico que outros farelos, como o de soja (Thiago *et al.*, 1994).

O crescente aumento da produção brasileira de soja, associada as suas características nutricionais, pode torná-la um importante alimento alternativo para ruminantes, uma vez que os fatores antinutricionais do alimento não trazem prejuízos para essa categoria de animais. Quando o grão de soja foi fornecido para bovinos em confinamento, como suplemento protéico, a média de ganho diário foi similar àquelas apresentadas por animais que receberam farelo de algodão (Edwards *et al.*, 1969), ou farelo de soja (McCormick *et al.*, 1983).

Owen *et al.* (1985) não observaram nenhuma diferença na digestibilidade da fibra quando a soja em grão foi adicionada à dieta de vacas em lactação. A digestibilidade da matéria seca foi inferior para rações com soja em grão e óleo de soja, quando comparadas a dietas que continham farelo de soja ou de algodão (Mohamed *et al.*, 1988).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de bovinocultura de corte da Fazenda Experimental de Iguatemi, na Universidade Estadual de Maringá, no período de 25 de fevereiro a 19 de maio de 1992. Foram utilizadas 18 novilhas ancloradas com aproximadamente 12 meses de idade e peso médio inicial de 160 kg. As novilhas foram alojadas em

baías de 10 m² cada uma, com cerca de cordoalhas de aço, pisos concretados, e metade da área coberta. Os bebedouros, com capacidade para 250 litros, ficavam localizados na área descoberta e atendiam a duas baías. Os cochos construídos na área coberta apresentavam 2 m lineares por baía. Os pisos foram raspados, para retirada de dejetos, pelo menos duas vezes por semana.

Durante o experimento todos os animais receberam os mesmos volumosos, ou seja, bagaço auto-hidrolisado de cana de açúcar (BAH) (17 kgf/cm² por 5 minutos) e capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). A variação na dieta ocorreu com relação aos concentrados, os quais continham diferentes fontes de proteína, representadas pelos tratamentos com farelo de algodão (FALG), caroço integral de algodão (CALG) e grão integral de soja (SOJA). Os alimentos FALG, CALG e SOJA, forneciam aproximadamente 40% das necessidades diárias de proteína dos animais. A composição percentual das rações experimentais encontra-se na Tabela 1, e a composição química na Tabela 2.

Tabela 1. Composição percentual das rações utilizadas (matéria seca).

Ingredientes	Tratamentos		
	FALG	CALG	SOJA
Bagaço auto-hidrolisado	15,1	14,7	14,9
Capim elefante	21,0	20,4	20,8
Farelo de algodão	18,5	-	-
Caroço de algodão	-	28,5	-
Grão de soja	-	-	12,9
Farelo de trigo	6,0	11,7	16,9
Milho triturado	36,0	18,4	26,7
Farinhão de mandioca	2,3	4,7	6,8
Uréia	0,5	1,0	0,4
Sal mineral	0,4	0,4	0,4
Sal comum	0,2	0,2	0,2

Tabela 2. Composição química (% da matéria seca) das rações experimentais.

Rações	MS	PB	EE	ENN	FB	FDA	MM
FALG	66,9	15,0	2,1	62,2	17,8	26,0	2,9
CALG	69,8	14,9	6,7	53,9	21,5	31,7	3,0
SOJA	68,0	13,4	4,8	62,1	16,7	23,5	3,0

As novilhas foram vermifugadas, vacinadas contra febre aftosa e carbúnculo sintomático, identificadas com brincos plásticos e alojadas nas baias experimentais.

O período de adaptação às dietas experimentais foi de 14 dias, durante os quais as rações experimentais foram distribuídas à vontade, às 9 e às 15 horas, no sentido de determinar-se o consumo voluntário, utilizado para cálculo do alimento a ser fornecido na fase experimental, sendo que a este valor foram acrescidos 15%, com correção a cada 15 dias. A dieta foi fornecida na forma de ração total à vontade, misturando-se o volumoso e o concentrado no cocho.

Os alimentos que compunham as rações experimentais foram amostrados no início de cada período de 28 dias para posterior análise. Diariamente, antes do fornecimento das rações, as sobras foram removidas dos comedouros e pesadas, ocorrendo uma amostragem de sobras por semana, resultando em uma amostra composta por período de 28 dias para posterior análise. Todas as amostras do experimento foram acondicionadas em sacos plásticos com identificação, e armazenadas em freezer até a realização das análises. As análises bromatológicas para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e fibra bruta (FB) no laboratório de nutrição e alimentação animal da Universidade Estadual de Maringá, conforme Silva (1990). Lignina insolúvel em ácido (LIA), fibra em detergente ácido (FDA) e celulose (CEL) foram realizadas conforme a metodologia descrita por Silva (1990).

O período experimental constou de três períodos de 28 dias, totalizando 84 dias. As novilhas foram pesadas no início da fase de adaptação, início da fase experimental e a cada 28 dias. As pesagens foram realizadas a partir das 7:00 horas, após jejum de 14 horas.

Durante a fase experimental foi realizado um ensaio de digestibilidade usando como indicador a lignina insolúvel em ácido para determinação dos coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes das rações experimentais, com período de coleta de 7 dias, realizada entre o 34º e 40º dias.

Durante o período do ensaio de digestibilidade, os alimentos que compunham as rações foram analisados e foi confeccionada a ração para o período todo. Diariamente, as sobras de ração dos cochos foram removidas, pesadas e amostradas (aproximadamente 10%) compondo uma amostra por parcela (baia) para o período de 7 dias. As amostragens de fezes foram realizadas por animal, de manhã e à tarde, totalizando, portanto, 14 amostragens por animal (amostra composta). Durante o período do ensaio de digestibilidade, o piso das baias foi rapado no início da manhã e da tarde,

antes da coleta de fezes. As coletas foram feitas no piso concretado após o animal defecar, utilizando-se uma colher de aço inox, a qual foi lavada e seca após cada coleta. A amostragem foi feita na superfície do bolo fecal retirando-se aproximadamente 100 gramas por amostra.

O experimento de produção foi conduzido através de delineamento inteiramente casualizado com parcela subdividida, tendo como tratamentos principais as fontes de proteína, e como tratamentos secundários os períodos. A comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O modelo estatístico usado para análises dos dados referentes aos parâmetros zootécnicos está descrito abaixo:

$$Y_{ijk} = m + T_i + P_j + TP_{ij} + e_{ijk}$$

onde:

- Y_{ijk} = observação no animal k do tratamento i no período j ;
- m = média geral;
- T_i = efeito do tratamento i ;
- P_j = efeito do período j ;
- TP_{ij} = efeito da interação do tratamento i com o período j ;
- e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação

O modelo estatístico usado para análises dos dados referentes aos dados de digestibilidade aparente está descrito abaixo:

$$Y_{ij} = m + T_i + e_{ij}$$

onde:

- Y_{ij} = observação do animal j referente ao tratamento i ;
- m = média geral ;
- T_i = efeito do tratamento;
- e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores para ingestão de matéria seca com relação a fontes de proteína foram 113,0, 107,8 e 110,0 g/kg PV^{0,75} para FALG, CALG e SOJA respectivamente (Tabela 3), não ocorrendo diferença entre as mesmas. Quando analisamos o efeito do grão de soja, a semelhança para os valores de

matéria seca ingerida estão de acordo com os dados obtidos por Davenport *et al.* (1987) e por Albro *et al.* (1993), que não verificaram mudança neste parâmetro quando o grão de soja substituiu totalmente o farelo de soja na dieta de novilhos em crescimento sob regime de confinamento. Poucos são os estudos realizados com a utilização de caroço de algodão para bovinos de corte em confinamento. Branco *et al.* (1994) também não encontraram efeito da substituição de até 30 % do farelo de algodão por caroço, em dietas à base de cana de açúcar ou capim elefante, sobre a ingestão de matéria seca por novilhos anelados em terminação. Smith *et al.* (1981), utilizando dietas com 25% de caroço de algodão, não observaram efeito sobre a ingestão de matéria seca de vacas em lactação. Entretanto, também com vacas de leite, Mohamed *et al.* (1985) e Ludovico & Mattos (1994) observaram queda significativa na ingestão de matéria seca de vacas recebendo caroço de algodão, sendo que os últimos autores encontraram um efeito quadrático com níveis de 0, 10, 20 e 30%.

Tabela 3. Valores de ganho médio diário de peso (GMD), ingestão de matéria seca ingerida (IMS) e conversão alimentar (CA) para os diferentes tratamentos e períodos.

Períodos					
	I	II	III		
Tratamento	GMD (gramas)			Médias	CV (%)
FALG	762	673	482	639	29,6
CALG	723	673	542	646	
SOJA	613	836	560	670	
Médias	699a	727a	528b		
IMS (kg-PV ^{0,75})					
FALG	109,0	118,3	111,7	113,0	3,5
CALG	104,7	110,3	108,3	107,8	
SOJA	109,0	112,3	108,7	110,00	
Médias	107,6b	113,7a	109,6ab		
CA da MS					
FALG	6,74	9,14	13,06	9,65	21,1
CALG	7,16	8,51	11,07	8,91	
SOJA	8,20	6,88	10,92	8,67	
Médias	7,37a	8,18a	11,68b		

Médias com letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Com relação a períodos, podemos observar, na Tabela 3, que houve um aumento significativo na ingestão de matéria seca do período I para o período II ($P < 0,05$), ocorrendo no período III uma estabilização do consumo.

Com relação ao ganho de peso médio diário (GMD), as fontes de proteína apresentaram resultados semelhantes, ou seja, 639, 646 e 670 gramas para FALG, CALG e SOJA, respectivamente (Tabela 3). Já em relação ao período, o GMD foi superior nos dois primeiros períodos, 699 e 727 gramas, os quais diferiram do terceiro, quando ocorreu uma queda no ganho ($P < 0,05$). Para o grão de soja, esses resultados discordam de Davenport *et al.* (1987), que, utilizando níveis de 11,5% de grão em substituição total ao farelo de soja em um suplemento protéico para novilhos, observaram desempenho inferior dos animais e atribuíram esses resultados a uma alta taxa de degradabilidade ruminal da proteína da oleaginosa, e sugerem que a adição de uma fonte de proteína não degradável na dieta pode melhorar significativamente o ganho diário. Entretanto, os resultados do presente experimento foram similares aos obtidos por Edwards *et al.* (1969), que substituíram o farelo de algodão, e por Mc Cormick *et al.* (1983), que substituíram o farelo de soja pelo grão de soja em dietas de bovinos de corte confinados. Outros autores, como Albro *et al.* (1993), que trabalharam com novilhos em crescimento, e Thiago *et al.* (1994), que trabalharam com novilhos em terminação, ambos em regime de confinamento, também não encontraram diferenças no ganho médio diário de animais que receberam dietas contendo grão de soja em substituição total ao farelo de soja como suplemento protéico, apesar de as dietas conterem baixo nível de proteína não degradável no rúmen. Segundo Huerta-Leidenz *et al.* (1991) e Branco *et al.* (1994), a utilização do caroço integral de algodão em níveis de 15% e 30 % na matéria seca da dieta de novilhos confinados, em substituição ao farelo de algodão, não teve efeito sobre o ganho de peso dos animais.

Verificamos que não houve efeito da fonte de proteína sobre a conversão alimentar das novilhas (Tabela 3). No entanto, ocorreu efeito do período ($P < 0,05$) sobre este parâmetro, com superioridade dos dois primeiros períodos sobre o terceiro, o que foi de se esperar em função da estabilização do consumo e queda no ganho médio diário no período III. Com relação ao grão de soja, os resultados são semelhantes aos obtidos por Albro *et al.* (1993) e discordantes de Davenport *et al.* (1987), que trabalharam com grão de soja em substituição ao farelo de soja em dietas de novilhos em crescimento, em regime de confinamento. Contudo, vale ressaltar que a base da dieta utilizada por Albro *et al.* (1993) foi um feno de baixa qualidade e no caso de Davenport *et al.* (1987) foi silagem de milho, sendo que, apesar de as duas dietas terem baixa quantidade de proteína não degradável no rúmen, a contribuição proporcional da soja como fonte

de proteína foi muito mais significativa no primeiro caso. Com relação ao caroço de algodão, os resultados são concordantes com Huerta-Leidenz *et al.* (1991) e com Branco *et al.* (1994), que trabalhando com animais confinados não observaram efeito prejudicial da substituição de farelos por níveis de 15% e 30% de caroço de algodão na dieta.

Os valores para digestibilidade aparente dos nutrientes das dietas utilizadas no experimento se encontram na Tabela 4. Contrastando os dados das rações contendo as oleaginosas com a ração contendo o farelo de algodão, podemos observar melhor digestibilidade ($P < 0,05$) da matéria orgânica e extrato não nitrogenado, com a inclusão do grão de soja; da proteína bruta, extrato etéreo e fibra bruta com a inclusão de caroço integral de algodão; e da FDA com a inclusão das duas oleaginosas. Utilizando níveis de até 25% de caroço de algodão em dietas de vacas de leite, Smith *et al.* (1981) verificaram um aumento na digestibilidade do nitrogênio, extrato etéreo e energia, à medida que aumentava a participação da oleaginosa. Keele *et al.* (1989) reportaram que a utilização de 25% de caroço na matéria seca da dieta não afeta adversamente a digestibilidade da fibra. Albro *et al.* (1993), utilizando suplementos protéicos para novilhos, onde o grão de soja substituiu totalmente o farelo de soja, não observaram diferenças quanto a digestibilidade da MS. Outras pesquisas mostram efeito negativo da utilização de oleaginosas sobre a digestibilidade de alguns nutrientes. Moore *et al.* (1986) registraram que a adição de 30% de caroço de algodão na dieta reduziu ($P < 0,05$) a digestibilidade da FDA, em dietas ricas em forragens. Dietas contendo grão de soja (20% na matéria seca) tiveram menor digestibilidade da matéria seca, o mesmo não ocorrendo com dietas contendo caroço de algodão (16,5% na matéria seca), segundo Mohamed *et al.* (1988).

Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade aparente (%) das rações FALG, CALG e SOJA.

Parâmetros	FALG	CALG	SOJA	Médias
MO	43,9a	49,2ab	53,5a	48,8 ± 5,2
PB	45,7b	54,6a	51,7ab	50,7 ± 5,6
EE	41,0b	79,7a	58,3b	59,7 ± 21,0
ENN	56,1b	56,3b	63,8a	58,7 ± 5,2
FDA	11,8b	24,9a	20,4a	19,1 ± 7,1

MO = matéria orgânica, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, ENN = extrato não nitrogenado, FDA = fibra em detergente ácido.

Valores com letras diferentes, na mesma coluna, diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o presente experimento, podemos concluir que, para o fornecimento de aproximadamente 40% das exigências diárias de proteína, o caroço integral de algodão e o grão de soja podem ser utilizados em substituição total ao farelo de algodão em dietas de novilhas Nelore em crescimento, sem prejuízo da ingestão de matéria seca, ganho de peso, e conversão alimentar. O uso do caroço integral de algodão (28,5% na MS) melhorou a digestibilidade da MO, PB, EE, FB e FDA, e o uso do grão de soja (12,9% na MS) melhorou a digestibilidade da MO, ENN e da FDA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRO, J.D., WEBER, D.W. & DELCURTO, T. Comparison of whole, raw soybeans, extruded soybeans, or soybean meal and barley on digestive characteristics and performance of weaned beef steers consuming mature grass hay. *J. Anim. Sci.*, 71:26-32, 1993.
- BRANCO, A.F., PRADO, I.N., D'OLIVEIRA, P.S., PINTO, A.A., MORAES NETO, S.G. & MOREIRA, H.L.M. Caroço integral de algodão, bagaço autohidrolisado de cana e cana-de-açúcar ou capim elefante no desempenho de novilhos Nelore em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. *Anais...* Maringá: SBZ, 1994. p.463.
- CHALUPA, W., RICHABAUEH, B. & KRONFELD, D. Rumen fermentation in vitro as influenced by long fatty acids. *J. Dairy Sci.*, 67:1439-1444, 1984.
- COPPOCK, C.E., WESR, J.W. & MOYA, J.R. Effects of amount of whole cottonseed on intake, digestibility and physiological responses of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 68:2248-2258, 1985.
- DAVENPORT, G.M., BOLING, J.A., GAY, N. & BUNTING, L.D. Effect of soybean lipid on growth and ruminal nitrogen metabolism in cattle fed soybean meal or ground whole soybeans. *J. Anim. Sci.*, 65:1680-1689, 1987.
- DAVENPORT, G.M., BOLING, J.A. & GAY, N. Performance and plasma amino acids of growing calves fed corn silage supplemented with ground soybeans, fishmeal and rumen-protected lysine. *J. Anim. Sci.*, 68:3773-3779, 1990.
- EDWARDS, P.S., SKELLEY, Jr, G.C., GILLINGHAM, J.T., MOORE, S.L. & GODLEY, W.C. Vitamin A, corn silage and raw soybeans for finishing steers in dry lot. *J. Anim. Sci.*, 29:940-947, 1969.
- HUERTA-LEIDENZ, N.O., CROSS, H.R., LUNT, D.K., PELTON, L.S., SAVELL, J.W. & SMITH, S.B. Growth, carcass traits, and fatty acids profiles of adipose tissues from steers fed whole cottonseed. *J. Anim. Sci.*, 69:3665-3672, 1991.
- KEBLE, J.W., ROFFLER, R.E. & BEYERS, K.Z. Ruminal metabolism in nonlactating cows fed whole cottonseed or extruded soybeans. *J. Anim. Sci.*, 67:1612-1622, 1989.

- LUDOVICO, A. & MATTOS, W.R.S. Consumo e digestibilidade de dietas baseadas em cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) e diferentes níveis de semente de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) em bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. *Anais...* Maringá: SBZ, 1994. p.494.
- MARTIN, S.D. Gossypol effects in animal feeding can be controlled. *Feedstuffs*, 62(33):14-17, 1990.
- McCORMICK, M.E., McCULLOUGH, M.E., SISK, L.R. & WORLEY, E.E. Soybeans: a protein supplement for growing calves. *Univ. of Georgia Coll. of Agric. Exp. Sta., Res. Rep.*, 439, 1983.
- MOHAMED, O.E., SATTER, L.D., GRUMMER, R.R. & EHLE, F.R. Influence of dietary cottonseed and soybean on milk production and composition. *J. Dairy Sci.*, 71:2677-2688, 1988.
- MOORE, J.A., SWINGLE, R.S. & HALE, W.H. Effects of whole cottonseed, cottonseed oil or animal fat on digestibility of wheat straw diets by steers. *J. Anim. Sci.*, 63:1267-1273, 1986.
- OWEN, F.G., LARSON, L.L. & LOWER, S.T. Effects of roasting and grinding of soybeans on lactation performance. *J. Dairy Sci.*, 68:133-141, 1985.
- SILVA, D.J. *Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 2. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 1990. 166 p.
- SMITH, N.E., COLLAR, L.S., BATH, D.L., DUNKLEY, N.L. & FRANKE, A.A. Digestibility and effects of whole cottonseed fed to lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 64:2209-2215, 1981.
- THIAGO, L.R.L., CURVO, J.B.E., VIEIRA, A. & ANJOS, C.R. Substituição do farelo de soja pelo grão de soja cru moído, em rações para engorda de bovinos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. *Anais...* Maringá: SBZ, 1994. p.454.
- UTLEY, P.R. & McCORMICK, W.C. Evaluation of protein sources in whole shelled corn-based steer finishing diets. *J. Anim. Sci.*, 50:323-330, 1980.

CONSEQÜÊNCIAS DA APLICAÇÃO DE VINHAÇA SOBRE O CRESCIMENTO DO SORGO GRANÍFERO

Erico Sengik^{*}, Marco Antônio Oliva Cano⁺, Carlos Clemente da Silva^{*} e Antônio Carlos Ribeiro[#]

RESUMO. Visando observar as alterações provocadas nos solos, por componentes de vinhaça, tendo sorgo como planta indicadora, utilizaram-se amostras de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVd) e de um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico distrófico, fase terraço (PVC). Com canos rígidos de PVC de 10 cm de diâmetro, foram confeccionadas colunas de 60 cm de altura, preenchidas com terra fina seca ao ar. A umidade do solo nas colunas foi elevada até a saturação; em seguida foram aplicadas doses de vinhaça equivalentes a 0, 50, 100, 200 e 400 m³/ha. As superfícies das colunas foram cobertas com plástico e incubadas durante trinta dias em laboratório. Após este período, as colunas foram levadas para a casa de vegetação, onde se cultivou *Sorghum bicolor* (L.) Moench, híbrido AG 1002 por trinta dias, mantendo os solos com teor de umidade próximo à capacidade de campo. Determinou-se então a altura das plantas, não havendo diferença significativa entre os tratamentos nos dois solos utilizados. Foi observado acréscimo de área foliar com aplicações de até 100 m³/ha de vinhaça tanto no LVd como no PVC. No PVC, entretanto, ocorreu redução significativa da área foliar com dosagem de 400 m³/ha, caracterizando deficiência de cálcio. As maiores produções de matéria seca da raiz e da parte aérea foram obtidas com 100 m³/ha. A produção de matéria seca no PVC, com 400 m³/ha, foi inferior ao menor valor obtido com 100 m³/ha.

Palavras-chave: equilíbrio catiônico, sorgo, salinização, vinhaça.

EFFECTS OF VINASSE APPLICATION ON GRAIN-BEARING SORGHUM GROWTH

ABSTRACT. In order to determine the soil alterations caused by vinasse components, having sorghum as indicator plant, this experiment used samples of dystrophic "Latossolo Vermelho-Amarelo (LVd)" and dystrophic "Podzólico

^{*} Departamento de Agronomia (Solos), Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Campus Universitário, 87020-900, Maringá-Paraná, Brasil.

⁺ Departamento de Biologia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-900, Viçosa-Minas Gerais, Brasil.

[#] Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, 36570-900, Viçosa-Minas Gerais, Brasil.

Correspondência para Erico Sengik.

Data de recebimento: 25/05/95.

Data de aceite: 07/08/95.

Vermelho-Amarelo Câmbrico”, terrace phase (PVC). Using unbending PVC tubes with 10 cm in diameter, 60 cm-tall columns were prepared and filled with fine soil dried in the open. The soil humidity in the columns was increased to saturation and afterwards vinasse doses equivalent to 0, 50, 100, 200 and 400 m³/ha were applied. Having the surface covered with plastic the columns were incubated in laboratory for a thirty-day period. At the end of this period the columns were taken to a greenhouse, where hybrid Ag 1002 *Sorghum bicolor* (L.) Moench was cultivated for a thirty-day period, in which the soil humidity was kept close to field capacity. The growth of the plants was measured, showing no significant difference between the treatments in the two types of soil. An increase of foliage area was observed with applications of up to the equivalent of 100 m³/ha vinasse on both Lvd and PVC. In PVC, however, occurred a significant reduction of foliage area with the 400 m³/ha dose, characterizing a calcium deficiency. The greatest yields of root and aerial dry matter were attained with 100 m³/ha dose. The dry matter yield in PVC, with 400 m³/ha, was lower than the minimum value attained with 100 m³/ha.

Key words: cationic balance, sorghum, salification, vinasse.

INTRODUÇÃO

A aplicação de vinhaça como fertilizante tem-se constituído em alternativa econômica e tecnicamente recomendável em culturas próximas a destilarias de álcool. Seu efeito benéfico deriva de sua constituição orgânica e mineral, que pode aumentar a fertilidade de solos pobres e a produção vegetal. Porém, seu uso indiscriminado pode causar problemas, relacionados principalmente com a aplicação de quantidades excessivas, que podem levar a uma menor produtividade das culturas.

A constituição da vinhaça é bastante variável, sendo caracterizada principalmente pelo teor de água (95%), matéria orgânica e potássio (Rodella *et al.*, 1980), sendo às vezes, definida como resíduo líquido rico em matéria orgânica e potássio. A vinhaça contém outros nutrientes, como cálcio, magnésio, fósforo, ferro, manganês, cobre e zinco (Medeiros, 1981; Vasconcellos e Oliveira, 1981) em menores concentrações, mas, em razão do volume utilizado e da sua constituição, quantidades significativas desses nutrientes poderão ser aplicadas no solo.

Em solos em que se aplica vinhaça, têm sido verificados aumentos significativos de bases trocáveis (cálcio, magnésio e potássio), assim como a redução de hidrogênio e alumínio trocáveis, o que tem como consequência aumentos de pH, relacionados com as doses de vinhaça (Nunes *et al.*, 1981, Nunes *et al.*, 1982; Ribeiro e Sengik, 1983). A vinhaça tem-se mostrado superior ou igual a adubações minerais equivalentes (Haag *et al.*, 1980). Entretanto, as aplicações de vinhaça, mesmo em quantidades relativamente pequenas, como 50m³/ha,

provocam aumento na pressão osmótica da solução do solo. Doses elevadas podem expor as plantas a estresse salino (Rossiello *et al.*, 1981a, 1981b; Santos *et al.*, 1981). Os principais efeitos da vinhaça seriam uma alteração nas relações catiônicas e um aumento no teor de sais na solução do solo. Dentro de certos limites, o aumento de sais com o uso da vinhaça é benéfico para o crescimento vegetal, pela maior disponibilidade de nutrientes e pelo aumento do pH (Ranzani, 1955), muitas vezes superando ou igualando uma adubação química convencional (Haag *et al.*, 1980).

O crescimento das plantas responde ao potencial osmótico da solução do meio (Bower e Wilcox, 1965) e o aumento de sais no solo afeta as plantas, principalmente de três modos:

- a) influenciando a absorção de água do meio, visto que, com o abaixamento do potencial de água do solo, as plantas necessitam baixar o potencial de água das células para continuar absorvendo água. É o ajuste osmótico;
- b) pelo efeito tóxico de íons, como cloro e sódio, que influenciam os processos metabólicos;
- c) reduzindo ou estimulando a absorção de outros íons e provocando um desbalanceamento de cátions na planta.

O ajuste osmótico é uma resposta das plantas ao abaixamento do potencial de água do meio. Plantas osmoticamente ajustadas são as que aumentam a concentração interna de solutos, tornando seu potencial osmótico menor que o do meio externo (Osotsapar e Mercado, 1978). Esse ajuste pode ocorrer principalmente por acúmulo de ácidos orgânicos na célula ou por aumento gradual de íons solúveis na seiva. Entre os íons acumulados, o potássio tem sido o principal cátion inorgânico absorvido por plantas estressadas osmoticamente (Jones *et al.*, 1980). Santos *et al.* (1981) encontraram correlações positivas ($r = 0,80$) entre a turgidez e o teor de potássio em tecido de milho. Atribuíram o maior teor de potássio a uma resposta ao acréscimo de sais na solução do solo, causado pela vinhaça. Elevadas concentrações de sais no meio, diminuindo acentuadamente a velocidade de absorção de água, podem expor as plantas a estresse osmótico (Beringer e Trolldenier, 1978), influenciando o potencial de turgor (Mengel e Kirby, 1979; Sharp e Davies, 1979) causando reduções no tamanho e na divisão das células (Hsiao, 1973; Mccree e Davis, 1974; Wilson *et al.*, 1980), reduzindo a área foliar (Hsiao, 1973). Essa redução limita a

capacidade e a atividade fotossintética das folhas, diminuindo a produção de fotossintetizados e, conseqüentemente, o peso da matéria seca das raízes e da parte aérea (Stout e Simpson, 1978; Wilson *et al.*, 1980). Trabalhando com milho, Rossiello *et al.* (1981b) verificaram que a elevação do teor de sais na solução do solo pela vinhaça provocou reduções na área foliar e no peso da matéria seca.

A vinhaça contém teor relativamente elevado de potássio, em relação ao cálcio e magnésio, o que pode provocar considerável alteração no equilíbrio desses cátions no solo, com reflexos nas culturas. Aplicações de fertilizantes não balaceados em nutrientes podem provocar desequilíbrio nas relações entre os elementos no solo, prejudicando os processos de nutrição e crescimento das plantas (Silva, 1980), confirmando o que preconizam alguns pesquisadores (Howard e Adams, 1965; Bedi e Sekhon, 1977), que a relação entre os cátions no solo é mais importante para as plantas que suas concentrações isoladas (Büll, 1993). Orlando Filho *et al.* (1995) verificaram que relações de Ca/Mg do solo entre 0,6 e 6,0 corresponderam às produtividades mais elevadas de cana-de-açúcar.

A diminuição do teor de magnésio e cálcio no tecido, com sintomas de deficiência ou "fome oculta" de cálcio e magnésio, pode ser induzida por aplicações excessivas de potássio no solo (Usherwood, 1982; Rosolem *et al.*, 1993). Esse efeito seria mais pronunciado em solos pobres em magnésio e cálcio (Rictchey, 1982) e em culturas que requerem grandes quantidades de potássio (Bear e Toth, 1948; Usherwood, 1982). Aplicações acima de 120 kg/ha em solos de textura arenosa, franco-arenosa e franca, na forma de KCl, reduziram a produção de matéria seca do trigo, tendo-se verificado reduções do teor de magnésio no tecido pelo aumento do total de potássio absorvido (Kansal e Sekhon, 1974).

Aplicações de vinhaça resultaram numa diminuição do teor de cálcio na variedade de cana-de-açúcar CB 47-355 (Haag *et al.*, 1980). Os resultados obtidos por Nunes *et al.* (1982) sugerem que, considerando o teor de potássio, em relação ao de cálcio e magnésio, na vinhaça, deficiências desses elementos poderão ser induzidas pela aplicação excessiva do resíduo, especialmente em solos deficientes nesses cátions bivalentes.

O aproveitamento de vinhaça é necessário não só pela sua constituição orgânica e mineral, como também pela quantidade

produzida, justificando as preocupações dos pesquisadores com as doses aplicadas e com seus reflexos nas culturas e nos solos. O objetivo deste trabalho foi o de observar as alterações provocadas nos solos por componentes da vinhaça em parâmetros de crescimento vegetal, como área foliar e produção de matéria seca do sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de dois solos do município de Viçosa-MG, um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVd) e um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico distrófico, fase terraço (PVC). Essas amostras foram retiradas da camada de 0-20 cm de profundidade, tamisadas (4 mm) e secadas ao ar. Suas características químicas são do LVd e do PVC, respectivamente: pH (H_2O), 4,4 e 4,7; cátions trocáveis em $mmol.dm^{-3}$: alumínio, 8,5 e 1,4; cálcio, 5,1 e 22,1; magnésio, 3,0 e 6,6; potássio, 1,2 e 1,0 meq/100g; CTC, 133,1 e 65,3. Fósforo, 3 e 2 $\mu g cm^{-3}$ e carbono, 33,0 e 24,2 kg^{-1} . E físicas: areia 360 e 640; silte, 190 e 90 e argila, 450 e 270 $g kg^{-1}$.

As principais características da vinhaça utilizada foram: pH, 4,12; cálcio, 9,50 meq/100g; magnésio, 6,42 meq/100g; potássio, 9,23 meq/100g; fósforo, 49 ppm; carbono, 1,34%; nitrogênio, 0,06% e resíduo sólido a 105°C, 49,5 $g kg^{-1}$.

Com cano rígido de PVC, de 10 cm de diâmetro, foram confeccionadas colunas de 60 cm de altura. Cada coluna foi formada por seis anéis com iguais dimensões. Usaram-se, como fundo das colunas, tampas de PVC perfuradas, para drenagem. Cada coluna recebeu um volume de solo em torno de 4.700 cm^3 , correspondente a uma densidade aparente de 1,17 g/cm^3 e 1,34 g/cm^3 , respectivamente, no LVd e no PVC. Tendo em vista a máxima uniformidade dos solos, as colunas foram preenchidas de maneira contínua, com o auxílio de uma hélice acionada por um motor de baixa rotação. A umidade do solo nas colunas foi elevada até a saturação, por meio de aplicações sucessivas de 100 ml de água destilada na superfície, até que ocorresse a percolação, pela perfuração da base. Atingido o nível de saturação de umidade dos solos, foram aplicadas doses de vinhaça equivalentes a 0, 50, 100, 200 e 400 m^3/ha . A superfície das colunas foi coberta com plástico

e as mesmas foram incubadas durante trinta dias, em laboratório com temperatura média de $23 \pm 2^\circ\text{C}$. Completado o período de incubação, as colunas foram levadas para a casa de vegetação, para cultivos de plantas de sorgo-Sorghum bicolor (L.) Moench, híbrido AG 1002. O cultivo foi realizado no mês de setembro, com temperatura de $30 \pm 5^\circ\text{C}$ (obtida às doze horas).

Para evitar deficiências no sorgo, nitrogênio e fósforo foram aplicados e misturados aos solos, antes do preenchimento das colunas, 250 ppm de fósforo e 113 ppm de nitrogênio, na forma de fosfato monoamônico.

Em cada coluna semearam-se 10 sementes de sorgo. Cinco dias após a germinação, foi efetuado o desbaste, deixando duas plantas. As plantas cresceram durante 30 dias. Nesse período, os solos foram mantidos com umidade próxima da capacidade de campo. Antes do corte, feito logo acima do nível do solo, determinou-se a altura das plantas, medindo-se a distância entre o nível do solo e a lígula da folha mais jovem. Feito o corte, determinou-se a área foliar, coletando a parte aérea e as raízes. O material vegetal, raízes e parte aérea foram acondicionados separadamente em sacos de papel e secados em estufa com circulação e renovação forçada de ar, a $70-75^\circ\text{C}$, até a obtenção de peso constante, para a avaliação do peso da matéria seca. A condutividade elétrica (CE) foi determinada no extrato de solo obtido numa relação água-solo de 1:1 (Richards, 1954).

O ensaio foi instalado segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado e distribuído em arranjo fatorial (2x5) formado por dois solos, cinco doses de vinhaça com quatro repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela Figura 1, nos dois solos, têm-se acréscimos na área foliar, obtendo um valor máximo com $100 \text{ m}^3/\text{ha}$ de vinhaça, atribuído ao enriquecimento químico do meio (Figura 2), o que, possivelmente, favoreceu o crescimento celular e a divisão mitótica (Mengel e Kirby, 1979; Jones *et al.*, 1980; Mengel e Arneke, 1982). Embora a dosagem mais elevada tenha acarretado aumentos de área foliar no LVd, no PVC ocorreu redução significativa, o que pode ser justificado tanto pelos valores de CE (Figura 3), acima de 4

mmhos/cm, a 25°C, nos primeiros vinte centímetros de profundidade, comumente a camada de maior acúmulo de raízes, como pelo acentuado desbalanceamento catiônico (Tabela 1). Esses dois efeitos da vinhaça caracterizaram no PVC, uma situação mais acentuada de estresse salino. O decréscimo do potencial de água do solo, expresso pelo acréscimo da CE, possivelmente dificultou o fornecimento de água às plantas, podendo, pela redução do tamanho e número de células por folhas (Hsiao, 1973), ter reduzido a área foliar. Igualmente, o desbalanceamento catiônico, também considerado efeito salino (Levitt, 1972), no PVC foi bastante acentuado (Tabela 1).

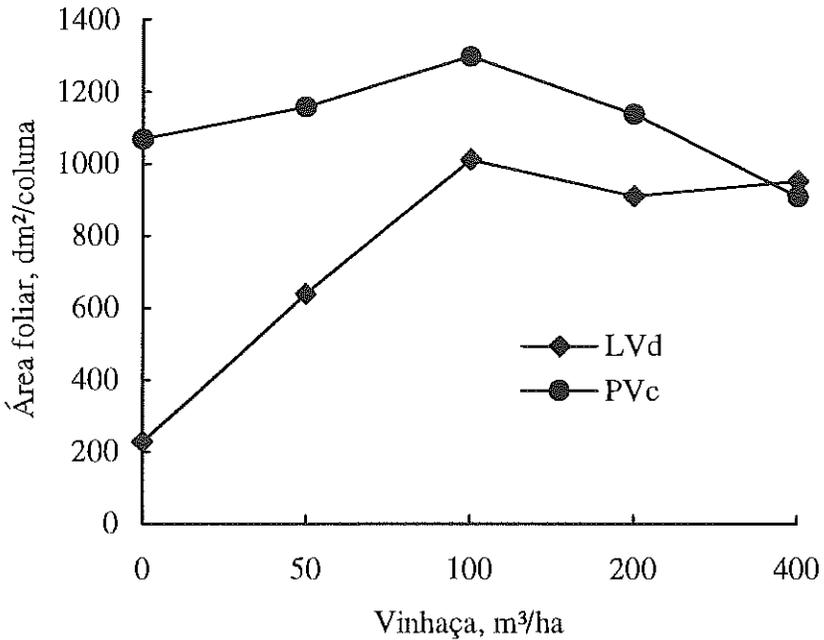


Figura 1. Efeito da vinhaça na área foliar do sorgo cultivado.

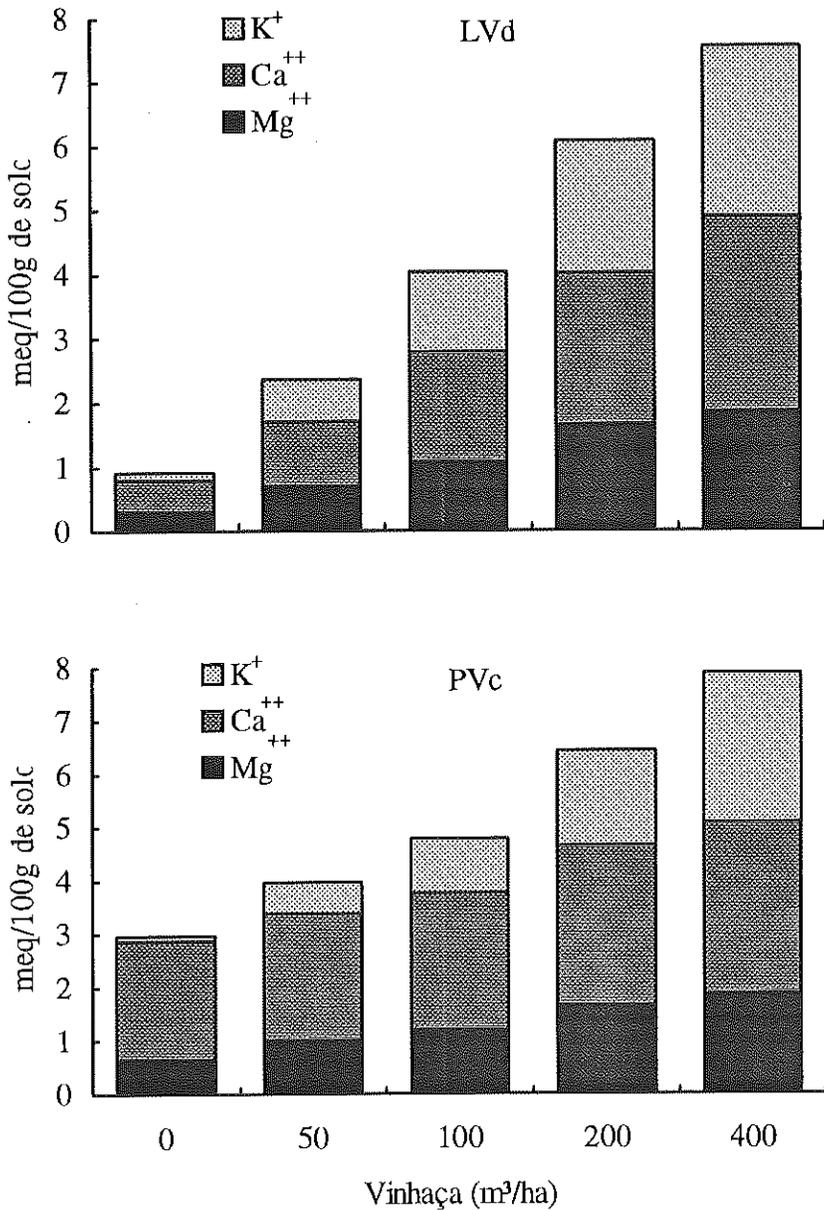


Figura 2. Efeito da vinhaça no complexo de troca dos solos.

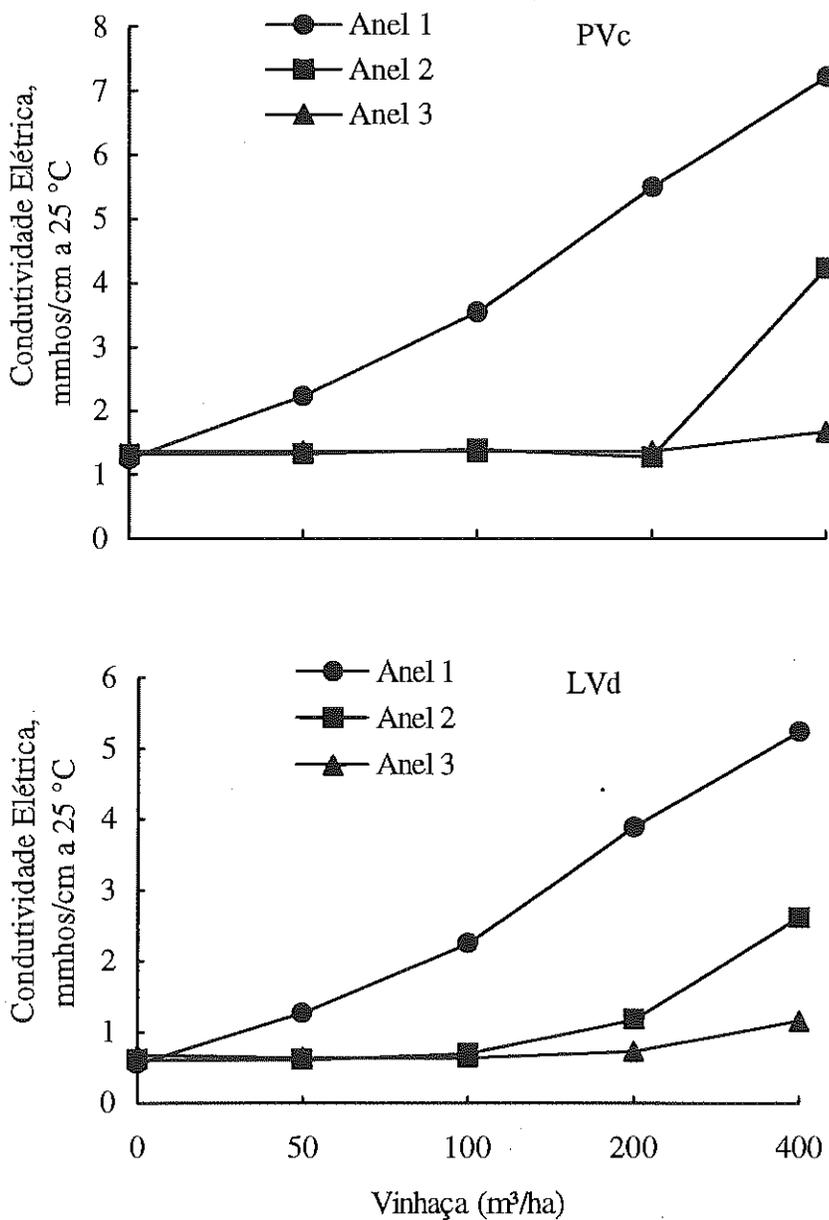


Figura 3. Efeito da vinhaça na condutividade elétrica do extrato de saturação dos solos.

Tabela 1. Médias dos valores das concentrações de cátions trocáveis dos solos, na camada de 0-10 cm de profundidade.

Solo	Vinhaça (m ³ /ha)	Relações		
		Mg/K	Ca/K	Ca+Mg/K
LVd	0	2,50	4,17	6,67
	50	1,08	1,52	2,59
	100	0,87	1,39	2,26
	200	0,80	1,15	1,95
	400	0,70	1,13	1,85
PVC	0	6,60	22,10	28,70
	50	1,76	4,09	5,84
	100	1,19	2,51	3,69
	200	0,94	1,69	2,63
	400	0,67	1,15	1,82

Tabela 2. Médias de alturas (M.A.), de área foliar (A.F.), peso de matéria seca da raiz e da parte aérea (P.A) das plantas e relações entre peso da matéria seca da parte aérea e da raiz¹.

Solo	Vinhaça m ³ /ha	M.A. cm	A. F dm ² /coluna	Matéria Seca		
				Raiz	P.A. g/coluna	P.A./Raiz
LVd	0	12,9b	277,71b	0,71c	1,44b	2,07a
	50	20,2a	639,65ab	2,06b	3,53ab	1,72a
	100	20,5a	1011,87a	3,37a	5,53a	1,72a
	200	20,1a	911,61a	2,70ab	4,92a	1,81a
	400	21,1a	953,79a	3,07ab	5,23a	1,71a
PVC	0	19,8a	1069,56bc	3,25ab	5,69bc	1,80a
	50	21,4a	1158,67ab	3,22ab	6,50ab	2,03a
	100	20,9a	1297,94a	3,97a	7,12a	1,84a
	200	22,3a	1138,25ab	2,95ab	6,16ab	2,15a
	400	20,9a	910,86c	2,02b	4,99c	2,62a

¹ Para cada solo em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

No PVC, a sintomatologia visual, com dosagens de 200 e 400 m³/ha, caracterizou uma possível deficiência de cálcio. Os sintomas verificados foram semelhantes aos descritos por Kawasaki e Moritsugu (1979), com sorgo em solução nutritiva. Algumas folhas apresentavam-se serrilhadas, outras lembravam um relho, sintoma causado pelo desbalanceamento iônico

provocado pela vinhaça. Quanto ao magnésio, apesar de não terem sido observados sintomas de deficiência, é possível que tenha ocorrido “fome oculta” desse nutriente nas plantas, que poderia ocorrer se fosse absorvido excesso de potássio (Malavolta, 1980). Segundo Orlando Filho *et al.* (1995), o cálcio teria papel mais significativo nas relações catiônicas do que o magnésio sobre a produtividade.

Para os dois solos, as maiores produções de matéria seca das raízes e da parte aérea foram obtidas com 100 m³/ha (Figura 4). No LVd, de menor fertilidade natural, o efeito do enriquecimento químico do meio, com possíveis melhorias do potencial de turgor das células, provocou maior impacto na produção de matéria seca do sorgo que no solo PVC, com nível superior de fertilidade natural. A produção de matéria seca no PVC, com 400 m³/ha, foi inferior ao valor máximo, obtido com 100 m³/ha (Tabela 2 e Figura 4). Essa redução não ocorreu no LVd. O aumento da CE a níveis que caracterizam solos salinos (Figura 3) e o acentuado desbalanceamento catiônico (Tabela 1) reduziram a área foliar (Figura 4) e podem explicar o menor peso da matéria seca no PVC. No LVd, acima de 100 m³/ha não foram observadas alterações no teor de matéria seca da raiz ou da parte aérea do sorgo (Tabela 2). Essa diferença de comportamento possivelmente deve-se à textura mais argilosa do LVd, que lhe conferiu maior poder tampão, com menores alterações no potencial osmótico e na relação catiônica da solução. Nos dois solos, acima de 100 m³/ha, a vinhaça influenciou igualmente a produção de matéria seca da raiz e da parte aérea.

No PVC não foram verificados efeitos da vinhaça na altura das plantas de sorgo (Tabela 2 e Figura 5), mesmo quando as doses de vinhaça, através da CE dos solos, do desbalanceamento catiônico, da produção de matéria seca e área foliar, aparentemente configuraram um estresse salino (Figuras 4 e 5). Segundo Quintanilla (1979), plantas em crescimento são muito sensíveis ao déficit de água, e o crescimento do caule principal tem prioridade sobre o de outras partes da planta. No LVd, onde a baixa fertilidade limitou o crescimento do sorgo, o que se verificou com 0 m³/ha de vinhaça, a dose 50 m³/ha corrigiu essa limitação e, com dosagens superiores, o comportamento foi semelhante no PVC, sem alterações significativas.

Nos dois solos, não foram verificadas diferenças nas relações entre matéria seca da parte aérea e das raízes (Tabela 2). Mesmo quando as dosagens de vinhaça reduziram as produções de matéria seca da planta no PVC, as reduções ocorreram tanto no peso da matéria seca da parte aérea quanto no das raízes (Figura 4), não alterando, portanto, a relação de peso entre essas partes da planta.

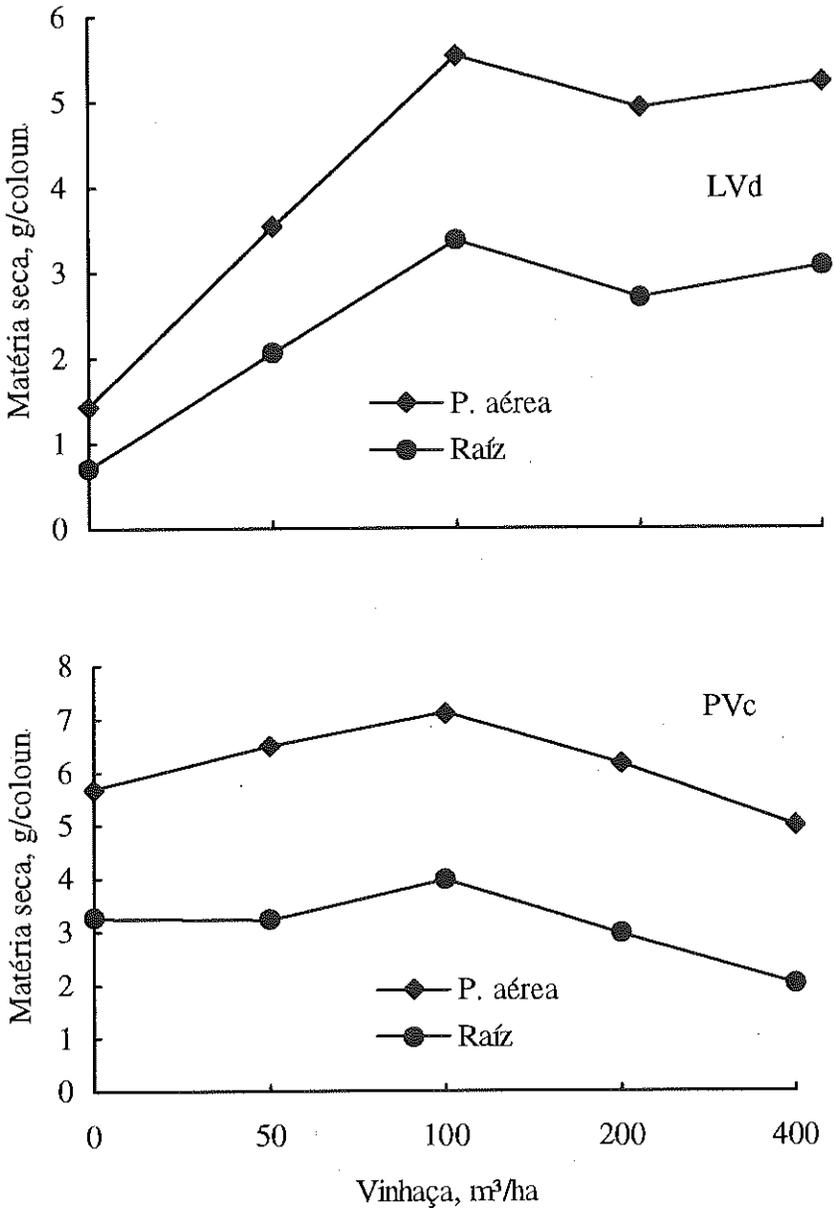


Figura 4. Efeito da vinhaça na produção de matéria seca da raiz e da parte aérea.

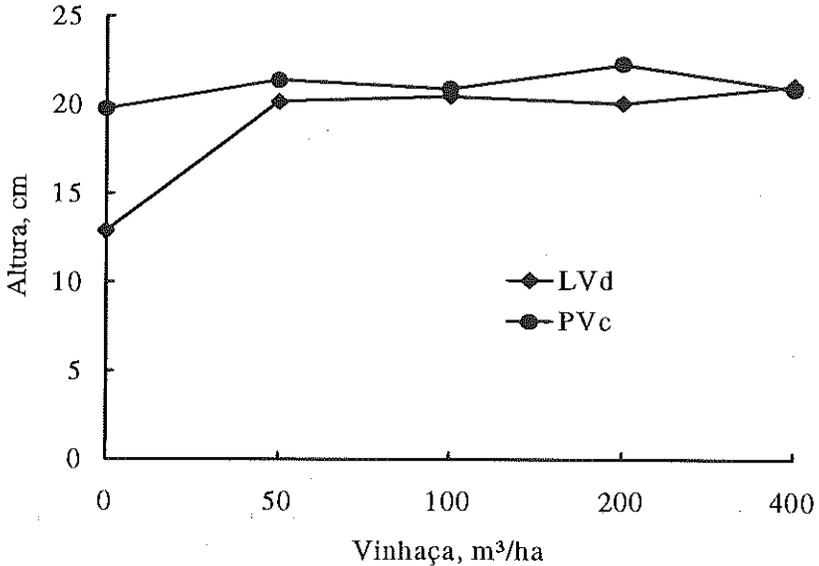


Figura 5. Efeito da vinhaça na altura das plantas nos solos LVd e PVc.

CONCLUSÕES

- 1- A vinhaça causou um enriquecimento químico do meio, tendo como consequência o acréscimo de área foliar, quando aplicado até 100 m³/ha;
- 2- Com a dosagem de 400 m³/ha no PVc, houve efeito salino e desbalanceamento catiônico mais acentuado com redução da área foliar e da matéria seca;
- 3- No PVc, de menor fertilidade natural, a dose de 50 m³/ha de vinhaça promoveu o crescimento do sorgo;
- 4- Em solos arenosos, aplicações excessivas de vinhaça podem promover salinização e desbalanceamento catiônico, com redução na produção vegetal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEAR, F.E. & TOTH, S.J. Influence of Ca on availability of other soil cations. *Soil Sci.*, 65:69-74, 1948.
- BEDI, A.S. & SEKHON, G.S. Effect of potassium and magnesium application to soil on the dry-matter yield and cation composition of maize. *J. Agric. Sci.*, 88:753-758, 1977.

- BERINGER, H. & TROLLDENIER, G. Influence of K nutrition on the responses to environmental stress. In: CONGRESS INTERN. POTASH INST., 11, 1978, Bern. *Proceedings ...* Bern : International Potash Institute, 1978. p 189-222.
- BOWER, C.A. & WILCOX, L.V. Soluble salts. In: BLACK, C.A. *Methods of soil analysis*. Madison: American Society of Agronomy, 1965. Parte 2, p. 933-951.
- BÜLL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: Büll, L.T., CANTARELLA, H. *Cultura do milho*. Piracicaba: POTAFOS, 1990. p. 63-145.
- HAAG, H. P., ORLANDO FILHO, J., SARRUGE, Jr., ZAMBELO JUNIOR, E. & ROSSETO, A. Utilização da vinhaça em solo argiloso e composição química da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*). *O Solo*, 72:5-9, 1980.
- HOWARD, D.D. & ADAMS, F. Calcium requirement for penetration of subsoil by primary cotton roots. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 29:558-562, 1965.
- HSIAO, T.C. Plant responses to water stress. *Ann. Rev. Plant. Physiol.*, 24:519-570, 1973.
- JONES, M.M., OSMOND, C.B. & TURNER, N.C. Accumulation of solutes in leaves of sorghum and sunflower in responses to water deficits. *Aust. J. Plant Physiol.*, 7:1193-205, 1980.
- KANSAL, B.D. & SEKHON, G.S. Influence of potassium applications on dry matter yield and cationic balance in wheat. *Agrochimica*, 18:41-56, 1974.
- KAWASAKI, T. & MORITSUGU, M.A. A characteristic symptom of calcium deficiency in maize and sorghum. *Comm. Soil Sci. Plant Ana.*, 10:41-56, 1979.
- LEVITT, J. *Responses of plants to environmental stress*. New York: Academic Press, 1972. 697p.
- MACCREE, K.J. & DAVIS, S.D. Effect of water stress and temperature on leaf size and in size and number of epidermal cells in grain sorghum. *Crop Sci.*, 14:751-755, 1974.
- MAGRO, J.A. O uso de vinhaça em cana-de-açúcar na usina Pedra-Serrana. *Brasil Açucareiro*, 92:232-240, 1978.
- MEDDIROS, A. P. Composição química dos diferentes tipos de vinhaça nos estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. *Saccharum-STAB*, 12:36-40, 1981.
- MENGEL, K. & ARNEKE, W. Effect of potassium on the water potential, the pressure potential, the osmotic potential and cell elongation in leaves of *Phaseolus vulgaris*. *Physio. Plant.*, 54:402-408, 1982.
- MENGEL, K. & KIRBY, E.A. *Principles of plant nutrition*. Bern : International Potash Institute, 1979. 593p.
- NUNES, M.R., LEAL J.R. & VELLOSO, A.C. Efeitos da vinhaça na lixiviação de nutrientes do solo. III. Potássio, cálcio e magnésio. *Pesq. Agropec. Bras.*, 17:371-374, 1982.
- NUNES, M.R., VELLOSO, A.C. & LEAL, J.R. Efeitos da vinhaça nos cátions trocáveis e outros elementos químicos do solo. *Pesq. Agropec. Bras.*, 16:171-176, 1981.
- OLOGUNDE, O.O. & SORENSEN, R.C. Influence of concentrations of K and Mg in nutrient solutions on sorghum. *Agronomy Journal*, 74:41-46, 1982.
- ORLANDO FILHO, J., BITTENCOURT, V.C., CARMELLO, Q.A.C. & BEAUCLAIR, E.G.F. Relações K, Ca e Mg do solo na produtividade da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, 1995, Viçosa. *Anais...*, 1995, v.2, p.1039-1040. Campinas: SBCS.

- OSOTSAPAR, Y. & MERCADO, B.T. Osmotic adjustment in salt-stressed rice plants. *The Philippine J. Sci.*, 107:51-60, 1978.
- QUINTANILLIA, P. Potassium requirements of cereals. In; CONGRESS INTERN. POTASH INST., 11, 1979, Bern. *Proceedings...* Bren: International Potash Institute, 1979. p. 239-257.
- RANZANI, G. Conseqüências da aplicação de restilo ao solo I. *Anais da ESALQ*, (12-13):57-58, 1955-56.
- RIBEIRO, A.C. & SENGIK, E. Efeitos da aplicação da vinhaça nas propriedades físicas e químicas em duas amostras de Latossolos. *Revista Ceres*, 30:25-31, 1983.
- RICHARDS, L.A. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Washington: United States Department of Agriculture, 1954. 160p.
- RITCHEY, K.D. O potássio nos oxissolos e ultissolos dos trópicos úmidos. São Paulo: Instituto da Potassa (EUA-Suíça), 1982. 69p. (Boletim Técnico n. 7).
- RODELLA, A.A., PARAZZI, C. & CARDOSO, A.C.P. Composição da vinhaça de destilarias autônomas. *Brasil Açucareiro*, 96:209-212, 1980.
- ROSOLEM, C.A., MACHADO, J.R. & BRINHOLI, O. Efeito das relações Ca/Mg, Ca/K e Mg/K do solo na produção de sorgo sacarino. *Pesq. Agropec. Bras.*, 19:1443-1448, 1993.
- ROSSIELLO, R.O.P., FERREIRA, W.A. & FERNANDES, M.S. Respostas de milho (*Zea mays L.*) à salinidade do solo induzida por aplicação de vinhaça. I. Produção de matéria seca e área foliar. *R. Bras. Ci. Solo*, 5:171-175, 1981a.
- ROSSIELLO, R.O.P., FERREIRA, W.A. & FERNANDES, M.S. Respostas de milho (*Zea mays L.*) à salinidade do solo induzida por aplicação de vinhaça. II. Produção de carboidratos solúveis e absorção de nitrogênio. *R. Bras. Ci. Solo*, 5:176-181, 1981b.
- SANTOS, G.A., ROSSIELLO, R.O., FERNANDES, M.S. & O'GRADY, P.C. Efeitos da vinhaça sobre o pH do solo, a germinação e o acúmulo de potássio em milho. *Pesq. Agropec. Bras.*, 16:489-493, 1981.
- SHARP, R.E. & DAVIES, W.J. Solute regulation and growth by roots and shoots of water-stressed maize plants. *Planta*, 147:43-49, 1979.
- SILVA, J.E. Balanço de cálcio e magnésio e desenvolvimento do milho em solos sob cerrado. *Pesq. Agropec. Bras.*, 15:329-333, 1980.
- STOUT, D.G. & SIMPSON, G.M. Drought resistance of Sorghum bicolor L. Drought avoidance mechanisms related to leaf water status. *Can. J. Plant. Sci.*, 58:213-223, 1978.
- USHERWOOD, N.R. Interação do potássio com outros íons. In: YAMADA, T., IGUE, K., MUZILI, O., USHERWOOD, N.R. *Potássio na agricultura Brasileira*. São Paulo: Instituto da Potassa (EUA-Suíça), 1982. p.227-247.
- VASCONCELOS, J.N. & OLIVEIRA, C.G. Composição química dos diferentes tipos de vinhaça das destilarias de álcool de Alagoas-safra 1978/79. *Saccharum-STAB*, 4:32-36, 1981.
- WILSON, D.R., VAN BAVEL, C.H.M. & MCCREE, K.J. Carbon balance of water-deficit grain sorghum plants. *Crop Sci.*, 20:153-159, 1980.

MODELOS ASSISTENCIAIS UTILIZADOS EM UNIDADES DE INTERNAÇÃO PEDIÁTRICA

Sonia Silva Marcon*

RESUMO. Com base no referencial teórico proposto por Elsen e Patrício (1989) realizou-se um estudo exploratório, com o objetivo de identificar os tipos de abordagens utilizadas pelas unidades pediátricas de 14 hospitais do Paraná. Para a coleta de dados foi utilizado 01 instrumento, aplicado através de entrevista e observação direta. Os dados são apresentados de forma descritiva e os resultados demonstram a utilização de abordagens "mistas" pelos hospitais. Verificou-se o predomínio das abordagens: biomédica em 05 hospitais, desenvolvimentista em 01 hospital e da sociocultural em 01 hospital.

Palavras-chave: modelos de assistência de enfermagem, unidades pediátricas, enfermagem à criança e sua família.

ASSISTENTIAL MODELS USED IN PEDIATRIC INTERNMENT UNITS

ABSTRACT. This study is based on the theoretical framework proposed by Elsen and Patrício (1989) about nursing approaches to hospitalized child and her family. An exploratory study was made to identify types of approaches used by 14 hospitals of Paraná. Three instruments were used for data collection and applied through interviews and direct observations. Data were analyzed by descriptive methods. Results show that hospitals use mix approaches giving emphasis to elements of child pathology. Elements of developmental approach were found in some hospitals and only a few employ elements of socio-cultural approach.

Key words: nursing approaches, pediatric units, child and family nursing.

INTRODUÇÃO

Aspectos relacionados com a hospitalização da criança têm constituído foco central de vários estudos, seja em relação à problemática vivenciada pelos

* Departamento de Enfermagem, Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo, 5790, 87020-900, Campus Universitário, Maringá-Paraná, Brasil.

Correspondência para Sonia Silva Marcon.

Data de recebimento: 13/06/95.

Data de aceite: 25/08/95.

pais (Freiberg, 1972; Angelo, 1973; Smitherman, 1979) ou os relacionados aos problemas de ordem emocional e psicossocial experienciados pelas crianças (Bowlby, 1968; Spitz, 1979; Robertson, 1983), inclusive na área específica da enfermagem (Plank, 1965; Aufhauser, 1971; Moraes, 1983), donde se podem conhecer os efeitos dramáticos resultantes da hospitalização, os quais podem implicar no aparecimento de várias reações comportamentais, tais como: inapetência, perda de peso, agressividade, desejo incontrolável de fugir, dependência e, algumas vezes, falta de resposta orgânica ao tratamento (Chiattonne, 1984).

Portanto, quando doentes, hospitalizadas ou incapacitadas, as crianças, de forma geral e independente da idade, respondem ao estresse de diversas maneiras e a ausência dos pais, principalmente da mãe, representa uma perda significativa de segurança emocional. Por este motivo, a participação da mãe nos cuidados hospitalares (higiene, alimentação, recreação, entre outros) tem sido apontada como um dos mais importantes recursos na prevenção de efeitos traumáticos (Machado e Machado, 1956; Bowlby, 1968; Koss e Teter, 1980; Woffindim, 1981).

Como reação a esta situação a enfermagem, na prática, iniciou uma verdadeira luta pela permanência da mãe junto à criança hospitalizada. Neste sentido, surgiram trabalhos na literatura como os de Angelo (1973), que discute a questão da restrição de visitas dos pais a seus filhos no hospital; de Eidt e Issi (1980) e Nunes (1986), que enfatizam os efeitos benéficos da permanência da mãe junto da criança hospitalizada; os de Neira Huerta (1984, 1985, 1986) e Ramos e Moraes (1976), que tratam das relações/interações entre a enfermagem e a família das crianças hospitalizadas e de Elsen (1979), que ao estudar as ações das mães durante a visita a seus filhos identificou que, embora as mesmas desejem participar dos cuidados, são, muitas vezes, afastadas de seu intento pela própria equipe de saúde.

A impressão que se tem é a de que os profissionais de saúde desconhecem a importância da presença da mãe, uma vez que é comum o fato de a mãe ser encarada como intrusa nas ações dispensadas ao filho durante o período de internação. Esta atmosfera, de certa forma, transmite à mãe a mensagem de que ela tem um papel secundário no cuidado ao filho, trazendo como conseqüência a perda de confiança em sua capacidade materna e, também, como integrante do processo de recuperação da saúde da criança (Freiberg, 1972; Smitherman, 1979).

No entanto, em alguns estudos envolvendo a presença das famílias, como o de Nunes (1986), por exemplo, é possível identificar que os serviços que adotaram a política de incentivo à participação da família no

período de hospitalização tem alcançado resultados satisfatórios, visto que, além do atendimento às necessidades emocionais da criança e da própria família, a permanência dos pais tem facilitado programas de orientação contínua à família em assuntos de saúde.

Suspeita-se, entretanto, que uma assistência de enfermagem à criança e sua família, dentro deste espírito, não seja uma prática comum nos serviços de saúde do país. Sabe-se que muitos hospitais só autorizam a visita dos pais apenas em dias e horas determinadas. Além disso, pode-se constatar em estudos como o de Franco (1988) que mesmo nas instituições onde é permitida a permanência da mãe ou acompanhante, as instalações, geralmente, são deficientes, dificultando a aproximação e participação dos pais ou mesmo a sua permanência por um maior período de tempo sem que seu bem-estar físico seja afetado. A despeito disto, Nolam (1981) e Neira Huerta (1985) constataram que para as mães, o que realmente importa é a possibilidade de ficar junto ao filho doente, independente ou não de acomodações apropriadas.

Diante do exposto, surge a preocupação em conhecer a situação atual da assistência prestada à criança e sua família em hospitais brasileiros. Questiona-se por exemplo, se as instituições estariam centradas em um modelo tradicional, segundo o qual os pais são obrigados a seguir um esquema pré-determinado, onde não existe estímulo e nem mesmo permissão para sua participação nas decisões relativas ao tratamento e cuidado de seus filhos, uma vez que a ênfase é dada à doença e seu tratamento; ou, pelo contrário, os hospitais apoiam-se em uma abordagem mais democrática e humana, onde a fase de crescimento e desenvolvimento, no qual a criança se encontra, constitui importante fonte de informação para, pais e equipe de saúde, em conjunto, delinearem um plano de ação capaz de atender globalmente as necessidades de saúde da criança e sua pronta recuperação.

Assim, foi a preocupação com estas questões, que nos motivaram a desenvolver o presente estudo, cujo problema de pesquisa ficou assim delimitado: "Quais as abordagens utilizadas na assistência à criança hospitalizada nas unidades de internação pediátrica dos hospitais do Paraná?"

Diante deste problema, definimos os objetivos deste estudo como sendo:

- 1 - Identificar os tipos de abordagens adotados na assistência à criança hospitalizada, que são utilizadas pela equipe de saúde nas unidades de internação pediátrica dos hospitais do Paraná;

- 2 - Identificar as abordagens que permeiam a metodologia de assistência de enfermagem, empregada nas unidades de internação pediátrica dos hospitais do Paraná.

REFERENCIAL TEÓRICO

Na orientação do estudo, utilizamos o referencial proposto por Elsen e Patrício (1989) sobre abordagens assistenciais à criança hospitalizada. Segundo essas autoras, uma abordagem consiste na forma de assistir a criança internada com base em crenças, valores e conhecimentos da equipe de saúde e administrativa, sobre a criança, família, hospitalização, papel da família, ambiente e saúde e doença. Apontam a existência de pelo menos três tipos diferentes de abordagens ou modelos:

1. Abordagem biomédica ou centrada na patologia da criança

Caracteriza-se esta abordagem, ou modelo, por ter como foco de assistência a criança portadora de uma determinada patologia, sinal ou sintoma, que necessita de cuidados profissionais. Nesta abordagem a equipe de saúde e a administração hospitalar costumam compartilhar as seguintes crenças e valores.

Nesta abordagem, todo esforço da equipe de saúde está concentrado na obtenção de dados referentes aos problemas de saúde da criança, no diagnóstico acurado e na pronta instalação das medidas terapêuticas. O modelo, ao enfatizar a doença e recuperação da saúde, delega a um segundo plano a preocupação com os aspectos relacionados ao desenvolvimento da criança, o impacto da hospitalização na criança e sua família, bem como o papel desta no processo saúde/doença.

2. Abordagem desenvolvimentista ou centrada na criança como ser em crescimento e desenvolvimento

Neste modelo, o foco de assistência passa a ser a criança em sua unidade biopsico-espiritual, com base nas seguintes crenças e valores:

- a equipe de saúde, nesta abordagem, além de preocupar-se com a doença e recuperação da saúde da criança, define como sendo seu papel a satisfação das necessidades da criança, incluindo a mãe na assistência e cuidados de cunho afetivo, minimizando assim o sofrimento psíquico. Este modelo, portanto, configura-se de forma mais humanística e holística que o anterior.

3. Abordagem sociocultural ou centrada na criança e sua família

Neste modelo, a família ocupa uma posição central sendo vista como uma unidade básica de cuidados à saúde de seus membros, e que necessita de suporte da equipe de saúde, para dar continuidade aos cuidados da criança em nível hospitalar e domiciliar. Está baseado nas seguintes crenças e valores:

À equipe de saúde, além de executar procedimentos e técnicas que colaboram, para a recuperação da saúde da criança, inclui assessoramento às famílias em suas dúvidas, apoio em suas iniciativas e constante estímulo ao desenvolvimento de práticas de saúde, no hospital e no domicílio. Este modelo se apresenta com uma visão mais holística, procurando atender a criança e sua família em sua totalidade, dentro de um contexto mais amplo, onde o conceito de cidadania e os direitos da família e criança ocupam posição central.

METODOLOGIA

Este é um estudo exploratório, cuja população está representada por todos os hospitais do Paraná localizados em cidades sedes regionais de saúde do Estado. O Estado está dividido em cinco macrorregiões e estas se subdividem em 24 regionais de saúde. A amostra está constituída por 14 hospitais selecionados por conveniência, através da técnica de amostragem probabilística casual simples. Ela foi determinada considerando-se os seguintes critérios:

- hospitais cuja unidade de internação pediátrica era utilizada como campo de estágio para os alunos de Graduação em Enfermagem;
- hospitais com o número de leitos pediátricos igual ou superior ao número de leitos da unidade utilizada para o ensino que possuía o menor número de leitos pediátricos.

Na composição da amostra seguiram-se as seguintes etapas:

- 1 - identificação das cidades sedes de regionais de saúde;
- 2 - contato telefônico com os enfermeiros das cinco macrorregiões solicitando nome e endereço dos hospitais localizados nas mesmas;
- 3 - Envio de correspondência a todos os hospitais situados nas 24 cidades, sedes de regionais de saúde, onde foram apresentados os objetivos gerais do estudo e as estratégias, que seriam utilizadas na coleta de dados. Nesta, também foram solicitadas informações sobre o número de leitos pediátricos (tendo em vista a determinação da amostra) e permissão para a coleta de dados. Além disso, foi assegurado o anonimato dos hospitais, bem como

dos entrevistados e o envio do relatório ao término do estudo à direção das instituições estudadas.

Ao todo, foram contactados 54 hospitais e 35 responderam ao solicitado, porém, apenas 24 autorizaram a realização do estudo em suas dependências e 14 atenderam aos critérios estabelecidos.

Os dados foram coletados, no período de outubro de 1990 a fevereiro de 1991, por uma acadêmica do curso de enfermagem da Universidade Estadual de Maringá, previamente treinada para esta finalidade. Eles foram obtidos através de entrevistas com chefes dos serviços de enfermagem e, no caso de inexistência deste elemento, junto a enfermeiras, técnicos, auxiliares e até mesmo atendentes de enfermagem responsáveis pelas unidades pediátricas. Alguns dados relativos às características da unidade pediátrica foram obtidos através da observação direta.

Na coleta de dados, foi utilizado um instrumento constituído de 3 partes: a primeira, **“Caracterização do Hospital”**, teve por finalidade identificar aspectos gerais do hospital/unidade e constitui-se de 19 questões; as outras, **“Abordagem de assistência geral à criança e sua família no hospital/unidade de internação pediátrica”** e **“Metodologia da assistência de enfermagem à criança hospitalizada e sua família”**, foram construídas com base nos modelos apresentados no marco teórico e constituíram-se respectivamente de 17 e 18 itens, os quais apresentavam uma resposta indicativa de cada um dos três modelos teóricos, tendo o respondente que optar por uma delas.

Este instrumento foi elaborado conjuntamente com pesquisadores do estado de Santa Catarina, uma vez que a mesma pesquisa foi realizada simultaneamente naquele estado. A validade aparente e de conteúdo foi realizada por seis juízes com experiência na área. Como critério para aprovação de cada item do instrumento, considerou-se o mínimo de 60% de concordância entre os juízes. Os itens que não atingiram este limite foram modificados ou eliminados pelas pesquisadoras dos dois Estados.

No que se refere à análise, para a identificação do tipo de modelo/abordagem adotado pelos hospitais, utilizou-se o seguinte critério:

- “prioritariamente/puro”: quando a freqüência de respostas relativa a determinado modelo corresponde a 50% ou mais das respostas;
- “em parte/misto”: quando a freqüência de respostas em determinado modelo encontrar-se entre 25 a 49% das respostas;
- “não utiliza”: quando a freqüência de respostas em determinado modelo for menor que 25%.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Características dos hospitais em estudo

Com relação aos objetivos constata-se (Tabela 1) que além da assistência, o ensino constitui objetivo da maior parte dos hospitais; porém, a pesquisa só se constitui em um dos objetivos de 4 instituições. Quanto à natureza, observou-se que a maioria dos hospitais são privados, com fins filantrópicos ou lucrativos e apenas 3 hospitais pertencem à rede pública.

Quanto ao tipo de instituição, apenas o hospital 12 é especializado para o atendimento à criança. Os demais são hospitais gerais com unidades destinadas à internação de crianças, sendo que mais da metade dos hospitais possuem apenas uma unidade pediátrica e a maioria dispõe de menos de 50 leitos pediátricos. A instituição geral que dispõe do maior número de leitos infantis é a 8, com 115 leitos e a que dispõe de menor número é a 7, com 28 leitos. O hospital especializado possui 403 leitos distribuídos em 16 unidades.

Tabela 1. Características dos hospitais em relação ao objetivo, natureza e tipo.

Características			Hospitais															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Objetivo: Ensino:	Graduação	Enfermeiro	X	X							X		X	X	X			
		Técnico											X					
		Auxiliar	X	X	X		X			X	X		X	X	X			
Pesquisa Assistência			X	X									X	X				
			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Natureza: Privada:	com fins lucrativos				X	X	X	X										
			X					X	X	X	X	X	X					
Pública:	Com fins filantrópicos municipal estadual federal											X	X					
												X						
					X							X						
Tipo:	Geral: com unidades pediátricas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
		Especializado: infantil												X				

No que se refere aos tipos de serviços prestados à criança e sua família, observou-se que os hospitais que oferecem o maior número de serviços em ordem decrescente são: 13 e 12 (com nove tipos de serviços), 10 (com 8), 2, 3, 9 e 11 (com 7), 6 e 8 (com 6), 4 (com 5) e 1, 5 e 7 (com 4 tipos de serviços).

A radiologia foi o único serviço referido pela totalidade dos hospitais. Os outros serviços referidos com maior frequência foram:

laboratório (inexistente só no hospital nº 1), ambulatório (no 7), emergência (nos hosps. 13 e 14), cirurgia (nos hosps. 4, 5 e 8). Em contrapartida os serviços referidos com menor frequência foram: o atendimento domiciliar (só nos hosps. 8 e 10) e serviço social (só nos 12 e 13).

Uma análise mais detalhada sobre os diferentes tipos de serviços prestados nos permitem identificar que nove instituições (hosps. 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12 e 13) oferecem pelo menos um tipo de serviço característico da abordagem B ou desenvolvimentista, sendo que os serviços referidos foram os de psicologia, odontologia e social. Apenas os hospitais 8 e 10 possuem serviço de atendimento domiciliar, o qual é característico da abordagem C ou sócio-cultural.

Com relação à composição da equipe de saúde, verificou-se que de forma geral há uma concentração do pessoal médico e de enfermagem. Quanto a este último, há uma predominância do atendente em todos os hospitais, sendo pequeno o número de enfermeiros, uma vez que só no hospital 3 eles representam 22% do pessoal de enfermagem, em cinco hospitais (2, 7, 8, 11 e 12) representam 5 a 9%, em três hospitais (10, 13 e 14) representam 10 a 15% e os outros cinco hospitais (1, 4, 5, 6 e 9) não possuem enfermeiro na unidade pediátrica.

Ainda com relação à equipe de saúde identificamos que os hospitais 2, 10 e 13 são os que possuem a maior diversidade de profissionais, sendo que os bioquímicos, fisioterapeutas e agentes espirituais se encontram em 8 hospitais, os assistentes sociais em 7, nutricionistas em 3 e odontólogos e recreacionistas em 2.

A diversidade de profissionais compondo a equipe multidisciplinar identificados nos hospitais 2, 10 e 13 indica uma característica do modelo B ou desenvolvimentista, com exceção do hospital 10 que, por possuir em sua equipe o sanitarista, pode ser classificado dentro da abordagem sócio-cultural. Além disso, os hospitais 1, 7, 8, 11, 12 e 14 também podem ser classificados dentro da abordagem desenvolvimentista, uma vez que possuem pelo menos dois dos profissionais pertinentes à mesma, ou seja, além de médicos, pessoal de enfermagem e bioquímicos possuem pelo menos dois dos seguintes profissionais: psicólogo, odontólogo, agente espiritual, assistente social, fisioterapeuta e recreacionista.

Assim sendo, os hospitais 3, 4, 5, 6 e 9, segundo o critério de composição da equipe multidisciplinar, são característicos do modelo A ou biomédico.

Metodologia da assistência global

A abordagem adotada pela equipe de saúde (multidisciplinar) foi investigada através dos seguintes aspectos:

- 1 - Tipos de serviços existentes nos hospitais;
- 2 - Objetivo do atendimento ambulatorial;
- 3 - Profissionais/membros que compõem a equipe de saúde
- 4 - Características das unidades segundo a distribuição dos leitos e espaço físico;
- 5 - Funcionamento das unidades, segundo objetivos e estabelecimento de normas;
- 6 - Características das unidades, segundo cores e distribuição dos brinquedos;
- 7 - Percepção sobre o conceito de criança saudável e função da internação;
- 8 - Estímulos proporcionados à família durante a visita e expectativas em relação à atuação da família durante as visitas;
- 9 - Objetivo do plano global de assistência e período considerado no mesmo;
- 10 - Tipos de dados levantados para o plano global de assistência e o responsável pela elaboração do mesmo;
- 11 - Indicadores utilizados na avaliação do plano global de assistência e realizadores desta avaliação.

Embora os informantes do estudo pertençam ao quadro do pessoal de enfermagem, a maioria dos aspectos adotados para identificar as abordagens utilizadas na metodologia global de assistência referem-se a aspectos gerais, os quais além de poderem ser observados, também podem ser respondidos por qualquer membro da equipe de saúde.

Na Tabela 1 estão descritas as opções de abordagens assinaladas pelos hospitais em cada um dos itens investigados para a definição da abordagem/modelo adotado em relação à metodologia da assistência global.

Tabela 2. Distribuição dos Hospitais em Estudo no Paraná, segundo as Abordagens Adotadas no Plano Geral de Assistência.

Modelos Teóricos	Hospitais													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tipos de Serviço	A	B	B	A	A	B	A	C	B	C	B	B	B	A
Objetivos do Ambulatório	B	ABC	C	B	ABC	ABC	-	A	A	ABC	A	ABC	AB	A
Diversidade de Profissionais	B	B	A	A	A	A	B	B	A	C	B	B	B	B
Distribuição dos Leitos	A	B	A	A	C	B	A	C	B	C	C	B	B	C
Distribuição do Espaço Físico	A	A	A	A	A	A	B	C	A	C	C	A	A	A
Objetivo da Unidade	A	A	A	C	A	C	A	C	A	C	C	C	C	C
Estabelecimento de Normas	C	B	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	C	B
Aspecto de Unidade de Internação	A	B	B	A	A	A	A	-	A	A	-	A	B	A
Distribuição de Brinquedo	A	A	-	-	-	-	-	-	-	A	A	AB	B	A
Conceito de Criança Saudável	B	C	C	C	C	A	B	C	A	C	C	B	C	C
Função da Internação	C	C	C	A	B	C	B	A	B	B	A	C	B	B
Estímulos à família	A	A	A	A	B	B	C	B	B	C	A	A	B	A
Expectativa de Atuação da Família	A	A	C	C	B	C	B	B	C	C	C	C	B	A
Objetivo do Plano de Assistência	C	C	C	A	A	A	C	A	C	A	C	A	C	A
Período Considerado no Plano	A	B	A	A	B	C	A	A	A	B	B	B	B	B
Tipos de Dados Levantados	B	B	B	A	A	A	-	A	A	A	B	A	B	A
Responsável pela Elaboração do Plano	B	B	B	B	A	A	-	B	A	B	A	A	B	B
Indicadores da Avaliação	AB	A	AB	C	B	C	-	C	A	C	C	A	B	A
Realização da Avaliação	B	B	B	A	A	A	-	B	B	B	B	B	B	B

Uma análise mais detalhada desta tabela nos permite identificar que:

- os aspectos em estudo que obtiveram o maior percentual de respostas coerentes com o modelo A foram: - distribuição do espaço físico nas unidades, características da unidade de internação e estabelecimento de normas de funcionamento da unidade com 69,3% das respostas;
- tipos de dados levantados para elaboração do plano de assistência (57,1%); estímulos proporcionados pela equipe de saúde à família e objetivos do plano de assistência com 50,0% das respostas;
- os aspectos que mais obtiveram respostas dentro do modelo B foram: - responsáveis pela avaliação da assistência (71,4%); - diversidade de profissionais que prestam atendimento e responsável pela elaboração do plano (57,1%); - período de abrangência do plano de assistência e tipos de serviços prestados (50,0%);
- finalmente, os aspectos que mais contribuíram para os percentuais encontrados dentro do modelo C foram: - conceito de criança saudável (69,3%); - objetivo da unidade de internação (57,1%); - expectativas da equipe de saúde em relação à atuação da família e objetivo do plano de assistência (50%).

Na Figura 1 é apresentado um panorama das abordagens utilizadas pelos hospitais.

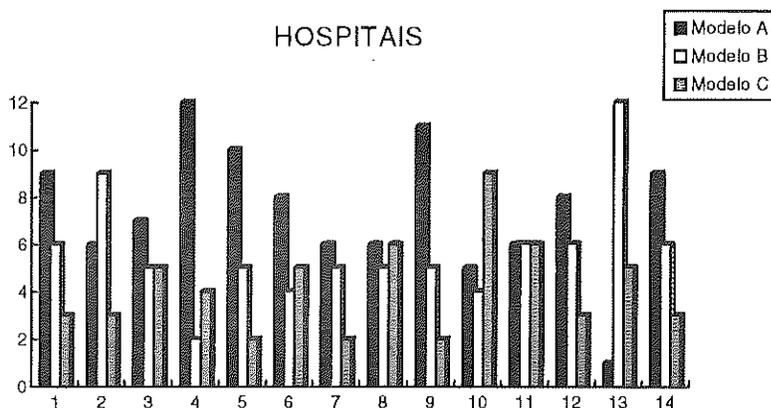


Figura 1. Característica da assistência global à criança e sua família nos hospitais em estudo no Paraná, segundo abordagens teóricas adotadas.

Com relação à abordagem adotada pela equipe multidisciplinar, os dados revelaram que:

- apenas quatro hospitais adotam um tipo específico/puro de abordagem, sendo que os hospitais 4, 5 e 9 adotam a abordagem biomédica/centrada na patologia da criança (modelo A) e o hospital 13 a abordagem desenvolvimentista/centrada na criança (modelo B);
- quatro hospitais (1, 7, 12 e 14) adotam uma abordagem mista do tipo A/B, embora com predominância da abordagem A;
- o hospital 8 adota a abordagem mista A/C e o 11 a mista A/B/C;
- quatro hospitais, o 3 e o 6 com a abordagem A, o 2 com a B e o 10 com a C não chegam a adotar um modelo puro e nem mesmo podem ser ditos como adotando um modelo misto, pode ser afirmado no entanto, que possuem uma tendência para as referidas abordagens.

Metodologia da Assistência de Enfermagem

Para identificar as abordagens que permeiam a assistência de enfermagem, os seguintes aspectos foram investigados:

- 1 - Tipos de informações levantadas no momento da internação e durante a mesma;
- 2 - Tipos de problemas identificados;
- 3 - Características do plano de assistência de enfermagem: finalidade, ações, elementos que o elaboram e executam;

- 4 - Tipos de interações entre a equipe de enfermagem e a família;
- 5 - Aspectos considerados no registro da evolução;
- 6 - Aspectos considerados no atendimento de necessidades básicas (alimentação, sono e repouso, higiene e eliminações) e psicossociais (estimulação, recreação e afeto).

Na Tabela 2 estão descritas as opções de abordagens assinaladas pelos hospitais em cada um dos itens investigados para a definição da abordagem - modelo adotado em relação à metodologia da assistência de enfermagem.

Tabela 3. Distribuição das Características da Assistência de Enfermagem Adotada nos Hospitais do Paraná, segundo os Modelos Teóricos Usados

Modelos Teóricos	Hospitais													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Tipos de Informações na Internação	A	C	B	A	A	A	C	A	A	A	C	B	C	B
Tipos de Informações na Hospitalização	C	B	C	B	C	C	A	C	C	C	B	C	B	B
Tipos de Problemas	A	B	B	C	A	C	A	-	A	C	B	-	B	B
Finalidade do Plano	A	B	B	A	A	A	B	A	-	B	B	A	A	A
Ações do Plano	A	B	B	C	A	B	A	A	A	B	A	A	B	B
Elaboração do Plano	A	A	A	A	A	-	A	A	-	A	A	A	A	A
Execução do Plano	A	A	A	A	B	A	B	B	A	B	A	A	A	A
Interação enfermagem/família	B	B	A	B	-	A	B	B	B	A	A	B	A	A
Registro da Evolução	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B
Necessidade de Alimentação	A	B	B	B	B	S	S	S	S	B	A	B	B	C
Necessidade de Sono e Repouso	A	C	B	A	A	B	C	B	B	B	C	C	B	A
Necessidade de Higiene	A	A	A	B	B	B	B	A	B	B	A	A	B	A
Necessidade de Eliminações	A	A	A	A	C	A	C	A	C	A	A	A	A	B
Necessidade de Estimulação	A	A	A	A	A	A	B	B	A	C	A	C	C	A
Necessidade de Recreação	A	A	A	B	C	-	A	-	C	B	A	C	B	C
Necessidade de Afeto	A	A	A	A	B	A	AB	B	A	B	A	A	B	A

Com relação às características da assistência de enfermagem detectamos na Tabela 1 que:

- os aspectos que mais contribuíram para o alto percentual de respostas no modelo A foram: - responsáveis pela elaboração do plano de assistência (85,7%), - responsáveis pela execução do plano de assistência e atendimento da necessidade de eliminações (71,4%), - aspectos abordados no registro da evolução, atendimento da necessidade de estimulação e de afeto (64,3%), - finalidade do plano de assistência de enfermagem (57,1%), - tipos de informações colhidas no momento da internação, aspectos englobados no plano de assistência e atendimento da necessidade de higiene (50%).
- os aspectos que obtiveram o maior percentual de respostas coerentes com o modelo B foram: - momentos em que ocorre a interação

enfermagem/família e atendimento das necessidades de higiene e alimentação (50%).

- o único aspecto que obteve um alto percentual de respostas condizentes com os pressupostos do modelo C foi: - tipos de informações colhidas pela equipe de enfermagem durante o período de hospitalização (57,1%).

Na Figura 2 é apresentado um panorama das abordagens adotadas na metodologia de assistência de enfermagem.

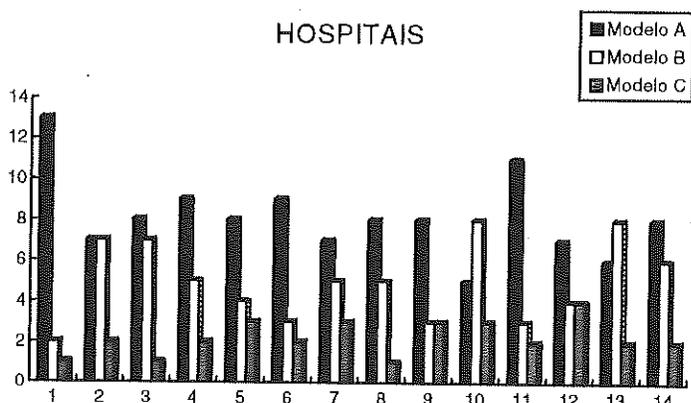


Figura 2. Metodologia da assistência de enfermagem adotada pelos hospitais do Paraná na assistência à criança e sua família, segundo os modelos teóricos adotados.

Com relação às abordagens que permeiam a assistência de enfermagem constatamos que:

- sete hospitais (1, 4, 5, 6, 8, 9 e 11) adotam a abordagem biomédica (A) pura; seis (2, 3, 7, 10, 13 e 14) a mista tipo A/B e o hospital 12 possui apenas uma forte tendência para a abordagem A, não podendo no entanto ser classificado como puro.

Ao se investigarem as atividades desenvolvidas pelo pessoal de enfermagem, no que se refere à metodologia de assistência, destacam-se os seguintes aspectos: - os enfermeiros, quando existentes, seguem a maioria dos passos da metodologia; a identificação de problemas tem sido feita por diferentes membros da equipe, inclusive pelos atendentes de enfermagem (hosp. 1, 2, 3, 5, 6 e 9). O plano de assistência só não é elaborado nos hospitais 7 e 8, embora os mesmos possuam enfermeiros

na unidade pediátrica. Além disso, a elaboração do plano constitui atividade específica do enfermeiro apenas nos hospitais 2, 3, 11, 13 e 14.

A implementação dos cuidados e o registro da evolução, de maneira geral e na maioria dos hospitais, tem sido realizada por todos os membros da equipe. Já a avaliação da assistência é realizada só pelo enfermeiro nos hospitais 3, 8, 10, 11, 12 e 13. Nos demais, ela é realizada por todos os membros. Observa-se que mesmo nos hospitais que servem de campo de estágio para estudantes de graduação (n^{os} 2, 3, 9, 12, 13 e 14) não há diferença quanto às atividades desempenhadas pelos diferentes membros da equipe de enfermagem.

CONCLUSÕES

As principais conclusões decorrentes deste estudo, com relação à classificação geral dos hospitais, segundo o modelo teórico adotado na assistência à criança hospitalizada são:

- a equipe de saúde e de enfermagem de algumas instituições têm adotado diferentes abordagens para direcionar a sua prática;
- a equipe de enfermagem na maioria dos hospitais, têm adotado uma abordagem mais tradicional e menos avançada do que a equipe de saúde, uma vez que em todas as instituições a percentagem de respostas no modelo C e até no B, foi menor na assistência de enfermagem do que na assistência geral;
- nenhum dos hospitais em estudo parece estar adotando mais do que alguns raros e isolados aspectos dos muitos propostos pela abordagem sócio-cultural;
- a assistência à criança hospitalizada na maioria dos hospitais em estudo, baseia-se em aspectos condizentes com os pressupostos da abordagem biomédica, uma vez que mesmo quando ocorre a adoção de uma abordagem mista, em geral, a predominância da abordagem A sobre as demais é notória;
- apenas uma instituição tem adotado os pressupostos da abordagem desenvolvimentista de forma pura e uma outra os da abordagem B e C, o que fala a favor de que nestas duas instituições esteja sendo prestada uma assistência mais abrangente, na medida em que, além do terapêutico há preocupação em satisfazer as necessidades da criança, de forma a evitar maior sofrimento psíquico.

Como existe probabilidade de muitas crianças de nosso meio, em qualquer fase de seu desenvolvimento já terem ou vierem a viver a

experiência de uma hospitalização e, conseqüentemente, serem receptores da assistência que é prestada nas instituições hospitalares, os resultados encontrados possuem significativas implicações **para a prática**, uma vez que a identificação da predominância marcante da abordagem biomédica, bem como o conhecimento sobre as características e implicações de cada uma das abordagens, subsidia, favorecer e permite que a equipe de saúde, e em especial a de enfermagem reflita de maneira mais crítica sobre sua prática profissional no que concerne à atenção que vem sendo dispensada à criança hospitalizada.

Também possuem implicações **para o ensino**, pois ao evidenciar as limitações da assistência que está sendo prestada, demonstra a necessidade de aprimorar e ampliar o elenco de conhecimentos que norteiam o ensino da assistência na área pediátrica; Além disso, à medida que permite uma comparação das características de cada uma das três abordagens já identificadas e de suas possíveis implicações na assistência que é prestada, ao passo que as mesmas são adotadas, facilita e fundamenta o ensino de uma assistência global e individualizada à criança e sua família.

Possuem ainda implicações **para a pesquisa**, uma vez que os resultados deste estudo ensejam novos temas de pesquisas relacionadas com a caracterização da assistência que vem sendo prestada pela equipe de saúde à criança hospitalizada, seja ampliando a amostra a ser estudada ou focalizando diferentes ângulos não devidamente explorados ou aprofundados neste estudo.

Finalmente, considerando que os resultados encontrados falam a favor de que a assistência que tem sido prestada nas unidades pediátricas dos hospitais do Paraná deixam a desejar, à medida que prioriza a doença, o que tem inviabilizado a implementação de uma assistência holística, que envolva a família e compreendendo que isto só será possível a partir de uma reestruturação dos serviços hoje existentes e especialmente da forma de pensar e agir de seus profissionais, ousamos fazer as seguintes recomendações:

- que haja uma reflexão, por parte de todos os profissionais, em especial, os enfermeiros sobre a assistência que tem sido prestada à criança hospitalizada e sua família;
- que nos cursos de formação de profissionais de saúde haja uma maior preocupação com o aprofundamento em aspectos psicológicos, antropológicos, sociais, culturais, econômicos etc., de modo a

subsidiar uma atuação junto às crianças e suas famílias de forma global e individualizada;

- que se criem mecanismos, no sistema oficial de saúde, pelos quais as famílias possam, quando desejarem, participar ativamente no planejamento e execução da assistência à criança hospitalizada;
- que mais estudos sobre as diferentes abordagens, suas indicações, implicações, formas de avaliá-las, métodos e técnicas de trabalho, assim como aqueles referentes aos marcos teóricos e à assistência de enfermagem à criança hospitalizada, sejam desenvolvidos;
- que o papel da família na promoção e manutenção da saúde seja mais explorado, de forma que suas reações e potencialidades na assistência da criança hospitalizada sejam considerados em estudos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELO, M. Visitas restritas a crianças hospitalizadas: uma barreira para a interação mãe-filho. *Rev. Esc. Enf. USP*, 17:29-34, 1973.
- ANGELO, M. Brinquedo é o caminho para a compreensão da criança hospitalizada. *Rev. Esc. Enf. USP.*, 19:213-223, 1985.
- AUFHAUSER, T.R. Child in the hospital. *Aorn. J.*, 13:75-8, 1971.
- BOWLBY, J. *Los cuidados maternos y la salud mental*. Washington: OMS, 1968. 164p. (Publication Científica).
- CHIATTONE, H.B.C. Relato de experiência da intervenção psicológica junto às crianças hospitalizadas. In: CAMON, V.A.A. *Psicologia Hospitalar: a atualização do psicólogo no contexto hospitalar*. São Paulo, 1984. (Séries Psicoterapias Alternativas, v.2).
- EIDT, O.R. & ISSI, H.B. Participação da mãe e da família na necessidade da criança hospitalizada. *Rev. Gaúcha Enf.*, 2:83-90, 1980.
- ELSEN, I. *Ações desempenhadas pelas mães durante a visita a seus filhos hospitalizados*. Florianópolis: UFSC, 1979. 180p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- ELSEN, I. & PATRÍCIO, Z.M. Assistência à criança hospitalizada: tipos de abordagens e suas implicações para a enfermagem. In: SCHMITZ, E.M.R. *A enfermagem em pediatria e puericultura*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1986. p.169-79.
- FRANCO, M.C. *Situação do familiar que acompanha um paciente adulto internado em um hospital geral*. Florianópolis: UFSC, 1988. 182p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- FREIBERG, K. How parents react their child is hospitalized. *Amer. J. Nurs.*, 72:1270-1272, 1972.
- KOSS, T. & TETER, M. Welcoming a family when a child is hospitalized. *MCN*, 5:51-54, 1980.
- MACHADO, D.U.M. & MACHADO, E.M. Cuidados psicológicos à criança hospitalizada. *Rev. Hosp. Clin.*, 11:205-208, 1956.

- MORAES, E. Manifestações de tensão e comportamento de adaptação de crianças hospitalizadas. *Rev. Bras. Enf.*, 26:160-172, 1983.
- NEIRA HUERTA, E. Internações conjuntas: critérios sobre que mães poderão acompanhar seus filhos durante a hospitalização. *Rev. Esc. Enf. USP.*, 18:13-21, 1984.
- NEIRA HUERTA, E. A experiência de acompanhar um filho hospitalizado: sentimentos, necessidades e expectativas manifestados por mães acompanhantes. *Rev. Esc. Enf. USP.*, 19:153-171, 1985.
- NEIRA HUERTA, E. Relações sociais entre a equipe de enfermagem e pais de crianças hospitalizadas. *Rev. Esc. Enf. USP.*, 20:55-69, 1986.
- NOLAN, H. Hospitalização of infants and pre-schoolers: observations and reflections of by a live in mother. *Lamp*, 38:29-35, 1981.
- NUNES, D.M. *Percepção e estado emocional da mãe relativos à seu filho no sistema de permanência conjunta*. São Paulo, 1986, 133p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Escola Paulista de Medicina.
- PLANK, E.N. Abandonment: deepest fear of hospitalized children. *Hosp. Top.*, 43:93-9, 1965.
- RAMOS, T.A.G. & MORAES, E. Papel da enfermeira junto a mães de crianças hospitalizadas. *Rev. Bras. Enf.*, 29:45-55, 1976.
- ROBERTSON, J. Some responses of young children to the loss of maternal care. *Nurs Times*, 49:382-6, 1983.
- SMITHERMAN, C. Parents of hospitalized children have needs, too. *Amer. J. Nurs.*, 79:1423-1424, 1979.
- SPITZ, R.A. Os efeitos da perda do objeto: considerações psicológicas. In: *O primeiro ano de vida: um estudo psicanalítico do desenvolvimento normal e anormal das relações objetais*. São Paulo: Martins Fontes, 1979. cap.15, p.259.
- WOFFINDIM, K.E. Children and their parents in hospital. *Nurs Times*, 77:31-32, 1981. Supplementum 8.

CARACTERIZAÇÃO DOS RESIDENTES NOS ASILOS DA MICRORREGIÃO DE MARINGÁ

Angela Maria Alvarez^{*,†}, Oséias Guimarães Andrade^{*}, Catarina Aparecida Sales^{*}, Herbert Leopoldo de Freitas Góes^{*}, Luciana Olga Bercini[†] e Regina Kazue Tanno de Souza^{*}

RESUMO. Tendo em vista a problemática do envelhecimento populacional e aumento crescente da demanda por instituições asilares, realizou-se o presente estudo com a finalidade de conhecer o perfil dos residentes em 5 instituições asilares, localizadas na microrregião de Maringá. Foram, então, entrevistados 137 asilados, que residiam nas citadas instituições, no ano de 1991. Verificou-se que a faixa etária mais freqüente se situava entre 71 e 80 anos (30%), sendo que a maioria era do sexo masculino (65%), solteiros (53,7%), sem nenhuma escolaridade (54,5%) e tinham nas reuniões sociais sua principal forma de lazer. Dentre os motivos que levaram à internação se destacaram a doença e o abandono, sendo que as entidades públicas e de assistência social foram as principais encaminhadoras de idosos para os asilos. Os resultados encontrados permitem concluir que as instituições asilares da microrregião de Maringá estão atuando como abrigo, para pessoas em condição de desamparo extremo, com graves problemas sociais, econômicos e/ou físicos.

Palavras chave: asilado, idoso.

OLD FOLK'S HOME PEOPLE'S CHARACTERIZATION FROM MARINGÁ DISTRICTS

ABSTRACT. Taking into account the aging problem and the increasing demand for rest homes, this survey was carried out to define the residents' profile in five rest homes in the area of Maringá. The survey interviewed 137 residents in 1991,

[†] Departamento de Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade, 80000, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, Fone (048) 231-9480.

^{*} Departamento de Enfermagem, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Campus Universitário, 87020-900, Maringá-Paraná, Brasil.

Correspondência para Luciana Olga Bercini.

Data de recebimento: 13/06/95.

Data de aceite: 04/09/95.

and found that the prevalent age was between 71 and 80 (30%), that the majority were males (65%), singles (53.7%) and illiterates (54.5%), and that social meetings occupied the best part of their leisure time. Sickness and abandonment were the main reason for their internment in rest homes by social welfare work and other public institutions. The results of the survey may lead to the conclusion that the rest homes in the area of Maringá are really acting as a shelter for forsaken old people in extreme conditions with serious social, economical and health problems.

Key words: rest home residents, old people.

INTRODUÇÃO

A questão do envelhecimento populacional tem preocupado os estudiosos da área, principalmente, porque projeções apontam para um aceleração do número de idosos nas próximas décadas. Órgãos internacionais alertam que o alto percentual de idosos, na população não será mais exclusividade dos países desenvolvidos, mas corresponderá à realidade de países subdesenvolvidos, como, por exemplo, o Brasil (UNESCO, 1982; OMS, 1984; ONU, 1986).

Segundo Ramos *et al.* (1987), até o final desta década a população de idosos, no Brasil, será de aproximadamente 6%, e no ano 2025 esta proporção terá chegado a 14%, como resultado do progressivo declínio das taxas de mortalidade e de fecundidade experimentado pelos chamados países do Terceiro Mundo, nas últimas décadas. Serão, portanto, cerca de 34 milhões de brasileiros com 60 anos e mais, o que corresponde a uma população maior que a de qualquer Estado brasileiro na atualidade.

O que é problemático, nos países do Terceiro Mundo, é que o aumento da expectativa de vida, desencadeado a partir dos meados deste século, não vem sendo acompanhado por uma efetiva melhoria da qualidade de vida da população (Salgado, 1982).

Autores como Amâncio (1975), Bosi (1979), Salgado (1982), Fernandes (1985), e Magalhães (1987) afirmam que as mudanças tecnológicas impostas pelo desenvolvimento estão a exigir sempre novos elementos recém-treinados. Esta situação leva à marginalização dos idosos, impedindo-os de tomar decisões e de se integrar à sociedade.

Em nossa sociedade, a crença predominante é a de que os idosos são indivíduos incapacitados para o trabalho, para o lazer e até mesmo para o amor, favorecendo uma atitude de distanciamento e desvalorização da

pessoa idosa. Entre as teorias sociais sobre o envelhecimento, Mishara e Riedel (1986) apresentam a do retraimento social, desenvolvida por Cominings e Henry em 1961, que defende a idéia de que o indivíduo idoso deixa pouco a pouco de estar na vida da sociedade e esta oferece cada vez menos possibilidades para isto. Este processo de alienação do indivíduo idoso pode ocorrer em função das mudanças culturais, da separação e distância de entes queridos e do desenvolvimento tecnológico e urbano, que não contempla o homem idoso, fazendo com que todos os seus conhecimentos e valores sejam vistos, pela sociedade, como ultrapassados.

Além destes fatores, um outro que também contribui para a introspecção, isolamento e dependência é a alteração na capacidade funcional, muitas vezes, associada ao processo de envelhecimento (Kalache *et al.*, 1987).

Na velhice, os problemas de saúde causados por patologias múltiplas associam-se à solidão e pobreza. Nos dias atuais, onde 130 milhões de pessoas vivem em áreas urbanas, observa-se um aumento da proporção de famílias nucleares, onde não há ninguém que cuide do idoso. O papel, tradicionalmente, desempenhado pelas famílias, gradualmente passa a ser substituído pela intervenção do Estado ou por outras formas de cuidado institucional (Veras, 1987; Kalache *et al.*, 1987).

Em estudos realizados, Cunha *et al.* (1985), Oliveira (1985) e Waldow (1987) mostram que a maioria das instituições para idosos, existentes no país, abrigam pessoas sem recursos e que possuem alguma incapacidade física ou mental e que requerem cuidados especiais e multidisciplinares. Entretanto, a realidade mostrada por estes autores é a de que as instituições funcionam como "abrigo para velhos", sem a menor preocupação com a qualidade de vida.

Por essas razões, o asilamento corresponde à situação mais extremada de marginalização do idoso na sociedade. Associa-se tanto à idéia de preconceito e discriminação em relação à pessoa idosa, quanto aos problemas decorrentes da falta de recursos socioeconômicos das famílias impossibilitadas de manterem e cuidarem dos seus idosos, principalmente, aqueles dependentes.

Assim sendo, cada vez mais serão necessários locais e profissionais para o atendimento da população idosa, pois as projeções evidenciam aumento progressivo do número de idosos dependentes por família, no futuro, que acabará por resultar numa

demanda, sem precedentes, por cuidados médicos, sociais e asilares (Ramos *et al.*, 1993).

Frente às questões colocadas e tendo em vista o aumento do número de instituições para idosos no município de Maringá, realizou-se o presente estudo, buscando conhecer quem são os residentes nestas instituições, através da caracterização da população asilada nas instituições localizadas na microrregião geográfica de Maringá.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em cinco instituições asilares, sendo três localizadas no município de Maringá, uma no município de Mandaguari e outra no município de Marialva.

Todas as instituições abrigavam idosos de ambos os sexos. Quanto à manutenção destas instituições, quatro estavam sob administração de entidades religiosas e uma da Associação Paranaense de Amparo às Pessoas Idosas (destinada ao amparo de idosos carentes de nacionalidade japonesa ou de seus descendentes).

Fizeram parte do estudo todos os indivíduos que residiam nestas instituições no ano de 1991 (162 residentes), com os quais se realizou uma entrevista. As entrevistas foram realizadas, através do seguimento de um roteiro de perguntas, contendo questões fechadas, visando levantar informações referentes a sexo, idade, estado civil, grau de instrução, motivo do encaminhamento para a internação e lazer.

As entrevistas foram realizadas pelos pesquisadores que, após realização das perguntas, assinalavam, de acordo com as respostas fornecidas, as categorias previamente definidas para cada uma das variáveis de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 162 asilados residentes nas instituições estudadas, 137 (84,6%) responderam às perguntas realizadas, ainda que de forma parcial para algumas questões.

A idade da população entrevistada variou de 31 a 100 anos, sendo que a faixa etária mais freqüente se situou entre 71 e 80 anos (31,5%). Porém, chama a atenção o fato de 23,8% dos asilados terem 60 anos ou menos (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos residentes nos asilos da microrregião de Maringá - PR, segundo a idade, 1991.

Idade(anos)	n ^o	%(*)
31 - 40	2	1,5
41 - 50	8	6,1
51 - 60	21	16,2
61 - 70	34	26,2
71 - 80	41	31,5
81 - 90	21	16,2
91 - 100	3	2,3
Ignorado	7	---
Total	137	100,0

(*) Os percentuais foram calculados sobre o total de casos com informação conhecida.

Waldow (1987), realizando um estudo em seis instituições para idosos em Porto Alegre - RS, também verificou a presença de pessoas mais jovens. Explica, a autora, que se tratava de adultos, que apesar da idade, eram, assim como a maioria dos idosos, carentes e necessitados, apresentando deficiência física ou mental. No caso específico das instituições estudadas, apesar destas não preverem, para a admissão nas instituições, entrada de indivíduos com idades inferiores a 60 anos, algumas acabaram abrigando adultos, ainda jovens, que se encontravam em condição de "desamparo extremo".

Esta situação pode estar refletindo questões levantadas por Oliveira (1985) e Waldow (1990), quais sejam, da falta de recursos materiais, físicos e humanos e do despreparo da maioria das instituições, que se propõe em prestar atendimento aos idosos. Tal fato acaba abrindo espaço para que os asilos sejam vistos como mais um local destinado a abrigar pessoas com graves problemas sociais, independente da idade, a exemplo dos albergues.

Em relação ao sexo da população estudada, predominaram indivíduos do sexo masculino (65%). Além disso, 90,3% de todos os internados não tinham vínculo marital, sendo que 53,7%, 30,6% e 6% eram, respectivamente, solteiros, viúvos ou desquitados. Somente 9,7% dos residentes referiram serem casados.

É interessante notar que apesar de predominarem na sociedade o número maior de mulheres em relação aos homens, principalmente, nas idades mais avançadas, no caso das instituições estudadas, somente 35% eram do sexo feminino. Ramos *et al.* (1993), caracterizando o perfil dos

idosos (60 anos e mais), a partir de inquérito domiciliar, em área metropolitana de São Paulo, constatou que, dos 1602 entrevistados, 60% eram do sexo feminino. No caso específico do município de Maringá, os dados do X Recenseamento Geral do Brasil revelavam que das 16.494 pessoas, com 60 anos e mais, aqui residentes (o que correspondia a 6,8% da população total do município), 53% eram do sexo feminino (IBGE, 1992).

Algumas questões poderiam explicar a predominância de homens nestas instituições, apesar da maior longevidade feminina. Conforme salientam Veras *et al.* (1987), nos grandes centros urbanos a proporção de pequenas famílias vem aumentando, progressivamente, que associada à maior participação da mulher na força de trabalho, conduz à ausência na família de alguém que cuide do idoso em caso de doença ou incapacidade física. Este mesmo autor, discutindo então a questão da mulher e velhice, aponta que as mulheres, em geral, são mais atentas ao aparecimento de sintomas de doenças, utilizam mais e de forma mais precoce os serviços de saúde, aumentando as possibilidades de um melhor prognóstico para as doenças crônicas, o que abrange, inclusive, a prevenção de incapacidades.

Conforme colocam Kalache *et al.* (1987), envelhecer mantendo todas as funções não significa problema para o indivíduo ou para a sociedade. Porém, os problemas surgem quando as funções começam a deteriorar, aumentando, desta forma, o grau de dependência e o isolamento.

Esta última questão poderia, também, estar relacionada à maior frequência de residentes, sem vínculo marital, mais especificamente os solteiros, o que se traduz, em muitos casos, na ausência de filhos e, conseqüentemente, de famílias para abrigá-lo. Ramos *et al.* (1993) constataram, por exemplo, que 59% dos idosos da área metropolitana de São Paulo, viviam em domicílios multigeracionais, onde coabitavam de duas a três gerações, 31% apenas com o cônjuge e 10% moravam só, situação esta predominante em área central, o que caracteriza melhor nível econômico. Aponta, então, os domicílios multigeracionais, muito mais como um arranjo de sobrevivência do que preocupação com a qualidade de vida do idoso, tendo em vista o fato de 70% destes idosos serem bastante carentes.

Quanto à situação econômica dos asilados da microrregião de Maringá, uma aproximação poderia ser buscada no nível de escolaridade. Percebe-se, nos dados apresentados na Tabela 2, que mais de 87% destes asilados não têm o primário completo, sendo que destes 62,4% não têm instrução nenhuma.

Tabela 2. Distribuição dos residentes nos asilos da microrregião de Maringá - PR, segundo grau de escolaridade, 1991.

Grau de escolaridade	n ^o	%(*)
Sem instrução	73	54,5
Mobral	7	5,2
Primário incompleto	37	27,6
Primário completo	12	9,0
Secundário incompleto	3	2,2
Secundário completo	2	1,5
Ignorado	3	---
Total	137	100,0

(*) Os percentuais foram calculados sobre o total de casos com informação conhecida.

Provavelmente, tais questões estão a explicar o fato de as reuniões sociais aparecerem como a forma de lazer mais comum nos asilos (90,2%), acompanhadas pelo ato de assistir à televisão (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição dos residentes nos asilos da microrregião de Maringá - PR, segundo o tipo de lazer, 1991.

Tipo de lazer	Sim		Não		Total	
	n ^o	%	n ^o	%	n ^o	%
Rádio	84	63,6	48	36,4	132	100,0
Televisão	83	62,9	49	37,1	132	100,0
Jogos	15	11,4	117	88,6	132	100,0
Reuniões sociais	119	90,2	13	9,8	132	100,0

As questões até aqui colocadas, explicam, em certa medida, os motivos apontados para a internação em asilos. Dentre os motivos, predominaram a doença (Tabela 4). Mas observa-se, também, que o abandono e as dificuldades econômicas influenciaram na decisão, porém são problemas que guardam uma estreita relação. Para Kalache *et al.* (1987), o aumento do número de idosos em uma população se traduz em maior número de problemas de longa duração, cujo cuidado adequado depende de intervenções custosas. Nesta mesma linha, Ramos *et al.* (1993) alertam para o fato de que as famílias brasileiras, a maioria de baixa renda, encontram dificuldades efetivas em cuidar do idoso, quando estes deixam de ser mais um, em casa, para se tornarem pessoas com demandas frequentes por cuidados médico-assistenciais de elevados custos. Reflete tal situação a condição de entrada no asilo, conforme demonstram os dados da Tabela 5, onde 22,4% dos asilados das instituições estudadas foram encaminhados por familiares e 22,4% por vontade própria. Porém a referência à

vontade própria pode estar significando muito mais falta de opção de moradia do que propriamente desejo de morar no asilo. Para Waldow (1987), os idosos asilados que manifestam desejo de continuar na instituição, muitas vezes, o fazem por falta de opção e por não terem condições financeiras de possuírem “coisa melhor”, acabam criando uma situação de conformismo com o que lhes é oferecido.

TABELA 4. Distribuição dos residentes nos asilos da microrregião de Maringá - PR, segundo o motivo da internação, 1991.

Motivo da internação	sim		não		total	
	nº	%	nº	%	nº	%
Doença	74	54,8	61	45,2	135	100,0
Dificuldade econômica	10	7,4	125	92,6	135	100,0
Conflito familiar	4	3,0	132	97,0	135	100,0
Abandono	63	46,7	72	53,3	135	100,0

Ainda com base nos dados da Tabela 5, o fato de 26,1% dos asilados terem sido encaminhados por entidades públicas de assistência social reforça a idéia, anteriormente, colocada quanto às finalidades de muitas instituições asilares, atualmente existentes no país, ou seja, de abrigar indivíduos em situação de desamparo extremo.

Tabela 5. Distribuição dos residentes nos asilos da microrregião de Maringá - PR, segundo a forma de encaminhamento, 1991.

Forma de encaminhamento	nº	%(**)
Vontade própria	30	22,4
Família	30	22,4
Entidade pública de assistência social	35	26,1
Outros(*)	39	29,1
Ignorado	3	---
Total	137	100,0

(*) Incluem encaminhamentos efetuados por hospitais, delegacia, serviços religiosos, populares e polícia militar.

(**) Os percentuais foram calculados sobre o total de casos com informação conhecida.

Esta questão associada à problemática do perfil social da maioria dos idosos, no Brasil, e as transformações substanciais, em curso, na estrutura demográfica do país, sinalizam a necessidade urgente de promover mudanças radicais no próprio conceito de instituição asilar. Há que substituir a idéia de “despejo de velhos” e desencadear um processo de discussão, que contemple

atendimento integral às necessidades do idoso, a exemplo do que vem sendo realizado em torno da criança, adolescente, mulher e tantos outros atendimentos expressivos em nossa sociedade, para que o asilo passe a representar mais uma opção de moradia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMÂNCIO, A. O Problema social da velhice. In: AMÂNCIO, A. & CAVALCANTI, P. C.U. *Clinica geriátrica*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1975. p.5-11.
- BOSI, C. *Memória e sociedade: lembranças de velhos*. São Paulo: TAG-EDUSA, 1979. p.35.
- CUNHA, U.G. de V., BARROS JUNIOR, O. de R & SIQUEIRA, A.L. Levantamento epidemiológico Psicogeriátrico em asilos. *J. Bras. Psiq.*, 34:389-394, 1985.
- FERNANDES, D. de S. A família, o idoso e o trabalho. In: GOMES, F. A. de A. & FERREIRA, P.C.A. *Manual de geriatria e gerontologia*. Rio de Janeiro: EBM, 1985. p.33-43.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *População dos municípios do estado do Paraná. Censo demográfico de 1991 - dados preliminares*. Curitiba, 1992.
- KALACHE, A., VERAS, R.P. & RAMOS, L.R. O envelhecimento da população mundial. Um desafio novo. *Rev. Saúde Públ.*, 21:200-210, 1987.
- MAGALHÃES, D.N. *A invenção social da velhice*. Rio de Janeiro: Edição do Autor, 1987. p.19-20.
- MISHIHARA, B.L. & RIEDEL, R.G. *El proceso de envejecimiento*. Madrid: Murata, 1986. p.281.
- OLIVEIRA, C. Porque asilamos nossos velhos. *Rev. Bras. Enferm.*, 38:7-13, 1985.
- ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. *Aplicaciones de la epidemiologia al estudio de los ancianos*. Ginebra, 1984. (Série Informes Técnicos, 706).
- ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS. Documentos principales de la Asamblea Mundial sobre el envejecimiento. In: _____. *Programa de Formación en Gerontologia*. Rio de Janeiro: SESC/CIES, 1986. p.9-60.
- RAMOS, L.R., VERAS, R.P. & KALACHE, A. Envelhecimento populacional: uma realidade brasileira. *Rev. Saúde Públ.*, 21:211-24, 1987.
- RAMOS, L.R., ROSA, T.E. da C., OLIVEIRA, Z.M., MEDINA, M.C.G. & SANTOS, F.R.G. Perfil do idoso em área metropolitana na região sudeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. *Rev. Saúde Públ.*, 27:87-94, 1993.
- SALGADO, M.A. O significado da velhice no Brasil: uma imagem da realidade latino-americana. *Cad. Terc. Idade*, 10:7-13, 1982.
- UM PLANO MUNDIAL DE AÇÃO. *Correio da UNESCO*, Rio de Janeiro, 10(12):32-34, 1982.
- VERAS, R.P. RAMOS, L.R. & KALACHE, A. Crescimento da população idosa no Brasil: transformação e conseqüências na sociedade. *Rev. Saúde Públ.*, 21:211-224, 1987.
- WALDOW, V.R. Determinação do nível de dependência em enfermagem junto a idosos institucionalizados de Porto Alegre/RS. *Rev. Gaúcha de Enferm.*, 8:46-73, 1987.
- WALDOW, V.R. Considerações gerais sobre o idoso asilado em relação à necessidade de assistência de enfermagem. *Rev. Paul. Enferm.*, 9:21-25, 1990.

Revista
UNIMAR
Ciências Biológicas e da Saúde
Revista UNIMAR, Maringá 17(2)/95

SUMÁRIO

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

<i>Nair Seiko Yamamoto, Jorgete Constantim, Emy L. Ishii-Iwamoto and Adelar Bracht. Comparative analysis of glucose release stimulation by glycogenolytic agonists in the liver....</i>	213-223
<i>Lúcia Helena Sipaúba-Tavares e Denise Soares de Oliveira Colux. Estudo da variação nictemeral em um viveiro de piscicultura no período de seca.</i>	225-236
<i>Regina Helena Sant'Ana de Faria e Wagner Cotroni Valenti. Análise quantitativa do cultivo de <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879) em viveiros povoados com juvenis.....</i>	237-252
<i>Ricardo Massato Takemoto, José Felipe R. Amato e José Luis Luque. Trematódeos digenéticos parasitos de <i>Oligoplites</i> (Osteichthyes, Carangidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.....</i>	253-267
<i>Renato P. Chopard, Mônica P. Nogueira, Marcos de Lorenzo Messina e Regina Kazumi Noma. Aspectos da variação anatômica do arco da aorta com relação à artéria vertebral.....</i>	269-280
<i>Luis Fernando Lott Canellas, Wilson Machado de Souza, Maria Angélica Miglino e Silvia Helena V. Perri. Características anatômicas das pregas palatinas transversais em bovino da raça nelore.....</i>	281-290
<i>Roberto Gameiro de Carvalho, Wilson Machado de Souza e Maria Angélica Miglino. O suprimento arterial da glândula salivar mandibular em bovino.....</i>	291-297
<i>Marli Aparecida Santos Pereira, Walter Biazotto, Marcílio Hubner de Miranda Neto, Renato Chopard e Sonia Lucy Molinari. Estudo dos componentes fibromusculares da bifurcação aórtico-iliaca humana.....</i>	299-314
<i>Marcia Miranda Torrejais, Maria Raquel Marçal Natali, Celso Ivan Conejero e Marcílio Hubner de Miranda Neto. Effects of proteic malnutrition after breast-feeding on the morphology of the intestinal wall and myenteric neurons of the ileum of rats.....</i>	315-327

❊

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

<i>Ivanor Nunes do Prado, Antonio Ferriani Branco, Adriana Aparecida Pinto, Lúcia Maria Zeoula e Dionéia Magda Everling. Influência da monensina sódica ou bicarbonato de sódio sobre o consumo e desempenho de novilhas confinadas.....</i>	329-340
<i>Antonio Ferriani Branco, Ivanor Nunes do Prado, Lúcia Maria Zeoula, Adriana Aparecida Pinto, Geraldo Tadeu dos Santos, Athaide Newman Rodrigues da Silva. Efeitos do uso de sementes de oleaginosas em rações de novilhas anelorradas sobre o desempenho e digestibilidade das rações.....</i>	341-351
<i>Erico Sengik, Marco Antônio Oliva Cano, Carlos Clemente da Silva e Antônio Carlos Ribeiro. Conseqüências da aplicação de vinhaça sobre o crescimento do sorgo granífero.....</i>	353-367

CIÊNCIAS DA SAÚDE

<i>Sonia Silva Marcon. Modelos assistenciais utilizados em unidades de internação pediátrica.....</i>	369-385
<i>Angela Maria Alvarez, Oséias Guimarães Andrade, Catarina Aparecida Sales, Herbert Leopoldo de Freitas Góes, Luciana Olga Bercini e Regina Kazue Tanno de Souza. Caracterização dos residentes nos asilos da microrregião de Maringá.....</i>	387-395