

BIOIKOS

2

BIOIKOS

Revista Semestral do I.C.B. — PUCAMP

ANO IV — nº 2 — 2º semestre de 1990

DIRETOR RESPONSÁVEL: José Cláudio Höfling

CONSELHO EDITORIAL: Maria Pilar Rojas Piqué, Luisa Ishikawa Ferreira, Francisco Borba Ribeiro Neto e Ariovaldo Sant'Anna.

CONSELHO CONSULTIVO: Mithitaka Soma (PUCAMP), Romario de A. MELLO (PUCAMP), Carminda da Cruz Landim (UNESP), Erasmo Garcia Mendes (USP), Vera Lúgia Letizio Machado (UNESP), Airton Santo Tararam (USP), Alfredo Martins Paiva Filho (USP), Célia Leite Sant'Anna (Instituto de Botânica), Adauto Ivo Milanez (Instituto de Botânica), Noemy Yamaguishi Tomita (Instituto de Botânica), Darwin Beig (UNESP), Olga Yano (Instituto de Botânica), José Francisco Höfling (UNICAMP) e Elizabeth Höfling (USP).

CAPA: Marcelo De Toni Adorno

Departamento de Composição e Gráfica — Supervisor Geral: Anis Carlos Fares

Composição e Past-up — Coordenadora: Celia Regina Fogagnoli Marçola;
Equipe: Maria Rita Aparecida Bulgarelli e Silvana Dias de Souza;
Desenhistas: Alcy Gomes Ribeiro e Marcelo De Toni Adorno

Fotolito, Impressão e Acabamento — Encarregado: Benedito Antonio Gavioli;
Equipe: Ademilson Batista da Silva, Dagoberto Osvaldo B. de Moraes, Douglas Heleno Ciolfi, Luiz Carlos Batista Grillo, Nilson José Marçola, Ricardo Maçaneiro e Sérgio Ademilson Giungi.

BIOIKOS, órgão oficial do Instituto de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Campinas divulga trabalhos desta unidade e também os que lhe forem enviados. Bioikos tem como objetivo incentivar e estimular o interesse do público com relação a ciência e à cultura e contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico do País.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

GRÃO-CHANCELER:

D. Gilberto Pereira Lopes

REITOR:

Prof. Eduardo José Pereira Coelho

VICE-REITOR PARA ASSUNTOS ADMINISTRATIVOS

Prof. Gilberto Luiz Moraes Selber

VICE-REITOR PARA ASSUNTOS ACADÊMICOS

Profª Vera Sílvia Marão Beraquet

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DIRETOR: Prof. Émerson Cocco Lanaro

VICE-DIRETOR: Prof. José Francisco B. Veiga Silva

CORRESPONDÊNCIA:

Revista Bioikos — Secretaria do Instituto de Ciências Biológicas — PUCAMP.
Av. John Boyd Dunlop, s/nº — CEP 13060 — CAMPINAS, SP

BIOIKOS

ISSN 0102-9568

BIOIKOS	CAMPINAS	V. 4	Nº 2	p. 1 - 72	2º SEMESTRE DE 1990
---------	----------	------	------	-----------	---------------------

REVISTA BIOIKOS. Campinas, PUCCAMP, 1990,

4(2).

21cm semestral

1. Biologia — Periódicos

CDD 574.05

SUMÁRIO

Editorial	05
Alterações Provocadas pelo Colesterol Dietário	07
<i>Gonçalves-Carvalho, C. M. R.; Tahin, Q. S. & Cavalcanti, T. C.</i>	
Ação da Leguminosae <i>Bauhinia forficata</i> Link sobre o desenvolvimento de câncer mamário induzido por Dimetil-Benzantraceno	13
<i>Romário de Araujo Mello, Rubens Bertazolli Filho, Ana Cristina Vendrametto e Andréa Bertazolli Albieri</i>	
Ação da Leguminosae <i>Bauhinia forficata</i> Link no Desenvolvimento Embrionário de Ratos	19
<i>Romário de Araújo Mello e Rubens Bertazolli Filho</i>	
Avaliação da Macrofauna Bentônica da Zona Entre-Marés em Dois Baixios do Sistema Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia	24
<i>Franci Mary Fantinato Varoli</i>	
Efeito Hipoglicêmico da <i>Eriobotrya Japonica</i> , Lindl em Ratos	40
<i>Saitow, M. E., Piquê, M. P. R., Moura, M. J. C. S. e Barros, P. P.</i>	
Determinação Ambiental de Ácido Acético - Amostragem Pessoal em Adsorvente Sólido	50
<i>Selma Regina Villares Barbosa</i>	

Editorial

Eco 92

A civilização dos dejetos

Lixo atômico
Lixo industrial
Lixo domiciliar
Agrotóxicos

Rios doentes
Oceanos enfermos
A atmosfera turva
A terra morrendo
A vida, a luz se apagando

Sensibilizar
Repensar
Replanejar
Reciclar
Reviver
Viver
Vida
Luz

J. C. H.

ALTERAÇÕES PROVOCADAS PELO COLESTEROL DIETÁRIO

GONÇALVES-CARVALHO, C. M. R.*

TAHIN, Q. S.**

CAVALCANTI, T. C.**

SUMMARY

This review shows the positive correlation between plasmatic lipid levels and coronary diseases incidence, and explain the mechanisms by the which dietary cholesterol alters plasmatic cholesterol levels and also the alterations in plasmatic lipoprotein levels, mainly LDL and VLDL, considered to be atherogenic.

Key-words: atherosclerosis, cholesterol, diets, lipoproteins.

RESUMO

Esta revisão mostra a correlação positiva entre os níveis lipídicos plasmáticos e a incidência de doenças coronarianas e explica os mecanismos, pelos quais o colesterol dietário altera os níveis do colesterol plasmático, e também as alterações dos níveis das lipoproteínas plasmáticas, principalmente, da LDL e VLDL consideradas aterogênicas.

Unitermos: aterosclerose, colesterol, dietas, lipoproteínas.

(*) Departamento de Nutrição - Fundação Universidade Federal de Piauí - Teresina/Piauí e DEPAN/UNICAMP - SP.

(**) Laboratório de Pesquisas Bioquímicas - CAISM/UNICAMP C.P.6151, CEP 13081, Campinas-SP.

A aterosclerose, patologia com maior incidência em indivíduos hipercolesterolêmicos, apresenta elevada predisposição para infarto do miocárdio, trombose cerebral e outros distúrbios circulatórios graves e é caracterizada principalmente por infiltração do colesterol em certas lesões da parede arterial (8).

Muitos estudos têm demonstrado uma correlação positiva entre os níveis séricos elevados e a incidência de cardiopatias coronarianas (6, 22), atribuindo-se ao colesterol importante papel no desenvolvimento destas patologias (6, 7, 11). Existe uma relação linear entre o colesterol dietário e seu nível na circulação plasmática (5, 6) e é conhecido que o risco de doença coronariana decresce em 3% com a redução de 1% do colesterol plasmático.

Os mecanismos pelos quais o colesterol dietário interfere no nível do colesterol plasmático tem sido objeto de estudo. Foi observado que as modificações nas concentrações plasmáticas do colesterol, influenciadas pelo colesterol dietário, são maiores quando a ingestão do mesmo é inferior a 500mg/dia (10, 11, 14). O consumo elevado de colesterol resulta em aumento do colesterol plasmático, mesmo que haja um acréscimo na excreção de ácidos biliares (16, 24) e diminuição na biossíntese endógena do mesmo, o que demonstra a inabilidade do organismo humano em compensar a sobrecarga dietária do colesterol (16).

A maioria dos estudos sobre a ação do colesterol dietário ao nível do colesterol plasmático foram realizados com dietas ricas em ovos (5, 14). Foi observado que a redução do consumo de ovo por dia induzia um decréscimo do colesterol plasmático, independente do sexo dos indivíduos analisados (19).

Por outro lado, foi demonstrado que as modificações do colesterol total refletem as alterações das frações das lipoproteínas do plasma (15), das quais a HDL, LDL e VLDL são as mais afetadas. Sabe-se que as lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e as de muito baixa densidade (VLDL) são aterogênicas, ao passo que a de alta densidade (HDL) está associada com menor risco de doenças cardiovasculares, bem como com a baixa severidade das lesões ateromatosas (9, 15).

Alguns estudos epidemiológicos apresentam resultados conflitantes na relação entre dieta, concentração plasmática de lipoproteínas e outros fatores de riscos para o desenvolvimento de doenças coronarianas (18), ao passo que estudos clínicos e experimentais demonstram uma correlação positiva entre estes fatores (1, 11). Entretanto, pesquisa conduzida na Itália, envolvendo 4917 indivíduos entre 20 e 50 anos, evidenciou que o

consumo elevado de alimentos ricos em gordura saturada e colesterol estava significativamente associado com aumento nos níveis plasmáticos de glicose e de colesterol, assim como na elevação da pressão arterial (TABELA 1), e que estes resultados eram independentes da idade, obesidade, consumo de álcool e o hábito de fumar (23).

Tabela 1. Fatores de risco para doenças coronarianas x consumo de dieta aterogênica.

Consumo de dieta aterogênica	FATORES DE RISCO				
	Pressão sistóli- ca(mgHg)	Pressão diastóli- ca(mgHg)	Coleste- rol mg/dl	Triglice- rides mg/dl	Glico- se mg/dl
HOMENS:					
Baixo	130,3	84,6	203,8	135,4	81,1
Médio	132,3	84,9	216,0	132,2	86,4
Alto	133,4	85,5	221,7	133,3	90,1
MULHERES:					
Baixo	128,9	83,2	200,0	98,3	79,9
Médio	130,6	83,2	211,4	97,5	85,6
Alto	132,9	84,3	217,3	103,2	87,6

TREVISAN, *et al.*, 1990 (23).

O colesterol dietário aumenta a concentração da LDL, modifica a migração eletroforética da VLDL e a composição da HDL, através do aparecimento de uma HDL anômola, denominada HDLc, a qual é rica em colesterol com alta afinidade para superfície de fibroblastos (13). O efeito do colesterol sobre a HDLc é diferente em várias espécies de mamíferos, em ratos, por exemplo, há redução da HDLc frente a dieta rica em colesterol (12) e em chimpanzés não há modificações significativas (20).

É geralmente aceito que o colesterol dietário eleva sua concentração plasmática e que este aumento é decorrente do acréscimo das concentrações da LDL e HDLc (3, 15). Estes dados estão de acordo com dados experimentais, os quais demonstram que a redução do colesterol dietário diminui o colesterol circulante, bem como os níveis das LDL e HDLc (17).

Como as lesões ateroscleróticas estão associadas ao aumento do colesterol na camada íntima dos vasos arteriais (19), torna-se importante o estudo dietário do mesmo, bem como de outros constituintes dietários como por exemplo o tipo e a quantidade de gorduras da dieta, para controle das patologias aterogênicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Anderson, J. T.; Grande, F. & Keys, A. Cholesterol-lowering diets. *J. Am. Diet. Assoc.*, 62: 133-42, 1973.
- (2) Beveridge, J. M. R.; Connel, N. F.; Haust, H. A. & Mayer, G. A. The response of man to dietary cholesterol. *J. Nutr.*, 71: 61-5, 1960.
- (3) Bierman, E. L. & Glomset, S. A. Disorders of lipid metabolism. In: Williams, R. H., ed. *Textbook of endocrinology*. 6. New York, W. B. Saunders Co., 1981. pp. 876-906.
- (4) Brown, M. S.; Kovanen, P. T. & Goldstein, J. L. Regulation of plasma cholesterol by lipoprotein receptors. *Science*, 212: 625-35, 1981.
- (5) Connor, W.; Hodges, R. E. & Biesla, R. E. The serum lipids in men receiving high cholesterol and cholesterol free diets. *J. Clin. Invest.*, 40: 894, 1961.
- (6) Etherton-Kris, P. M.; Krummel, D.; Russell, M. E.; Mackey, S.; Brochers, J. & Wood, P. D. The effect of diet on plasma lipids, lipoproteins, and coronary heart disease. National cholesterol education program. *J. Am. Diet. Assoc.*, 98: 1373-400, 1988.
- (7) Flynn, M. A.; Nolph, G. B.; Flynn, T. C.; Kahrs, R. & Krause, G. Effect of dietary egg on human cholesterol and triglycerides. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32: 1051-7, 1979.

- (8) Ganong, W. F. *Fisiologia Médica*. 4ª ed., São Paulo, Atheneu Editora São Paulo Ltda., 1983, Secção IV, p. 253.
- (9) Goldsteins, J. L. & Brown, M. S. Familial hypercholesterolemic: pathogenesis of a receptor disease. *John Hopkins Med. J.*, 143: 8-16, 1978.
- (10) Grund, S. M. & Ahrens, E. H. Workshop on the impact of dietary cholesterol on plasma lipoproteins and atherogenesis. *Arteriosclerose*, 8: 95, 1988.
- (11) Keys, A.; Anderson, J. T & Grande, F. Serum cholesterol response to change in the diet. *Metab. Clin. Exptl.*, 14: 747, 1965.
- (12) Lasser, N. L.; Roheim, P. S.; Edelstein, D. & Eder, H. A. Serum lipoproteins of normal and cholesterol-fed rats. *J. Lipid Res.*, 14: 1, 1973.
- (13) Mabley, R. N.; Innerarity, T. L.; Bersot, T. P.; Lipson, A. & Margolis, S. Alterations in human high-density lipoprotein, with or without increased plasma-cholesterol, induced by diets high in cholesterol. *Lancet*, 2: 807, 1978.
- (14) Mattson, F. H.; Erickson, B. A. & Kliman, A. M. Effect of dietary cholesterol on serum cholesterol in man. *Am. J. Clin. Nutr.*, 25: 589, 1972.
- (15) Mistyr, P.; Miller, N. E.; Laker, M.; Azzard, W. R. & Lewis, B. Individual variation in the effects of dietary cholesterol on plasma lipoprotein and cellular cholesterol homeostasis in man. *J. Clin. Invest.*, 67: 493-502, 1981.
- (16) Redgrave, T. G. Formation and metabolism of chylomicrons. *Int. Rev. Physiol.*, 28: 103-30, 1983.
- (17) Schaefer, E. J.; Levy, R. I.; Ernst, N. D.; Sant, F. D. & Brewer, H. B. The effects of low cholesterol, high polyunsaturated fat, and low fat diets on plasma lipid and lipoprotein cholesterol levels in normal and hypercholesterolemic subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, 34: 1758-63, 1981.
- (18) Shekelle, R. B.; MacMillan, S. A.; Oglesby, P.; Lepper, M. S.; Liu, S. & Raynor, W. D. Diet, serum cholesterol, and death from coronary heart disease. The western electric study. *N. Engl. J. Med.*, 304: 65-70, 1981.
- (19) Shoute-Bronsgest, D. C.; Hermus, R. J. J.; Thie-Dallinga, M. G. & Hauvast, J. G. A. J. Dependence of the effects of dietary cholesterol and experimental conditions on serum lipids in man. III. The effect on serum cholesterol remotion of eggs from diet of free-living habitually egg-eating people. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32: 2193-7, 1979.

- (20) Small, P. M. & Shipely, G. G. Physical-chemical basis of lipid deposition in atherosclerosis. *Am. Ass. Adv. Sci.*, 185: 222-9, 1974.
- (21) Srinivasan, S. R.; Radhakrishnamurthy, B.; Smith, C. C.; Wolf, R. H. & Gerenson, G. S. Serum lipid and lipoprotein responses of six human primate species to dietary changes in cholesterol levels. *J. Nutr.*, 106: 1757, 1976.
- (22) Steiner, A.; Howard, E. J. & Akgun, S. Importance of dietary cholesterol in man. *J. Am. Med. Assoc.*, 181: 102-6, 1962.
- (23) Trevisan, M.; Krogh, V.; Frevdenheim, J. L.; Blake, A.; Muti, P.; Panico, S.; Farinaro, E.; Mancini, M.; Menotti, A.; Ricci, G. & The Research Group ATS-RF2 of the Italian National Research Council. Diet and coronary heart disease risk factors, in a population with varied intake. *Prev. Med.*, 19: 231-41, 1990.
- (24) Yoh, S. & Monaco, P. A. Effect of dietary cholesterol and degree of fat unsaturation on plasma lipid levels, lipoprotein composition and fecal sterols excretion in normal young adult men. *Am. J. Clin. Nutr.*, 42: 399-413, 1985.

**AÇÃO DA LEGUMINOSAE BAUHINIA FORFICATA LINK SOBRE O
DESENVOLVIMENTO DE CÂNCER
MAMÁRIO INDUZIDO POR DIMENTIL-BENZANTRACENO**

*Romário de Araujo MELLO**
*Rubens BERTAZOLLI FILHO**
*Ana Cristina VENDRAMETTO**
*Andrea Bertazolli ALBIERI**

ABSTRACT

Bauhinia forficata is a vegetable commonly named "Unha-de-vaca". It was found in Brazil and used as a popular medicine in were Amazonas, Mato Grosso and Bahia to facilitates childbirth. It's also used to impede skir wait development as tumors. Therefore me became interested in testing this vegetable extract in the DMBA-induced mammary cancer development.

RESUMO

A Leguminosae *Bauhinia forficata* Link é conhecida popularmente como unha-de-vaca, sendo encontrada em todo o Brasil e é popularmente usada nos Estados do Amazonas, Mato Grosso e Bahia para facilitar o parto e impedir o desenvolvimento de verrugas na pele e tumores, dai veio o nosso interesse em testar o extrato desse vegetal no desenvolvimento do câncer mamário induzido por DMBA.

(*) Pontifícia Universidade Católica de Campinas

INTRODUÇÃO

A Leguminosae *Bauhinia farficata* Link ou *Bauhinia fortificata* é conhecida popularmente em todo o Brasil como pata-de-burro ou unha-de-vaca, tendo as seguintes propriedades terapêuticas: anti-diabética, anti-diarréica, emoliente, vermífugo, estimulante peitoral, adstringente, anti-bleorrágica, purgativo, artitussígeno, anti-bronguite, sendo ainda usado na lepra, elefantíase e contra veneno de cobra. As partes deste vegetal empregado para fins terapêuticos são a raiz, casca, caule, folhas e flores na forma de extrato ou na forma de elixir para beber ou fazer cargarejo. Pode também ser usado na forma de cataplasma aplicado diretamente sobre o peito para melhorar as funções respiratórias ou finalmente, aplicado diretamente sobre ferimentos, verrugas, manchas na pele, etc. (1).

Sua composição química, mostra que o mesmo contém nas partes empregadas para fins terapêuticos: ácido tartárico, proteínas, lipídios, glicídeos, substâncias minerais, alcalóides, guanidina e mucilagem (2).

Suas características como vegetal são que se apresentam na forma de arbusto alto ou árvore pequena, espinhosa com folhas bilobadas, de lobos agudos e acuminados, lembrando o casco de boi. Flores grandes branco-creme, perfumadas, em inflorescências de 2 a 4 flores. Vagens chatas de 15 a 20 cm de comprimento e 2 cm de largura de cor castanha. No estado de São Paulo a floração ocorre em maio e a frutificação em agosto (3).

Pio Correa (4) ressalta que quando usada temos redução da excreção unirária nos casos de poliúria, impedindo também o aparecimento de açúcar na urina regularizando a glicemia sangüínea, podendo ser usada para impedir a engorda excessiva nos animais.

Sabemos que o câncer mamário é uma das doenças neoplásicas que mais causa óbitos. O desenvolvimento da neoplasia é multifásico: estágio pré-neoplásico, hiperplasia cística, carcinoma "in situ", etc... Vários hormônios parecem ter um papel central no desenvolvimento da carcinogênese mamária, tais como os estrogênios, prolactina, tireoidianos, insulina; os hormônios tireoidianos ou o hipertiroidismo podem diminuir a incidência de tumores (5). A insulina, importante na lactação, quando associada com hidrocortizona e prolactina induz uma grande diferenciação na ultra-estrutura do epitélio alveolar da glândula mamária de camundongo (6).

Há mais de vinte anos vários autores vem estudando a tumorgênese mamária experimental espontânea ou induzida por vários agentes carcinogênicos em diferentes animais. Entre todos, o 7,12 dimetil-benzantraceno (DMBA) é um dos mais potentes indutores, capaz de em condições ótimas causar o aparecimento de "centros ativos" em cem por cento das ratas da linhagem Spreague-Dowley.

Epidemiologicamente está muito claro a correlação com a ingestão de lipídios e a incidência de câncer mamário em mulheres de vários países (7) Tanto a quantidade como a qualidade dos lipídios são importantes, sendo

que as mulheres obesas apresentam maior incidência e com prognósticos mais graves do que as magras. Da mesma forma tem sido demonstrada a importância quantitativa e qualitativa dos lipídios na carcinogênese mamária experimental (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14). Vários autores demonstravam recentemente que os ácidos graxos poliinsaturados da família n-6 ou do ácido linoléico na dieta aumentam muito a incidência de carcinoma mamário tanto espontâneo como induzido por vários agentes (15). Os ácidos graxos poliinsaturados n-6 também são determinantes na maturação dos ductos mamários (16).

Como a própria literatura nos mostrou que o extrato de Bauhinia, impede o desenvolvimento de verrugas e tumores, tendo ainda influência no metabolismo de gorduras, o nosso objetivo foi estudar a ação deste vegetal no desenvolvimento de câncer de mama induzido por DMBA em ratas da linhagem Spreague-Dowley.

MATERIAL E MÉTODO

Ratas de linhagem Spreague-Dowley com 45 dias de idade foram divididas em dois grupos: o primeiro grupo (A) chamado experimental compunha-se de 30 fêmeas e todas elas receberam 1 ml de DMBA dissolvido em óleo de soja por intubação gástrica (20 mg de DMBA para 1 ml de óleo de soja comercial). A partir do instante em que essas fêmeas receberam a solução de DMBA foram subdivididas em três grupos.

A1 - 10 fêmeas foram tratadas com extrato de Bauhinia durante 60 dias

A2 - 10 fêmeas receberam o extrato de Bauhinia somente 15 dias após o recebimento da solução de DMBA

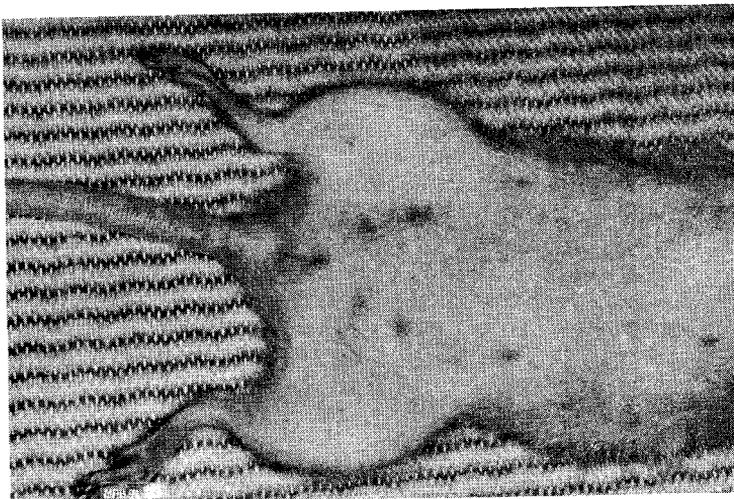
A3 - 10 fêmeas receberam o extrato de Bauhinia somente 30 dias após o recebimento da solução de DMBA

Já no 2º grupo (B) chamado controle composto por 10 fêmeas, as mesmas receberam 1 ml de solução de DMBA por intubação gástrica e não receberam o extrato de Bauhinia.

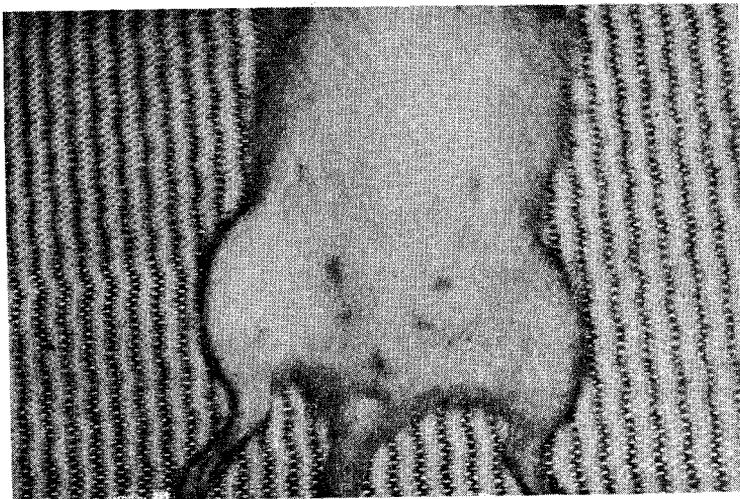
RESULTADOS

As fêmeas do grupo A1 não tiveram o desenvolvimento de tumores (fotografia 1), o mesmo acontecendo com as fêmeas do grupo A2. Já as do grupo A3 os tumores puderam ser detectados 55 dias após o uso da solução de DMBA como as fêmeas do grupo B (fotografia 2).

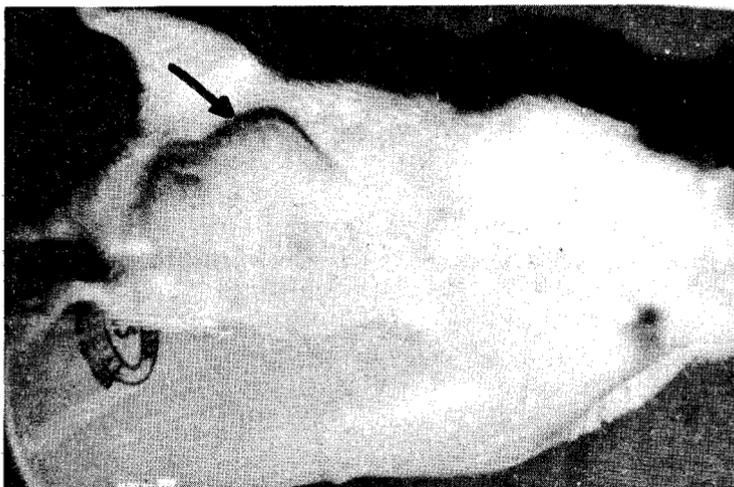
A



B



Fotografia 1 - A: fêmea do grupo A_1 ; B: fêmea do grupo A_2 . Nas fêmeas desses 2 grupos não ocorre o desenvolvimento de tumores



Fotografia 2 - Fêmea do grupo A₃ onde se observa (seta) o desenvolvimento de tumor.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O extrato de *Bauhinia forficata* composto de folhas, flores, caule, casca e raízes, impedem o desenvolvimento de tumores quando usados no início da indução de câncer com o DMBA ou 15 dias após a indução, portanto deve evitar a proliferação celular desordenada no início de sua aplicação.

BIBLIOGRAFIA

- (1) COSTA, O. de A. Estudo fármaco-químico de unha de vaca; *Bauhinia forficata* Link. Revista de flora medicinal (4): 175-189, 1942.
- (2) MEDINA, J. C. Flora do Brasil - Dicotiledôneas arbóreas úteis.
- (3) GUARIM NETO, G. Plantas utilizadas na medicina popular do estado de Mato-Grosso. Brasília, (CNPq, 1987).
- (4) PIO CORREA, M. Dicionário das plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, IBDF, 1974.

- (5) MILLS, E. S. and TOPPER, Y. J. Some ultrastructural effects of insulin, hydrocortisone, and prolactin on mammary gland explants. *J. Cell Biol.* 44: 310-328, 1970.
- (6) COHEN, N. D. and HIEF, R. Influence of insulin on growth and metabolism of 7,12-DMBA induced mammary tumors. *Cancer Res.* 34:3245-3252, 1974.
- (7) HOPKINS, G.; KENNEDY T. G. and CARROLL, K. K. Polynsaturated fatty acids as promoters of mammary carcinogenesis induced in Sprague-Dawley rats by 7, 12-DMBA. *J. Natl. cancer Inst.* 66 (3):517-522, 1981.
- (8) TINSLEY, I. J.; WILSON, G. and LOWRY, R. R. Tissue fatty acid changes and tumor incidence in C34 mice ingesting cotton seed oil. *Lipids*, 17: 115-117, 1982.
- (9) RAO, G. A. and ABRAHAM, S. Reduced growth rate of transpantable mammary adenocarcinoma in C34 mice feed eicosa-5, 8, 11, 14 - tetraynoic acid. *J. Natl. Cancer Inst.* 58(2): 4445-4447, 1977.
- (10) TAHIN, Q. S.; CAVALCANTI, T. C.; MELLO, R. A. e CARAFOLLI, E. Alterações da composição de ácidos graxos de Organelas Celulares de Ratos tratados com diferentes dietas. *Arq. Biol. Tecnol.* 24(1): 82, 1981.
- (11) TAHIN, Q. S.; CAVALCANTI, T. C.; MELLO, R. A.; MURARI, W. F.; TAHIN, C. P. B.; GUZMAM, E. C.; MARGARIDO, S. A. e DOUGLAS, R. C. Fatores nutricionais lipídicos sobre o desenvolvimento da carcinogênese induzida por 7, 12-DMBA em ratas. *Anais da Reunião Anual do V CIBRAN*, p. 84, 1984.
- (12) TAHIN, Q. S.; CAVALCANTI, T. C.; TAHIN, C. P. B. e MELLO, R. A. Efeito de dietas lipídicas sobre a composição de ácidos graxos de organelas subcelulares de ratos. *Resumos do VII Congresso Latino Americano de nutrição, Brasília (DF)*, 1984.
- (13) CAVALCANTI, T. C.; MELLO R. A.; de Camargo, A. M. & TAHIN, Q. S. Mammary mitochondia ATPase of female rats treated with DMBA and two lipid diets. *IRCS Med. Sci.* 14: 1161-1162, 1986.
- (14) TAHIN, Q. S. e MELLO, R. A. Novos conceitos sobre Ácidos Graxos. *Bioikos*, 1: 30-48, 1987.
- (15) CARROL, K. K. Dietary lipids mammary cancer. In: *Lipids in cancer. Proceedings of the satellite Syposium of the International Congress of Biochemistry, Perth, Australia*, 1982.
- (16) MYAMOTO-TLAVEN, M. J.; HILLYARD, L. A. and ABRAHAM, S. Influence of dietary fat on the growth of mammary ducts in Balbic mice. *J. Natl. Cancer Inst.*, 67 (1): 179-185, 1981.

AÇÃO DA LEGUMINOSAE BAUHINIA FORFICATA LINK NO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO DE RATOS

Romário de Araújo MELLO*
Rubens BERTAZOLLI FILHO*

ABSTRACT

The *Bauhinia forficata* commonly named "Unha-de-vaca" originated in Asia and tropical Africa. It's also found in Brasil and Venezuela, and presents many therapeutics propieties such as: antidiabetic, antidiarreic, vermifuge, expectorant, etc. Another interesting fact is that, among were Amazonas region natives, this vegetable is used to impede weight increase and to facilitates childbirth. This, therefore, stimulates our interest in studying this vegetable action during embrionic development of Sprague-Dowley rats.

RESUMO

O vegetal *Bauhinia forficata* cujo nome popular é unha de vaca é originária da Ásia e África tropical, ocorrendo também em todo o Brasil e na Venezuela. Apresenta-se com muitas propriedades terapêuticas como: antidiabética, antidiarréica, vermífuga, estimulante peitoral, etc... Ressalta-se, ainda, que entre as indígenas da região amazônica usa-se unha de vaca durante a gravidez, pois impede ganho de peso excessivo e facilita o parto, deste fato decorreu o nosso interesse em estudar este vegetal durante o desenvolvimento embrionário de ratos da linhagem Sprague-Dawley.

(*) Pontifícia Universidade Católica de Campinas

INTRODUÇÃO

Ratos da Linhagem Sprague-Dawley com 90 dias de vida foram divididos em dois grupos: grupo A, chamado experimental, constituía-se de 5 machos e 5 fêmeas que foram colocados para acasalamento e as fêmeas receberam duas vezes por dia (9,00 horas e dezessete horas) 0,5 ml do extrato de *Bauhinia forficata* constituído por raízes, casca, folhas e flores de acordo com o usado popularmente (1, 2); Grupo B, chamado controle, constituía-se de 5 machos e 5 fêmeas que foram colocados para acasalamento e as fêmeas receberam duas vezes por dia (9,00 horas e dezessete horas) 0,5 ml de solução fisiológica.

RESULTADOS

Os nossos resultados demonstraram que se o extrato de unha-de-vaca for usado durante o desenvolvimento embrionário, as ratas que receberam o extrato apresentam ganho de peso menor em relação ao grupo controle, aliás esses dados já foram referidos em 1975 por Pio Corrêa no seu dicionário das plantas úteis do Brasil (3) como podemos ver pela figura 1.

Se o extrato for usado também no período de lactação dos filhotes observamos que os filhotes desenvolvem-se bem mais lentamente, mas ganhando massa muscular e não gordura como ocorre nos animais do grupo controle (figura 2); devemos ressaltar que os filhotes foram pesados diariamente durante 22 dias até o desmame.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os nossos resultados demonstraram que o extrato de *Bauhinia forficata* pode ser usado na gravidez e lactação das ratas, não apresentando nenhum efeito teratogênico, agindo impedindo o ganho de peso gorduroso nas ratas prenhes e nos filhotes em fase de lactação.

Grupo A	Grupo B
133	135
140	140
144	144
146	150
150	157
156	160
160	168
164	174
168	180
172	187
174	191
178	199
180	206
182	214
183	221
190	230
192	238
198	240
204	244
210	250
214	250
218	257

Figura 1. Média de peso das 5 ratas em gramas dos grupos A e B

Grupo A	Grupo B
4,4	5,9
4,7	6,3
5,7	7,4
6,7	7,8
6,9	9,8
7,7	10,9
8,9	12,5
10,4	13,3
12,2	14,8
12,9	15,7
14,5	16,5
16,1	18,3
17,5	19,3
17,9	21,6
18,4	22,9
19,8	24,2
21,2	27,1
22,3	30,2
24,6	32,2
25,0	32,9
25,8	34,3
26,2	34,9
27,1	35,1

Figura 2. Média de peso dos filhotes de uma mesma rata dos grupos A e B. Para as outras ratas dos grupos A e B a variação de peso é menor do que 2% e por isso não colocamos um gráfico para cada animal.

BIBLIOGRAFIA

- (1) COSTA, O. de A. Estudo fármaco-químico da unha de vaca; *Bauhinia forficata* Link. *Revista da flora medicinal* (4): 175-189, 1942.
- (2) MEDINA, J. C. *Flora do Brasil - Dicotiledôneas arbóreas úteis*.
- (3) PIO CORREA, M. *Dicionário das plantas úteis do Brasil*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1974.

AVALIAÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA DA ZONA ENTRE-MARÉS EM DOIS BAIXIOS DO SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DE IGUAPE-CANANÉIA

*Franci Mary Fantinato VAROLI**

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo Cidade
universitária - Butantã 05508 - São Paulo - SP (Com 1 Figura)

Palavras-Chaves: macrofauna bentônica, zona entre-marés,
estuarino-lagunar, Iguape-Cananéia, São Paulo.

Key words: benthic macrofauna, intertidal zone, estuarine-
lagoonal, Iguape-Cananéia, São Paulo.

Título abreviado: Macrofauna da zona entre-marés, Iguape
Cananéia

RESUMO

Foram realizados sazonalmente, no período de julho/1984 a julho/1985 amostragens para estudo da macrofauna bentônica da zona entre-marés em dois baixios do sistema Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia.

As amostras foram retiradas com um quadrado (30 x 30 x 10 cm) mantendo um intervalo de 1,5 m de distância entre cada uma, em três linhas perpendiculares à linha d'água.

Foram obtidos organismos representados por Polychaeta, Crustacea e Mollusca num total de 652 indivíduos - Estação I e 5238 - Estação II. Observou-se uma maior densidade dos anelídeos poliquetos em relação aos outros grupos nos dois baixios, e da macrofauna total no nível inferior dos baixios.

(*) Pesquisadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico/CNPq

ABSTRACT

Benthic macrofauna evaluation in the intertidal zone at two shoals of the estuarine-lagoonal system of Iguape-Cananéia.

The intertidal benthic macrofauna of the Iguape-Cananéia estuarine-lagoonal system was studied at two shoals. For the macrofauna evaluation samples were obtained using 30 x 30 x 10 quadrats at 1,5 m intervals in three lines perpendicular to water line.

The organisms obtained were Polychaeta, Crustacea and Mollusca in the total of 652 individuals - St I and 5238 - St II. The Polychaeta density was the highest in both shoals and the total macrofauna density was greater at the lower level of the shoals.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas úmidos possuem alta produtividade biológica cujas características e processos fundamentais são determinadas pela água que favorece a existência de abundante flora e fauna. Esses ecossistemas que se encontram na interface da terra e do mar são em geral, periodicamente recobertos de água doce, salobra ou salgada pela influência das marés (segundo a convenção RAMSAR in Diegues, 1987).

O sistema Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia é um desses ecossistemas e consiste em um complexo hídrico que se estende por aproximadamente 110 km.

Todo esse complexo aporta ao ambiente espécies típicas que dependem troficamente do manguezal adjacente que proporciona fosfatos, nitratos, detritos orgânicos, bactérias e matéria orgânica dissolvida (Por et al., 1984).

O principal corpo de água desse sistema é a "Mar" Pequeno, que é um canal entre o continente e a Ilha Comprida o qual se comunica com o mar pela Barra de Icapara ao norte e pela Barra de Cananéia, ao sul.

No início do século foi aberto um canal artificial, o Valo Grande, que ligava o rio Ribeira de Iguape diretamente a região estuarina. O objetivo era resolver problemas econômicos e de transporte na região.

Em 1978 houve o fechamento do Valo Grande através da construção da barragem do rio Ribeira de Iguape e algumas modificações no sistema foram observadas, principalmente na salinidade. Além disso nesse período foram implantadas na região indústrias de pescado e também foram despejados efluentes urbanos que contribuíram para a modificação de certas áreas do sistema.

Nesse complexo vários estudos vem sendo realizados. Para a fauna bentônica pode-se citar Tararam & Wakabara (1987), Takeda (1988) e Varoli (1988).

Considerando a importância da região estuarina como fonte de alimentos principalmente para as comunidades locais e portanto, a necessidade de monitoramento para sua preservação foi desenvolvido este trabalho em dois baixios do sistema Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia amostrando-se a macrofauna bentônica.

ÁREA ESTUDADA

As amostras foram coletadas em dois baixios (Estações I e II) do sistema Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia na costa sudeste do Estado de São Paulo (Fig. 1).

A Estação I está situada na Ilha Comprida em frente ao "Mar" de Cananéia e tem cerca de 25,0 m de comprimento e 6,0 m de largura. O sedimento é claro e sem resíduos sólidos.

A Estação II está situada no continente entre o "Mar" Pequeno e o canal do Valo Grande e tem 35,0 m de comprimento e 8,0 m de largura. O sedimento superficial é escuro tendo detritos vegetais em grande quantidade.

Em ambos baixios há *Spartina* no seu limite inferior. Na Estação I é mais compacta do que na Estação II.

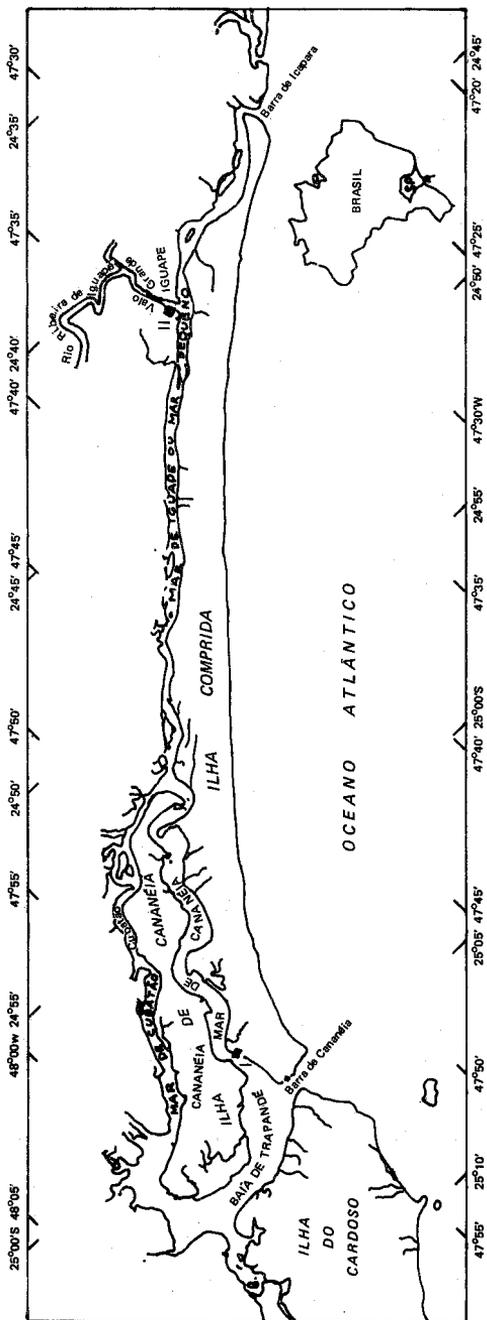


Figura 1. Indicação baixios estudados, Estação I e II

MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo as amostras foram tomadas sazonalmente (07/1984 à 07/1985) durante maré baixa através de três linhas perpendiculares que iam da linha d'água até o limite inferior do banco de *Spartina*. Em cada linha a macrofauna bentônica era obtida a 1,5 m de distância. A macrofauna era coletada usando um quadrado de 30 cm de lado e 10 cm de altura. Na Estação I foram obtidas 9 amostras e na Estação II, 15 amostras.

O material de cada quadrado era lavado em peneira com malha de 0,5 mm e a fauna triada com o auxílio de um microscópio estereoscópico.

Os parâmetros ambientais eram determinados para cada estação em maré alta e baixa.

Em cada Estação foram feitas medidas da temperatura do ar e da água e obtidas amostras para determinação da salinidade, teor de oxigênio dissolvido e estimativa da saturação de oxigênio. O teor de oxigênio dissolvido foi analisado segundo o método de Winkler (Strickland & Parsons, 1968) e a salinidade foi determinada com um refratômetro manual. As amostras de sedimento foram obtidas em cada quadrado assim como a temperatura do sedimento.

A análise granulométrica e o teor de carbonato foram feitas segundo Suguio (1973) e a matéria orgânica segundo Carver (1971).

RESULTADOS

Os dados relativos aos fatores ambientais são apresentados na Tabela 1.

A temperatura média do sedimento na Estação I variou de 15°C (inverno/84) a 26°C (verão/85) enquanto que na Estação II ela oscilou entre 16°C (inverno/84) a 28°C (verão/85).

Tabela 1. Dados físico-químicos da água de superfície e da temperatura do ar nas estações I e II durante o período de amostragens.

Estações	Inverno		Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	EI	EII	EI	EII	EI	EII	EI	EII	EI	EII
T°C Ar	15,0	17,0	20,0	18,0	24,0	30,0	21,0	18,0	19,0	18,5
T°C Água										
Maré Baixa	18,0	19,0	21,0	21,0	26,0	29,0	22,0	21,0	20,0	19,0
Maré Alta	19,0	21,0	23,0	22,0	27,0	31,0	22,0	22,0	20,0	20,0
O ₂ Dis(ml/l)										
Maré Baixa	5,19	5,32	4,13	5,13	4,94	5,91	5,02	6,00	8,65	6,20
Maré Alta	5,35	5,16	4,05	5,10	4,39	5,70	5,93	6,61	8,75	9,54
Nível de Saturação de O ₂ (%)										
Maré Baixa	91,21	96,90	77,63	88,45	99,79	116,33	95,61	106,38	158,71	113,76
Maré Alta	96,39	98,28	79,41	90,58	91,07	116,80	114,25	118,88	155,14	167,95
Maré Baixa S	25	28	27	12	24	10	26	17	26	29
Maré Alta S	26	29	28	14	25	11	28	16	20	19

O sedimento geralmente se constituía em areia fina. O teor de carbonato na Estação I oscilou entre 0,50 a 6,90 e na Estação II entre 0,20 a 6,90. Os valores da matéria orgânica em geral, foram menores do que um.

No total das amostras da macrofauna foram obtidas 5890 indivíduos. Na Estação I foram obtidos 652 indivíduos (Tabelas 2 e 3) sendo 341 anelídeos poliquetos, 296 crustáceos, 13 moluscos e 2 ofiuróides. Os anelídeos poliquetos corresponderam a 52,30% dos indivíduos da Estação I e predominaram em todo período de amostragem exceto durante o inverno/85 onde a maior densidade foi dos crustáceos. Estes corresponderam a 47,70% do total dos indivíduos encontrados.

Considerando-se a época de coleta verificou-se que na Estação I, os anelídeos poliquetos, em relação aos demais taxa, foram encontrados em maior número de amostras na primavera/84, verão e outono/85. No inverno/84 embora não dominassem em todas as amostras coletadas seu número de exemplares foi significativamente maior do que de crustáceos e moluscos.

A ocorrência de espécimes na Estação II (Tabelas 4 e 5) foi de 5238. Deste total 3778 indivíduos corresponderam a anelídeos poliquetas, 1412 a crustáceo e 48 a moluscos. Os anelídeos poliquetos corresponderam a 72,10% dos indivíduos da Estação II e dominaram durante todo o período de coleta. Os crustáceos representaram 26,90% do total dos indivíduos da Estação II.

Com relação à densidade total de indivíduos, por nível de coleta do baixo pode-se considerar que esta, na Estação I, foi maior no nível inferior no inverno/84, primavera e inverno/85 enquanto no verão e outono a densidade foi maior no nível médio (Tabela 6).

Já para a Estação II a densidade foi maior no nível inferior I na primavera, outono e inverno/85 e no inverno/84 e verão no nível superior (Tabela 7).

Tabela II. Número de indivíduos de cada espécie de Mollusca, Crustacea e Equinodermata obtido na estação 1 em cada ponto de coleta.

Taxa	Ponto de coleta		Inver- no	Prima- vera	Ve- rão	Outo- no	Inver- no
	Período	Espécie					
Bivalvia		<i>Sphenia antillhensis</i>	2	-	-	-	-
		<i>Anomalocardia bra- siliana</i>	1	-	-	-	-
		<i>Tellina</i> sp	-	-	-	1	-
		Jovem	2	3	-	-	-
		Sub-total	5	3	-	1	-
Gastropoda		<i>Heleobia</i> sp	2	2	-	-	-
		Sub-total	2	2	-	-	-
		Total	7	5	-	1	-
Isopoda		<i>Excirrolona armata</i>	11	8	1	-	-
		<i>Tholozodium rhombofrontalis</i>	4	16	4	-	1
		Sub-total	15	24	5	-	1
Tanaidacea		<i>Kalliapseudes schubarti</i>	40	22	5	35	120
		Sub-total	40	22	5	35	120
Amphipoda		<i>Perhyale hawaiiensis</i>	2	-	-	-	-
		<i>Melita mangroni</i>	-	1	-	-	-
		<i>Phoxocephalopsis zimmeri</i>	-	1	-	-	-
		<i>Grandidierella bonnieroides</i>	-	-	-	2	-
		Sub-total	2	2	-	2	-
Decapoda		Xantidae	4	3	-	-	-
Reptantia		Sub-total	4	3	-	-	-
Decapoda Natantia		<i>Penaeus</i> sp	2	2	1	4	-
		<i>Penaeus schimitti</i>	-	-	-	3	-
		Caridea	-	-	-	-	1
		Sub-total	2	2	1	7	1
Mysidacea		<i>Metamysidopsis</i> sp	-	-	-	1	-
		<i>Siriella</i> sp	1	-	-	-	-
		Sub-total	1	-	-	1	-
		Total	64	53	11	45	123
Ophiuroidea		Jovem		2	-	-	-
		Sub-total		2	-	-	-
Total Geral			64	55	11	45	123

Tabela III. Número de indivíduos de cada espécie de Polychaeta obtido na estação 1 em cada ponto de coleta.

Família	Ponto de coleta		Inver- no	Prima- vera	Ve- rão	Outo- no	Inver- no
	Período	Espécie					
Caprellidae		<i>Capitella capitata</i>	10	4	-	3	3
		<i>Heteromastus filiformis</i>	6	34	1	4	1
		Sub-total	16	38	1	7	4
Nereidae		<i>Laconereis culveri</i>	21	23	2	10	20
		<i>Neanthes succinea</i>	-	6	-	-	-
		Sub-total	21	29	2	10	21
Nephtyidae		<i>Nephtys fluviatilis</i>	3	-	-	10	1
		Sub-total	3	-	-	10	1
Spionidae		<i>Spio</i> sp	1	1	1	-	-
		<i>Polydera</i> sp	3	-	-	-	-
		<i>Nerine cf. agilis</i>	18	4	28	3	13
		Sub-total	22	5	29	3	13
Pilargidae		<i>Loandália americana</i>	1	6	-	-	2
		<i>Sigambra grubii</i>	1	8	-	2	2
		Sub-total	2	14	-	2	4
Onuphidae		<i>Diopatra</i> sp	-	6	-	-	-
		Sub-total	-	6	-	-	-
Orbiniidae		<i>Scoloples (Leoda-)</i> <i>mas</i>) sp	-	2	-	1	-
		Sub-total	-	2	-	1	-
		<i>Hemipodus</i> sp	2	4	-	1	-
Glyceridae		Sub-total	2	4	-	1	-
		<i>Glycinde</i> sp	17	19	-	7	2
Goniadidae		Sub-total	17	19	-	7	2
		<i>Ninoe</i> sp	-	3	-	-	-
Lumbrineridae		<i>Lubrineris</i> sp	1	1	-	-	1
		Sub-total	1	4	-	-	1
		<i>Jovem</i>	-	-	-	-	1
Opheliidae		Sub-total	-	-	-	-	1
		<i>Jovem</i>	1	-	-	-	-
Syllidae		Sub-total	1	-	-	-	-
		<i>Magelona</i> sp	-	-	-	1	9
Magelonidae		Sub-total	-	-	-	1	9
		<i>Aricidea</i> sp	-	1	-	1	-
Paranoidae		Sub-total	-	1	-	1	-
		<i>Clymenella brasiliiana</i>	-	1	-	-	1
Maldanidae		Sub-total	-	1	-	-	1
		<i>Mystides</i> sp	-	1	-	-	-
Phyllodocidae		Sub-total	-	1	-	-	-
		Total Geral	85	124	32	43	57

Tabela IV. Número de indivíduos de cada espécie de Mollusca e Crustacea obtido na estação II em cada ponto de coleta.

Taxa	Espécie	Ponto de coleta Período				
		In- ver- no	Pri- ma- vera	Ve- rão	Ou- to- no	In- ver- no
Bivalvia	Tellina sp	1	-	-	1	-
	Jovem	6	29	-	-	-
	Sub-total	7	29	-	1	-
Gastropoda	Heleobia sp	7	4	-	-	-
	Sub-total	7	4	-	-	-
	Total	14	33	-	1	-
Isopoda	Tholozodium rhombfrontalis	3	9	-	1	-
	Sub-total	3	9	-	1	-
Tanaidacea	Kalliapseudes schubarti	111	1228	1	13	9
	Sub-total	111	1228	1	13	9
Amphipoda	Melita mangrovi	3	2	-	-	3
	Amphilocheus neapolitanus	-	5	-	-	-
	Amphitoe ramondi	-	7	-	-	1
	Sub-total	3	7	-	-	4
Decapoda	Penaeus sp	1	3	-	2	4
Natantia	Leander sp	-	-	-	3	5
	Penaeus schimitii	-	-	-	-	3
	Caridae	-	-	-	2	-
	Sub-total	1	3	-	7	12
Decapoda	Callinectes sp	-	-	-	-	1
	Sub-total	-	-	-	-	1
	Total	118	1247	1	20	26
Total Geral		126	1272	1	21	26

Tabela V. Número de indivíduos de cada espécie de Polychaeta obtido na estação II em cada ponto de coleta.

Família	Espécie	Pontos de coleta				
		Períodos				
		In- ver- no	Pri- ma- vera	Ve- rão	Ou- to- no	In- ver- no
Capitellidae	Capitella capitata	11	15	3	1	42
	Heteromastus filiformis	16	135	5	17	135
	Sub-total	27	150	8	18	177
Nereidae	Laeoneris culveri	183	763	30	148	845
	Neanthes succinea	2	15	4	-	55
	Sub-total	185	778	34	148	900
Nephtyidae	Neaphtys fluviatilis	11	164	10	33	1121
	Sub-total	11	164	10	33	1121
Spionidae	Polydora sp	-	2	-	-	4
	Nerina cf. agilis	-	1	-	-	-
	Sub-total	-	3	-	-	4
Pilargidae	Sigambra grubii	-	7	1	2	2
	Loandalia americana	-	2	-	-	-
	Sub-total	-	9	1	2	2
Onuphidae	Diopatra sp	-	1	-	-	1
	Sub-total	-	1	-	-	1
Phyllodocidae	Mystides sp	-	-	-	-	-
	Sub-total	-	-	-	-	-
Paraonidae	Aricidea sp	-	-	-	-	1
	Sub-total	-	-	-	-	1
Magelonidae	Magelona sp	-	-	-	-	-
	Sub-total	-	-	-	-	-
Maldenidae	Clymenella brasiliensis	-	-	-	-	-
	sub-total	-	-	-	-	-
Total Geral		223	1105	53	191	2206

Tabela VI. Densidade total de indivíduos, por nível de coleta do baixo, obtida durante o período de amostragem na estação I.

Pontos de Coleta	Período de Coleta				
	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Inferior 1, 4, 7	30,00	33,00	1,00	8,30	38,30
Médio 2, 5, 8	4,60	27,30	7,30	10,30	17,60
Superior 3, 6, 9	12,60	10,30	5,30	7,60	10,60

Tabela VII. Densidade total de indivíduos, por nível de coleta do baixo, obtida durante o período de amostragem na estação II.

Pontos de Coleta	Período de Coleta				
	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Inferior(1) 1, 6, 11	14,30	331,00	2,60	33,00	242,00
Inferior(2) 2, 7, 12	18,60	63,00	2,00	27,60	90,60
Médio(1) 3, 8, 13	18,60	194,60	0,30	3,60	204,00
Médio(2) 4, 9,14	36,00	100,30	5,30	3,60	91,30
Superior 5,10,15	41,60	100,00	7,60	8,00	112,30

DISCUSSÃO

A macrofauna bentônica coletada em ambos baixios constou de organismos representado por poliquetos, crustáceos e moluscos.

Os poliquetos tiveram as maiores densidades observadas na Estação I durante a primavera/84 e na Estação II no inverno/85, o que difere do registrado por Monteiro (1980) que verificou as maiores freqüências dos poliquetos no estuário de Santos e São Vicente no, verão e outono.

Segundo Bemvenuti (1987) as descontinuidades temporais observadas na ocorrência de poliquetos parecem ser influenciadas por uma conjugação entre fatores ambientais e interações biológicas.

A maior ocorrência observada foi a espécie *Laeonereis culveri*. Deve-se assinalar que essa espécie é considerada característica de comunidades bentônicas de zonas mixohalinas sendo inclusive tida como indicadora dessas comunidades (Capitoli et al., 1978). Observou-se também uma predominância dos poliquetos *Heteromastus filiformis* e *Capitella capitata* nas Estações estudadas. Sendo essas espécies consideradas indicadoras de poluição é possível que durante esses períodos tenha havido um aumento de poluição na região.

No presente trabalho, os crustáceos constituíram o segundo grupo mais abundante, devido principalmente pela presença de tanaidáceos da espécie *Kalliapseudes schubarti*.

Um fator que provavelmente determinou o domínio desses organismos foi o sedimento areia fina, que segundo Bemvenuti (1987), parece mostrar preferências.

Os moluscos constituiu o grupo menos representativo da macrofauna bentônica estudada. Considerando-se a baixa ocorrência desses indivíduos durante o período de coleta sugere-se que esta esteja ligada a ausência de alimento ou também a falta de substrato adequado ao estabelecimento das larvas. Esses fatores podem ser firmados especialmente quando comparados com dados obtidos por outros pesquisadores, em ambientes estuarinos, tais como Lopes et

al. (1985) que estudaram a importância de plantas vasculares na cadeia alimentar, em manguezais e verificaram a presença de grande variedade de animais, especialmente moluscos nos sacos utilizados para degradação de folhas, portanto associado a disponibilidade de alimento e a presença de substrato favorável ao desenvolvimento.

Assim sendo, sugere-se que as condições estressantes da região entre-marés estudada não tenham favorecido o estabelecimento de certas populações, porém, houve uma tendência de uma maior densidade da fauna no nível inferior dos baixios onde as condições ambientais são supostamente mais estáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEMVENUTI, C. E. 1987. Macrofauna bentônica da região estuarial da Lagoa dos Patos, R. S., Brasil, In: Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Síntese dos Conhecimentos, Cananéia 1987. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1987. v. 2, p. 428-459.
- CAPÍTOLI, R. R.; BEMVENUTI, C. E. & GIANUCA, N. M. 1978. Estudo de ecologia bentônica na região estuarial da lagoa dos Patos. I - Comunidades Bentônicas. Atlântica, Rio Grande, 3: 5-22.
- CARVER, R. 1971. Procedures in sedimentary petrology. New York. Wiley-Interscience. p. 573-596.
- DIEGUES, A. C. 1987. Conservação e desenvolvimento sustentado de ecossistemas litorâneos no Brasil. Síntese dos conhecimentos, Cananéia, 1987. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de Paulo, 1987. v. 3, p. 196-243.
- LOPES, S. G. B. L.; SCHAEFER-NOVELLI, Y. & BIRMAN, A. 1985. Ocorrência e crescimento de moluscos em sacos de degradação contendo folhas de mangue, no ambiente estuarino-lagunar de Cananéia (SP). In: Encontro Brasileiro de Malacologia, 9., São Paulo, 1985. Resumo. São Paulo, Sociedade Brasileira de Malacologia, p. 29.

- MONTEIRO, A. M. G. 1980. A macrofauna do infralitoral superior das praias de Santos e São Vicente. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico. 127p.
- POR, F. D.; ALMEIDA PRADO-POR, M. S. & OLIVEIRA, E. L. 1984. The mangal of the estuary and lagoon system of Cananéia (Brazil). In: Hydrobiology of the mangal. Por, F. D. and Dor, I. (eds) - Dr. Junk publishers. The Hague: 211-228p.
- STRICKLAND, J. D. H. & PARSEN, T. R. 1968. A practical handbook of sea water analysis Bull. Fish. Res. Bd. Can., 167:1-311.
- SUGUIO, K. 1973. Introdução à sedimentologia. São Paulo, Edgard Blücher/EDUSP. 312 p.
- TARARAM, A. S. & WAKABARA, Y. 1987. Benthic fauna living on *Spartina alterniflora* of Cananéia estuarine region. Bolm Inst. oceanogr., São Paulo, 35(2): 103-113.
- TAKEDA, A. M. 1988. Estrutura de associações macrobênticas da *Spartina alterniflora* Leiselem, 1807 no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 70 p.
- VAROLI, F. M. F. 1988. Associações bentônicas da zona entre-marés do sistema Estuarino Lagunar de Iguape-Cananéia, São Paulo. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico. 205 p.

EFEITO HIPOGLICÊMICO DA ERIBOTRYA JAPONICA, LINDL EM RATOS.

SAITOW, M. E.*

PIQUÉ, M. P. R.**

MOURA, M. J. C. S.***

BARROS, P. P.***

Instituto de Ciências Biológicas - PUCAMP

RESUMO

O extrato alcoólico de *Eriobotrya japonica*, Lindl (Rosaceae) administrado oralmente, segundo NORREN (1988), em coelhos normais, produziu um efeito hipoglicemiante de curta duração (inferior a 4 horas).

O presente trabalho objetiva verificar o efeito do extrato alcoólico desta planta administrado I. P. em ratos normais.

Foram empregados 75 ratos Wistar adultos, pesando entre 200 e 250 g., distribuídos em 3 lotes iguais e mantidos em jejum por 24 horas imediatamente antes do experimento. Dois grupos de 25 animais cada receberam, respectivamente, doses únicas de 200 e 300 mg/kg do extrato, I. P. Outro grupo de 25 animais controle recebeu solução salina, I. P.. Após 1, 2, 3, 4, e 5 horas foram recolhidas amostras de sangue de 5 animais de cada grupo, para determinação plasmática de glicose. Verificou-se um efeito hipoglicemiante do extrato, gradativamente mais intenso, após 2, 3 e 4 horas da administração de 200 mg/kg. ($p < 0,05$) e após 1, 2, 3, e 4 horas de administração de 300 mg/kg. ($p < 0,05$).

A comparação dos valores da glicemia após cada tempo nos grupos experimentais sugere que a ação hipoglicemiante do extrato de *Eriobotrya japonica*, seja o tipo dose dependente. A observação dos animais após os experimentos não evidenciou ação tóxica do extrato.

(*) - Departamento de Química e Bioquímica.

(**) - Departamento de Biologia.

(***) - Departamento de Ciências Fisiológicas.

1. INTRODUÇÃO

1.1. *Eriobotrya japonica*, Lindl popularmente conhecida como ameixa amarela ou nêspera é originária da China e Japão e foi introduzida há séculos no Brasil, onde tornou-se amplamente cultivada, em todo o nosso território. Além dos frutos comestíveis, já atribuiu PIO-CORREA (1926), propriedades anti-diarréicas e estomacais às suas folhas. PECKOT (1951), além destas aplicações, submeteu sementes frescas à destilação para obter um licor de ótimo paladar.

Coube, entretanto, ao Instituto Agrônomo de Campinas (I. A. C.), o aprimoramento dos cultivares mais produtivos: Precoce de Campinas (IAC a 65-31), PARMOGI (IAC 266-17) e Néctar de Cristal (IAC 866-7), DALL'ORTO, BARBOSA E REGINATO (1987).

NORREN (1988), administrou um extrato alcoólico de folhas de *Eriobotrya japonica* por via oral em coelhos normais e diabéticos. Os níveis de glicose foram determinados 1, 2, 3 e 4 horas depois da administração do extrato nas doses de 100, 150 e 200 mg/kg e apresentaram um efeito hipoglicêmico nos animais normais.

Nos animais diabéticos, tratados com Aloxana, o efeito hipoglicêmico não foi significativo.

O presente trabalho tem como objetivo estudar o efeito do extrato alcoólico de *Eriobotrya japonica* em diferentes concentrações, sobre os níveis de glicose sanguínea, aplicado I. P. em ratos normais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado utilizando-se 75 ratos Wistar machos, adultos e normais, pesando entre 200 a 250 g., fornecidos pelo Biotério do Campus II da PUCCAMP.

2.1. Preparação do Extrato Alcoólico

O extrato foi obtido segundo orientação de uso popular. Folhas adultas e frescas foram colhidas, lavadas e colocadas para secar em temperatura ambiente (21°C). Posteriormente as folhas

foram trituradas manualmente e a um volume de 500g. foram, adicionadas 1.000 ml de Ethanol P. A. (95%). Este infuso foi deixado em repouso por 30 dias em frascos âmbar. Ao final deste período, foi obtido um volume de extrato bruto necessário para a obtenção de soluções aquosas nas concentrações de 200 a 300 mg./ml.

As soluções aquosas foram preparadas imediatamente antes da administração I. P. nos animais utilizados nos experimentos.

2.2. Coleta de sangue para dosagem da concentração de glicose sangüínea:

Procedida a anestesia com éter sulfúrico (inalação), a cauda de cada animal testado foi completamente imersa em água aquecida a (50°C), em banho-maria, por aproximadamente 15 segundos. Posteriormente, a extremidade distal da cauda foi seccionada e o sangue fluindo por gravidade foi coletado em tubo de ensaio heparinizado.

2.3. Dosagem da Glicose

Uma amostra de plasma (0,02 ml.), foi utilizada para dosagem de glicose pelo método da dosagem enzimática, TRINDER (1969) e BARHAM & TRINDER (1972). O produto final formado pela oxidação, de 4-Aminoantipirina, de cor avermelhada, cuja intensidade é diretamente proporcional à concentração de glicose, foi medida em aparelho Espectrofotômetro Bush-Lamb, com absorção máxima de 510 nm. Os resultados obtidos foram expressos em mg. de glicose/100 ml. de sangue.

2.4. Grupos de Animais

Os 75 animais permaneceram 10 dias no laboratório a fim de adaptar-se ao ambiente. Os animais foram deixados em jejum por

24 horas, imediatamente antes do início do experimento. Os mesmos foram distribuídos em 3 grupos de 25 animais cada.

2.4.1. Grupo controle (C)

O grupo controle (C), recebeu intraperitonealmente 0,5 ml. de solução salina isotônica. Após uma hora, foram coletadas amostras de sangue de cinco animais e enviadas para dosagem de glicose. O mesmo procedimento ocorreu, com os demais animais de hora em hora, perfazendo um total de cinco horas.

2.4.2. Grupo tratados (EJ 200)

O grupo (EJ 200), recebeu o extrato intraperitonealmente em dose única de 200 mg./kg. de peso. Após uma hora, foram coletadas amostras de sangue de cinco animais e enviadas para dosagem de glicose. O mesmo procedimento ocorreu com demais animais de hora em hora, perfazendo um total de cinco horas.

2.4.3. Grupo tratados (EJ 300)

O grupo (EJ 300), recebeu o extrato intraperitonealmente em dose única de 300 mg./kg. de peso. Após uma hora, foram coletadas amostras de sangue de cinco animais para a dosagem de glicose. O mesmo procedimento ocorreu com os demais animais de hora em hora, perfazendo um total de cinco horas.

3. RESULTADOS

Os efeitos sobre os níveis glicêmicos (mg/100 ml.) em função do tempo, nos grupos tratados (EJ 200), (EJ 300) e controle (C), encontram-se ilustrados na TABELA 01 e FIGURA 01.

Tabela 1. Efeito do extrato de *Eriobotrya japonica* (E. J.) sobre os níveis de glicose sanguínea (mg/100 ml.). Os números entre parênteses indicam o número de animais utilizados. Cada valor representa a média em função do tempo (horas) \pm o desvio padrão.

Intervalo de tempo (horas)	Animais controle (25)	Animais tratados (SO).	
		E. J. 200 mg/kg. (25)	E. J. 300 mg/kg. (25)
1	95,6 \pm 10,7 (5)	95,0 \pm 5,6 (5)	83,6 \pm 3,9 (5)
2	92,6 \pm 9,6 (5)	87,2 \pm 5,7 (5)	76,2 \pm 4,0 (5)
3	95,6 \pm 8,6 (5)	83,0 \pm 5,6 (5)	67,8 \pm 1,6 (5)
4	89,6 \pm 13,5 (5)	75,4 \pm 2,3 (5)	60,6 \pm 3,9 (5)
5	93,2 \pm 8,9 (5)	93,8 \pm 9,95 (5)	90,2 \pm 14,09 (5)

24 horas, imediatamente antes do início do experimento. Os mesmos foram distribuídos em 3 grupos de 25 animais cada.

2.4.1. Grupo controle (C)

O grupo controle (C), recebeu intraperitonealmente 0,5 ml. de solução salina isotônica. Após uma hora, foram coletadas amostras de sangue de cinco animais e enviadas para dosagem de glicose. O mesmo procedimento ocorreu, com os demais animais de hora em hora, perfazendo um total de cinco horas.

2.4.2. Grupo tratados (EJ 200)

O grupo (EJ 200), recebeu o extrato intraperitonealmente em dose única de 200 mg./kg. de peso. Após uma hora, foram coletadas amostras de sangue de cinco animais e enviadas para dosagem de glicose. O mesmo procedimento ocorreu com demais animais de hora em hora, perfazendo um total de cinco horas.

2.4.3. Grupo tratados (EJ 300)

O grupo (EJ 300), recebeu o extrato intraperitonealmente em dose única de 300 mg./kg. de peso. Após uma hora, foram coletadas amostras de sangue de cinco animais para a dosagem de glicose. O mesmo procedimento ocorreu com os demais animais de hora em hora, perfazendo um total de cinco horas.

3. RESULTADOS

Os efeitos sobre os níveis glicêmicos (mg/100 ml.) em função do tempo, nos grupos tratados (EJ 200), (EJ 300) e controle (C), encontram-se ilustrados na TABELA 01 e FIGURA 01.

Tabela 1. Efeito do extrato de *Eriobotrya japonica* (E. J.) sobre os níveis de glicose sanguínea (mg/100 ml.). Os números entre parênteses indicam o número de animais utilizados. Cada valor representa a média em função do tempo (horas) \pm o desvio padrão.

Intervalo de tempo (horas)	Animais controle (25)	Animais tratados (SO).	
		E. J. 200 mg/kg. (25)	E. J. 300 mg/kg. (25)
1	95,6 \pm 10,7 (5)	95,0 \pm 5,6 (5)	83,6 \pm 3,9 (5)
2	92,6 \pm 9,6 (5)	87,2 \pm 5,7 (5)	76,2 \pm 4,0 (5)
3	95,6 \pm 8,6 (5)	83,0 \pm 5,6 (5)	67,8 \pm 1,6 (5)
4	89,6 \pm 13,5 (5)	75,4 \pm 2,3 (5)	60,6 \pm 3,9 (5)
5	93,2 \pm 8,9 (5)	93,8 \pm 9,95 (5)	90,2 \pm 14,09 (5)

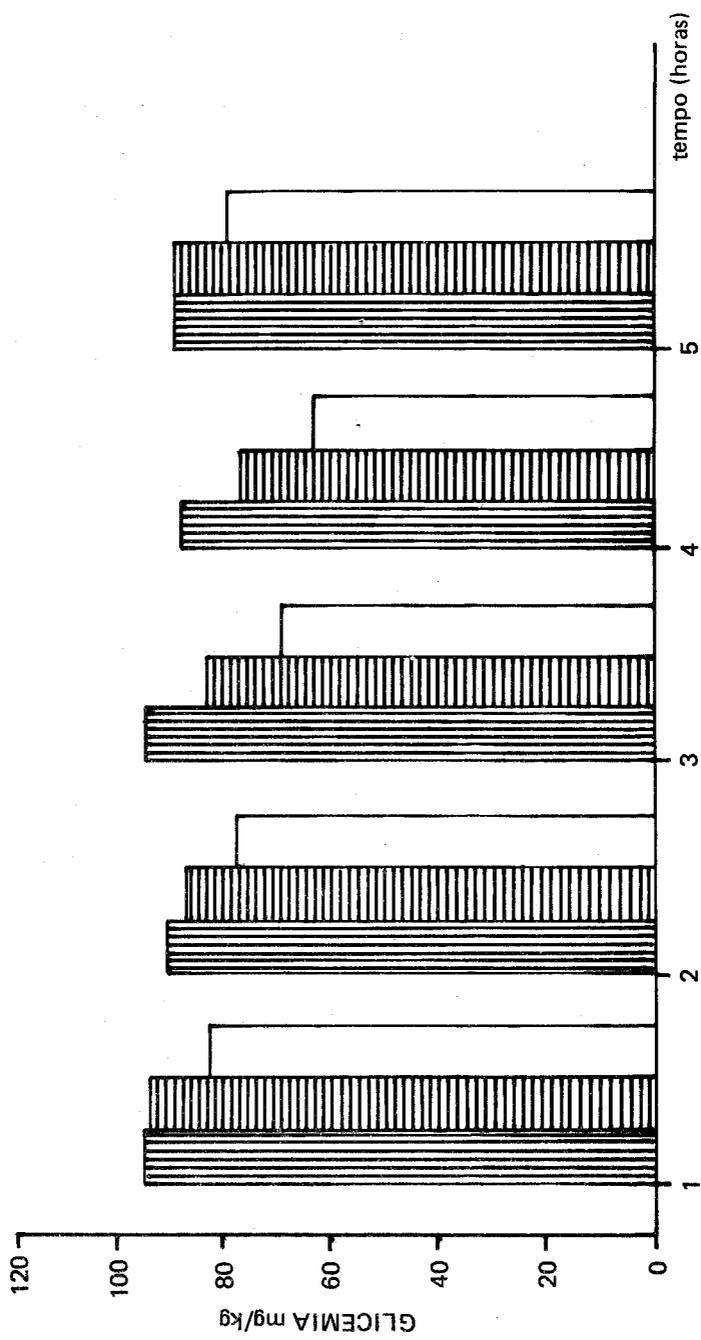


Figura 1: Efeito do extrato de Eriobotrya japonica (E. J.) sobre os níveis de glicose sanguínea em ratos normais, expressos em valores médios, em função do tempo (horas).

LEGENDA: : controle

: E. J. 200 mg/kg

: E. J. 300 mg/kg

Os efeitos sobre os níveis glicêmicos expressos em percentagem média de redução em função do tempo, nos grupos tratados (EJ 200), (EJ 300) e controle (C), encontram-se ilustrados na TABELA 02 e FIGURA 02.

Tabela 2. Efeito do extrato de *Eriobotrya japonica* (E. J.) sobre os níveis de glicose sanguínea (mg/100 ml.). Os números entre parênteses indicam o número de animais utilizados. Cada valor representa a percentagem média de redução em função do tempo (horas) \pm o desvio padrão.

Intervalo de tempo (horas)	Animais controle (25)	Animais tratados.	
		E. J. 200 mg/kg. (25)	E. J. 300 mg/kg. (25)
1	100	99,4 0,6 \pm 0,45	87,4 12,6 \pm 0,54
2	100	94,2 5,8 \pm 0,50	82,3 17,7 \pm 0,48
3	100	86,8 13,2 \pm 0,36	70,9 32,4 \pm 0,73
4	100	84,2 15,8 \pm 0,51	67,6 32,4 \pm 0,73
5	100	100,6	96,8 3,2 \pm 0,57

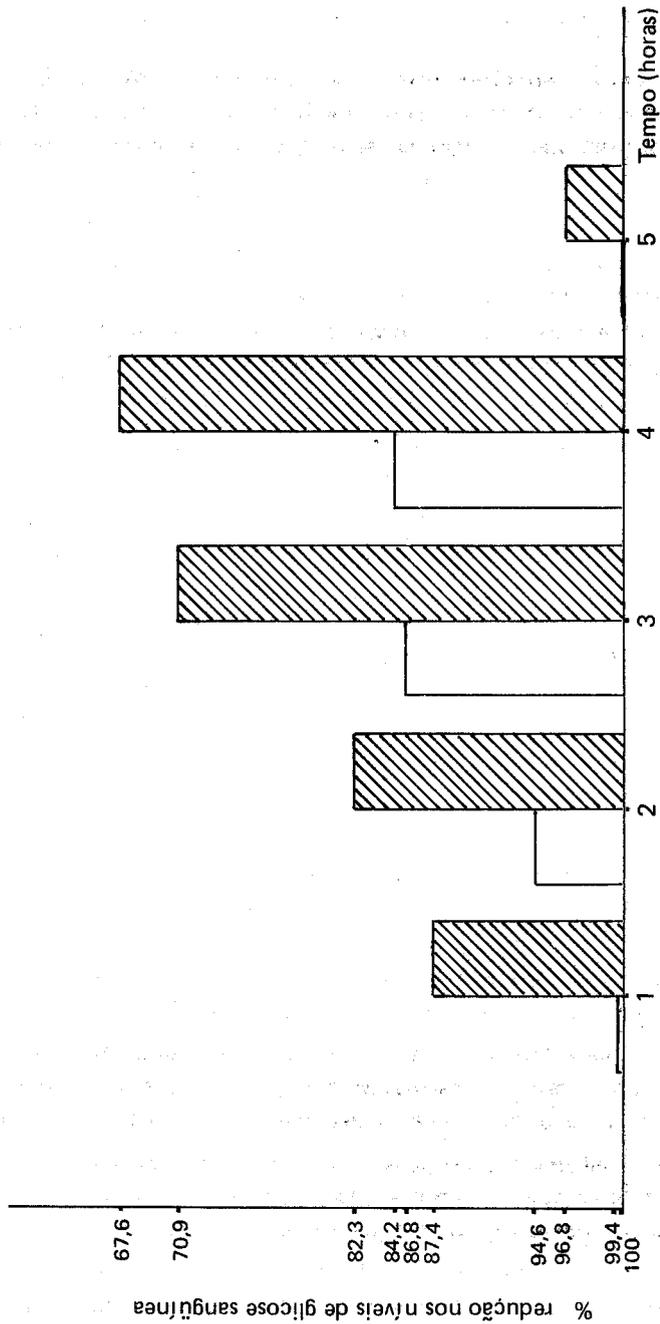


Figura 2: Efeito do extrato de *Eriobotrya japonica* (E. J.) sobre os níveis de glicose sanguínea em ratos normais, expressos e percentagem média de redução, em função do tempo (horas).

LEGENDA:  :E. J. 200 mg/kg.  :E. J. 300 mg/kg.

A redução dos níveis glicêmicos produzidos pela dose de 200 mg./kg do extrato de *E. japonica* em 1, 2, 3 e 4 horas após administração expressos sob forma de média percentual foram de $0,6 \pm 0,45$; $5,8 \pm 0,50$; $13,2 \pm 0,36$; $15,8 \pm 0,51$ respectivamente.

A redução dos níveis glicêmicos produzidos pela dose de 300 mg./kg do extrato de *E. japonica* em 1, 2, 3, 4 e 5 horas após administração, expressos sob forma de média percentual foram de $12,6 \pm 0,54$; $17,7 \pm 0,48$; $29,1 \pm 0,57$; $32,4 \pm 0,73$ e $3,2 \pm 0,57$ respectivamente.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Analisando a TABELA 01 e FIGURA 01, podemos observar que a solução fisiológica administrada I. P., nos animais controle (C) não produziu efeito significativo sobre os níveis de glicose sanguínea ($p > 0,1$). Nos demais grupos tratados, o extrato alcoólico de *E. japonica* produziu um efeito hipoglicemiante significativo.

A análise da TABELA 02 e FIGURA 02, mostra que a redução média percentual no grupo (EJ 200) foi significativa ($p < 0,05$) nos períodos de 2,3 e 4 horas, porém não significativos no período ($p > 0,05$) nos períodos de 1 e 5 horas. Para o grupo (EJ 300) a redução média percentual foi significativa ($p < 0,05$) nos períodos de 1, 2, 3 e 4 horas, porém não significativas ($p > 0,05$) na 5ª hora após a administração do extrato.

KARAM (1982), acredita que algumas substâncias do grupo das Sulfonilurêias, incluindo a Tolbutamida induzem a hipoglicemia por estimular as células Beta pancreáticas a produzir mais insulina e conseqüentemente reduzir os níveis glicêmicos sanguíneos e aumentar a glicogênio hepático. Mecanismo semelhante já foram constatados em outras plantas tais como *Momordica foetida*, MARQUIS et al. (1977); *Momordica charantia*, AKHTAR et al. (1981); *Euphorbia prostrata* e *Fumaria parviflora*, AKHTAR et al. (1984); *Bergenia lingulata*, AKHTAR & ALI (1984) e *Taraxacum officinale*, AKHTAR & ALI (1985).

Todavia, a razão pela qual as doses do extrato de *E. japonica* capazes de produzir redução nos níveis glicêmicos em ratos serem muito maiores que em coelhos, NORREM (1988); ainda está para ser estudado.

5. BIBLIOGRAFIA CITADA

- AKHTAR, M. S. & ALI, M. R. (1984). J. PAK. Med. Ass., 34: 239.
- AKHTAR, M. S. & ALI, M. R. (1985). Planta Medica., 81.
- AKHTAR, M. S.; ATHAR, M. A. and YAQUB, B. (1981). Planta Médica., 42: 205.
- AKHTAR, M. S.; KHAN, Q. M. and KHALIQ, T. (1984). Planta Médica. 138.
- BARHAM, D. & TRINDER, P. (1972). Analyst. 97.
- DALL'ORTO, F. A. C.; BARBOSA, W. e REGINATO, O. (1987). Nêspera (*Eriobotrya japonica* Lindl.). In: Instituto Agrônômico. instruções agrícolas para o Estado de São Paulo. 4ª ed.: 161-162. S. P.
- KARAM, J. H. (1982). Pancreatic Hormones and Antidiabetic drugs in: Basic and clinical Pharmacology, 1st. ed., Lange Medical Publ., California. p. 464.
- MARQUIS, V. O.; ANDANLOW, T. A. and OLANITY, A. A. (1977). Planta Medica., 31: 367.
- NORREN, W.; WADOOD, A.; HIDAYAT, H. K. and WAHID, A. M. (1988). Effect of *Eriobotrya japonica* on Blood Glucose Levels of Normal and Alloxan-Diabetic Rabbits. Planta Medica. 54: 3. p. 196-199.
- PECKOLT, T. (1951). Aproveitando a ameixa japonesa. Chácaras e Quintais. 84(1): 74. S. P.
- PIO-CORREA, M. (1926). Dicionário das Plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Imprensa Nacional. 1:88. R. J.
- TRINDER, P. (1969). Ann. Clin. Biochem. 6:24.

DETERMINAÇÃO AMBIENTAL DE ÁCIDO ACÉTICO - AMOSTRAGEM PESSOAL EM ADSORVENTE SÓLIDO

Selma Regina Villares BARBOSA
Laboratório de Higiene Industrial
CENTRO DE PESQUISAS - RHODIA S/A

RESUMO

Para a avaliação ambiental de Ácido Acético, o ambiente de trabalho é monitorado pela coleta de ar com bombas de amostragem pessoal; o ácido acético presente no ar é absorvido em tubos contendo carvão ativo. Após extração metanólica, o Ácido Acético é dosado por cromatografia gasosa.

O método descrito é aplicável para concentrações de 2 a 50 mg/m³ que correspondem de 0,1 a 2,5 vezes o Limite de Tolerância, para um volume amostrado de 12 litros; nestas condições, o limite de detecção é de 1 mg/m³. A eficiência de amostragem é de 100, sendo constante no intervalo de concentrações acima e independente da umidade relativa do ar. O coeficiente de variação total é de 2,3%.

1. INTRODUÇÃO

A técnica clássica utilizada em Higiene Industrial para amostragem de Ácido Acético consiste no uso de tubos preenchidos com adsorventes sólidos.

Trabalhos descritos na literatura citam o emprego de carvão ativo¹, para a amostragem ambiental de Ácido Acético.

A umidade do ar reduz de forma drástica a capacidade de adsorção do carvão ativo como é sabido². Este método utiliza a

adição no tubo adsorvente de uma seção de sulfato de sódio anidro, anteriormente ao carvão ativo, com função dessecante, apresentando esta inovação, a vantagem de a amostragem ser praticamente independente da unidade relativa do ar.

O método descrito tem sido aplicado com resultados adequados.

2. PROCEDIMENTO DE AMOSTRAGEM

2.1. INTRODUÇÃO

Para a amostragem, um volume conhecido de ar é passado através de um tubo adsorvente que retém o ácido acético.

Como material adsorvente, é utilizado carvão ativo Merck (20/35 mesh, art 9624).

A umidade presente no ar amostrado, diminui drasticamente a capacidade de adsorção do carvão. para minimizar esta influência indesejável, é adicionada uma seção de sulfato de sódio anidro, anteriormente ao carvão, com função dessecante.

2.2 CONFECÇÃO DOS TUBOS DESSECANTES

São empregados tubos de vidro com 45 mm de comprimento e diâmetros de 4 e 6 mm interno e externo, sendo preenchidos com 300 mg de sulfato de sódio (suficiente para remover a umidade de 6 litros de ar com 70% de RH a 30°C) e delimitadas com tampões de lã de vidro.

Os tubos dessecantes são fechados com tampas de polietileno (fornecidas com tubos adsorventes comerciais) e conectadas ao tubo adsorvente somente no momento da amostragem. Um esquema da montagem é apresentado na Figura 1.

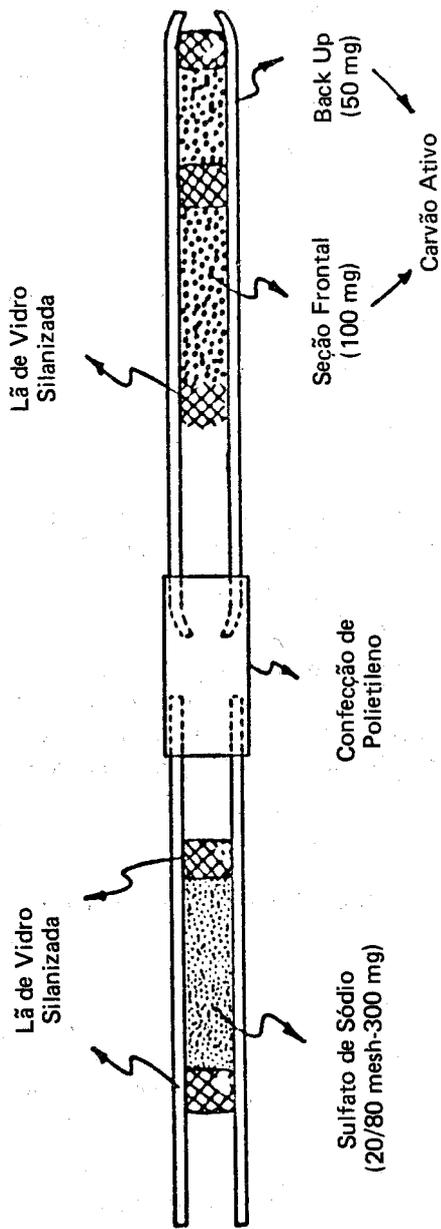


Figura 1 - Esquema do tubo absorvente para amostragem de Ácido Acético

2.3. CONFECÇÃO DOS TUBOS ADSORVENTES

Na amostragem dos tubos, o adsorvente é dividido em duas partes: uma seção frontal e um "back-up" para que seja possível detectar uma eventual saturação, tanto por sobrecarga como por adsorção de outras substâncias químicas no ar amostrado.

São empregados tubos de vidro com 90 mm de comprimento e diâmetros interno e externo de 4 a 6mm. O carvão é dividido em duas seções separadas por uma camada de lã de vidro com 4mm de espessura; a seção frontal contém 100mg do adsorvente e o back-up, 50mg.

Antes da montagem descrita acima, lavar os tubos com mistura sulfocrômica, a seguir com água desionizada e secar em estufa para eliminar a aderência do carvão à parede de vidro. Finalmente fechar os tubos com tampas plásticas.

O tratamento do adsorvente e do secante estão descritos previamente conforme o item 2.4

2.4. TRATAMENTO PRÉVIO DO ADSORVENTE

Antes da confecção dos tubos, o carvão ativo deve ser tratado e seco para eliminar os finos e umidade, visando também minimizar diferenças entre diversas partidas do adsorvente.

Inicialmente o carvão é misturado com 2 volumes de água desionizada e levado a ferver, durante 2 horas com agitação constante. A seguir, filtra-se a vácuo sobre papel qualitativo e, por fim, secar o material em estufa a 110°C, por, no mínimo uma noite³.

O sulfato de sódio anidro PA (QM - cód. 14840) é tamizado na granulometria de 20/80 mesh e secado em estufa, a 120°C, durante 2 horas.

2.5. AMOSTRAGEM

A coleta é feita com bomba de amostragem pessoal Alpha 1 (Du Pont). A bomba deve ser calibrada para 100 → 10 ml/min com um

calibrador de filme e com um tubo adsorvente em linha. A calibração deve ser repetida diariamente antes da amostragem e aferida no término da mesma. Caso sejam utilizadas bombas cujo controle de vazão seja feito apenas com rotâmetro, os dados de temperatura e pressão ambiente devem ser levantados tanto durante a calibração, como na amostragem.

Para concentrações estimadas entre 0,1 e 2,5 vezes o LT (Limite de Tolerância) que corresponde a valores de 2 a 50 mg/m³, amostrar durante 2 horas, perfazendo um volume total de 12 litros.

A amostragem deve ser feita com os tubos na posição vertical para evitar a formação de caminhos preferenciais. Para cada 10 tubos amostrados, um deve ser reservado para uso como branco.

Após a amostragem, fechar imediatamente os tubos com as tampas plásticas. Uma vez efetuada a coleta, os tubos são estáveis por 2 semanas se armazenados à temperatura ambiente e por 3 semanas caso sejam mantidos em freezer (-18°C).

3. TÉCNICA ANALÍTICA

3.1. PRINCÍPIO DO MÉTODO

O ácido acético amostrado em carvão, é dessorvido com metanol contendo 5% de ácido fórmico e dosado por cromatografia gasosa. A separação é obtida em coluna DB-WAX, com detecção por ionização de chama.

3.2. Reagentes

- Ácido Acético Glacial - art 63 - Merck
- Ácido Fórmico 98-100% - art 264 - Merck
- Metanol PA - art 6009 - Merck

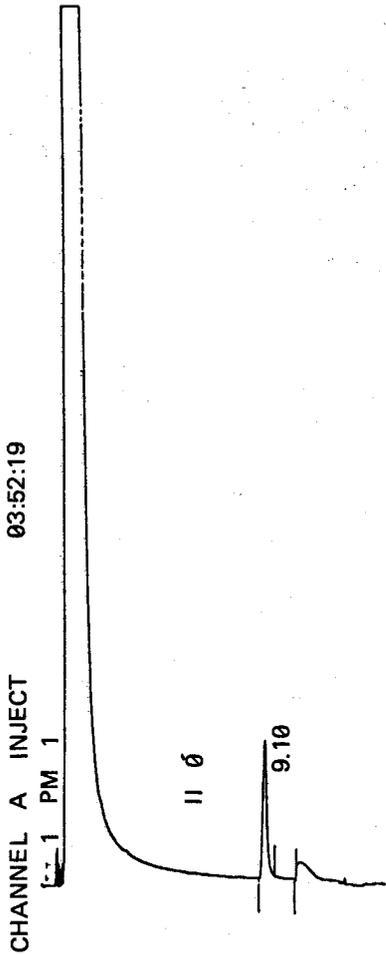
3.3. Condições Cromatográficas

Aparelho	Varian mod. 3000 ou similar
Coluna:	DB-WAK (Carbowax 20 M) J & W Scientific 30 m x 0,53 mm x 1,0 micras
Gás de arraste:	Nitrogênio UP
Vazão:	10 ml/min
Volume injetado:	1 microlitro
Temperat. coluna:	85°C (5 min), 85 a 95°C (2°C/min), 95°C (2 min)
Temperat. vaporiz.:	200°C
Temperat. detector:	200°C
Solvente:	Metanol contendo 5% ácido fórmico
Deteccão:	FID
Sensibilidade:	10-11 AFS, atenuação 2x
Integrador:	Varian modelo 4290
Aten. da impressora:	8 mv/FS
Velocidade do papel:	0,5 cm/min

Nestas condições, o ácido acético apresenta tempo de retenção de aproximadamente 9 min, obtendo-se o cromatograma mostrado na Figura 2.

3.4. Calibração e Padrões

A quantificação é feita por padronização externa contra curva de calibração que é construída com soluções padrão na faixa de 0,02 a 0,65 mg/ml de ácido acético em metanol contendo 5% de ácido fórmico. As soluções padrão são obtidas por diluição de uma solução mãe a 0,65 mg/ml, também em metanol com 5% de ácido fórmico, preparada com microseringa (v/v) e depois corrigida pelo valor de densidade do ácido acético (1,0492).



HAC/DB-WAX 03:52:19 CH = "A" PS = 1.

FILE 1. METHOD 0. RUN 28 INDEX 28

PEAK # AREA % RT AREA BC

1 100 9.1 26767 01

TOTAL 100 26767

Figura 2 - Cromatograma

Antes de injetar as soluções padrão, é necessário injetar um branco do solvente (metanol contendo 5% de ácido fórmico), pois é comum o ácido fórmico apresentar ácido acético como impureza.

A curva de calibração é mostrada na Figura 3.

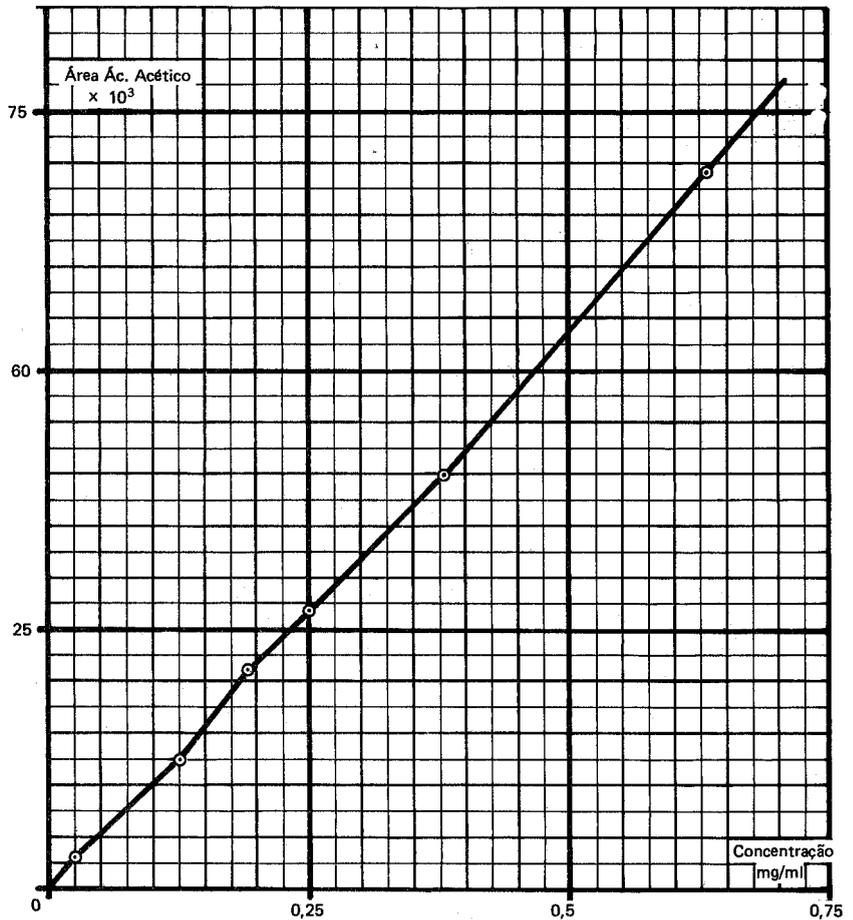


Figura 3. Curva de Calibração

3.5. Dosagem

Cada uma das seções do tubo adsorvente é analisada em separado. O conteúdo destas seções deve ser transferido para um vial de ± 3 ml de capacidade e com tampa revestida de teflon. Adicionar 1,0 ml de metanol contendo 5% de ácido fórmico, e dessorver durante 15 min com agitação ocasional.

Injetar cada amostra em duplicata. Caso alguma amostra apresente resultados acima da faixa da curva de calibração, diluir o necessário e repetir a análise.

A partir dos resultados em mg/ml calcular a concentração ambiental de ácido acético pela seguinte fórmula:

$$C = (C1 + C2 - C3) \times v/f \times 1000/V$$

onde: C = concentração ambiental em mg/m³

C1 = conc. da seção frontal em mg/ml

C2 = conc. do back-up em mg/ml

C3 = conc. do branco em mg/ml

v = vol. de solvente na dessorção em ml

f = fator de eficiência da amostragem = 1

V = volume amostrado em litros

Caso a concentração do back-up seja maior que 10% da seção frontal, a amostra deve ser desprezada pois há riscos de perda de ácido acético por saturação do tubo adsorvente. Portanto, efetuar nova amostragem coletando um volume menor, preferencialmente diminuindo a vazão.

4. EFICIÊNCIA DA AMOSTRAGEM

4.1. RECUPERAÇÃO DA DESSORÇÃO

A taxa de dessorção deve ser avaliada para cada lote de carvão, sendo medida pela adição direta de ácido acético no adsorvente e pela correspondente quantidade recuperada após a dessorção.

Para a execução do teste, utilizar tubos de vidro de 90 mm de comprimento e diâmetro interno de 4 mm, selados em uma das extremidades. Pesar 100 mg de carvão ativo em cada tubo e tampar com Parafilm.

Efetuar a adição direta de ácido acético em cada tubo, a partir de uma solução a 10% de ácido acético em metanol, utilizando uma microseringa de 10 microlitros e depositando a solução no centro da "coluna" do adsorvente, de maneira a cobrir uma faixa de concentração de 0,2 a 2,0 vezes o Limite de Tolerância.

Cada ponto deve ser feito em triplicata. Após a adição do ácido acético, tampar o tubo com mais uma camada de Parafilm. Deixar em repouso por 12 horas para completa adsorção e proceder à análise conforme indicado no item 3.5.

Os resultados obtidos com este lote de carvão ativo estão listados na Tabela 2 e mostram uma recuperação da dessorção de 108 → 3% (CV = 3,2%; n = 7). Foi demonstrado que esta taxa é constante para toda a faixa de concentrações trabalhada, o que corresponde a valores de 0,2 a 2,0 vezes o LT quando se amostra 12 litros. Portanto para o cálculo de amostras deverá ser empregado o fator $f = 1$.

4.2. CAPACIDADE DE ADSORÇÃO

Para a validação de técnicas de amostragem em Higiene Industrial é recomendável a realização de ensaios de capacidade de adsorção (breakthrough), empregando atmosferas padrão geradas dinamicamente.

O uso de atmosferas padrão na calibração, traz diversas vantagens, pois permite a verificação de forma inequívoca, da eficiência de adsorção, e a avaliação de grau de influência de diversos fatores na capacidade desta adsorção (temperatura, vazão, etc.). Também o uso de atmosferas padrão permite obter amostras reais para testes de precisão total do método (incluindo amostragem, dessorção e análise) e finalmente é um método muito prático para a obtenção de amostras reais que visem a execução de testes de estabilidade de tubos adsorventes já amostrados.

Para geração de atmosferas padrão são empregados tubos de difusão em uma célula de difusão termostatzada, com câmaras de diluição e homogeinização, as quais permitem obter uma estabilidade de concentração melhor que 1% durante 8 horas.

O esquema detalhado do equipamento utilizado é apresentado no Anexo I.

Neste experimento foi realizado ensaio na faixa de 3,2 LT, que corresponde à concentração de 63 mg/m³, sendo observada uma capacidade de adsorção de pelo menos 17 mg de ácido acético por grama de carvão ativo (n = 1), com amostragem a 100 ml/min e a uma temperatura de 30°C. Estes dados validam a possibilidade de efetuar amostragens com duração de até 5,5 horas, sem saturação do cartucho de carvão.

5. EXATIDÃO E PRECISÃO TOTAL DO MÉTODO

Para os testes de precisão total do método foi empregada uma atmosfera teste obtida da mesma forma que a descrita no item 4.2, e amostrada com bombas portáteis nas mesmas condições de tempo e vazão a serem utilizadas em campo. Com o equipamento e condições disponíveis é possível efetuar duas amostragens simultâneas. A seguir, as amostras são dessorvidas e analisadas conforme já descrito.

Os resultados obtidos neste ensaio indicam um coeficiente de variação total de 2,3% (n = 9), incluindo todas as etapas do método.

A exatidão do método é também avaliada neste tipo de ensaio já que a atmosfera gerada é um padrão primário, sendo a massa de solvente evaporado determinada gravimetricamente e o volume de ar utilizado na diluição medido com um calibrador eletrônico.

6. CONCLUSÃO

O uso de dessecante sulfato de sódio válida a amostragem ambiental a nível de Higiene Industrial de Ácido Acético em

carvão ativo independente da umidade relativa do ar amostrado. O método é aplicável para concentrações de 2 a 50 mg/m³, que correspondem de 0,1 a 2,5 vezes o LT, quando o volume amostrado é de 12 litros; nestas condições o limite de detecção é de 1 mg/m³. Níveis ambientais além deste intervalo podem ser dosados alterando-se o volume amostrado.

A eficiência da amostragem, incluindo a adsorção e a dessorção é de 100%; sendo constante em todo intervalo de concentrações acima citado e independente da umidade do ar amostrado, graças ao uso de tubos adsorventes com uma camada de dessecante. Quanto à precisão da técnica, os ensaios efetuados mostraram um coeficiente de variação total de 2,3%.

7. REFERÊNCIAS

1. National Institute for Occupational Safety and Health - USA - NIOSH - Manual of analytical methods, 1978, vol. 4, 2nd Ed., method S 169.
2. Wood, G. O. - A model for adsorption capacities of charcoal beds. I. Relative humidity effects - Am. Ind. Hyg. Assoc. J., **48(7)**: 622-625, 1987.
3. Guernier, J. P.; Muller, J. - Echantillonnage des polluents gazeux; étude de l'adsorption sur charbon actif. Cahiers de Notes Documentaires, 103; 197-210, 1981.

ANEXO I: Geração de atmosferas padrão de Ácido Acético

1. INTRODUÇÃO

Existem basicamente duas técnicas para preparação de atmosferas padrão de gases e vapores: métodos estáticos e dinâmicos.

Os métodos estáticos são bastante simples pois consistem basicamente na diluição de uma quantidade conhecida de gás ou vapor em um recipiente fechado como garrafas ou "gás bags". Mas há freqüentemente problemas de adsorção e/ou permeação de substâncias orgânicas no recipiente que condiciona a mistura, e a limitação de volume praticamente inviabiliza sua atualização em Higiene Industrial, sendo portanto, mais aplicado na obtenção de misturas gasosas.

Já os sistemas dinâmicos produzem continuamente uma mistura, a partir de um fluxo de gás diluente que é permanentemente contaminado pela geração controlada de um vapor. Sua construção é relativamente complexa e dispendiosa mas não apresentam os inconvenientes dos métodos estáticos e ainda podem ser usados em uma ampla gama de concentrações (ppb a porcentagem). Para a obtenção do vapor utiliza-se comumente dispositivos de injeção, permeação ou ainda de difusão.

No método de injeção, o gás ou líquido, é introduzido no sistema por meio de uma seringa, a qual é acionada por um mecanismo de engrenagens e movido por meio de um motor elétrico. Nas técnicas por permeação o líquido é encerrado em um depósito de plástico, e desde que a temperatura seja estável, a velocidade de permeação do solvente pela parede do depósito será constante.

Os métodos de difusão foram considerados os mais adequados ao nosso trabalho em função da facilidade de construção e da faixa de concentrações pretendida, e se baseiam no princípio de difusão do valor produzido a partir de uma fonte de evaporação a velocidade constante.

2. APLICAÇÃO DE TUBOS DE DIFUSÃO

O vapor é obtido por evaporação controlada do solvente contido em um reservatório, a seguir sua transferência e diluição através de um tubo de difusão se dá por gradiente de concentrações, o qual é descrito pela seguinte equação:

$$r = 2,303 \times (DMPA / RTL) \times \log (p/p-p)$$

onde: r = taxa de difusão do vapor em g/s

D = coeficiente de difusão molecular do vapor no gás diluente em cm^2/s

M = massa molecular do vapor

p = pressão total do sistema em atm

A = área transversal do tubo de difusão em cm^2

p = pressão de vapor em atm, à temperatura T em $^{\circ}\text{K}$

R = constante universal dos gases em $\text{cm}^2 \cdot \text{atm}/\text{mol} \cdot ^{\circ}\text{K}$

L = comprimento do caminho de difusão em cm

Observando-se a equação acima¹ conclui-se que a taxa de difusão pode ser alterada pela variação da temperatura, do comprimento do tubo de difusão ou ainda de sua secção transversal. O que torna o sistema bastante flexível em termos operacionais.

O tubo de difusão é unido ao reservatório que contém o solvente, e o conjunto é destacável do sistema para possibilitar pesagens e a determinação da massa evaporada. Um esquema de sua construção é mostrado na figura A.

Este tubo é colocado no interior da célula de difusão, que apresenta paredes duplas e permite sua termostatização. Seu desenho foi projetado em conjunto com a Fundacentro² visando a manutenção estável da temperatura, ausência de turbulência na corrente gasosa e praticidade operacional. Existe grande variedade de modelos de célula de difusão, mas todas incorrem em um ou mais dos problemas citados³. O desenho da célula utilizada é apresentado na figura B.

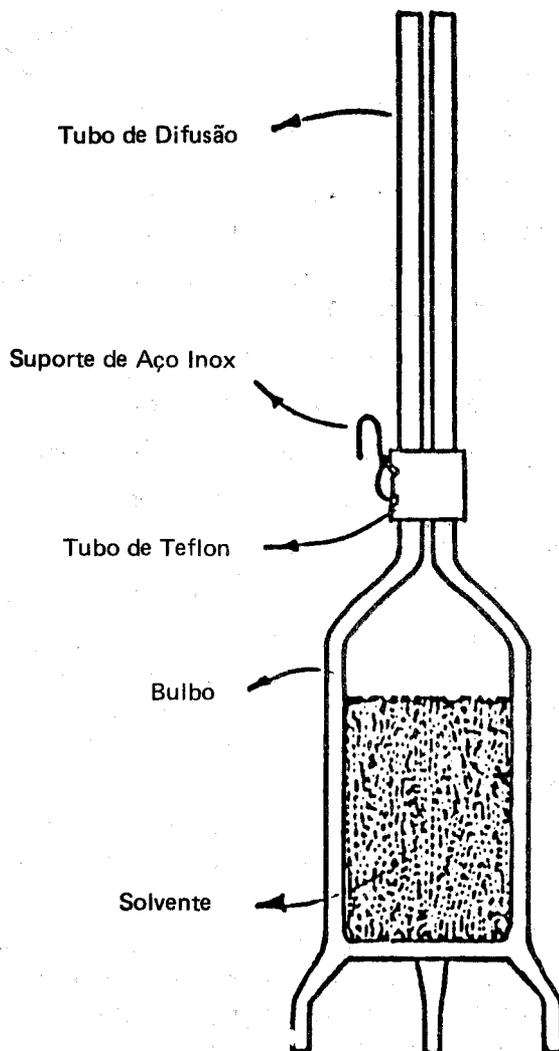


Figura A - Esquema do tubo de difusão

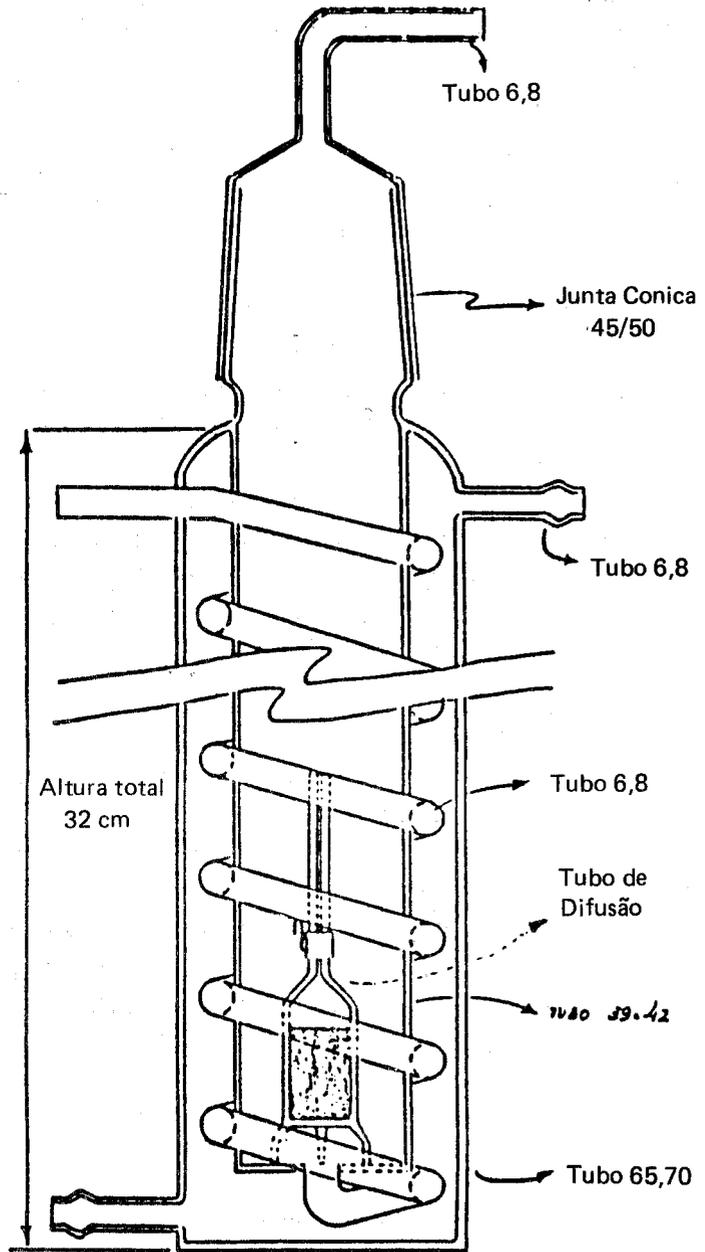


Figura B - Esquema da célula de difusão

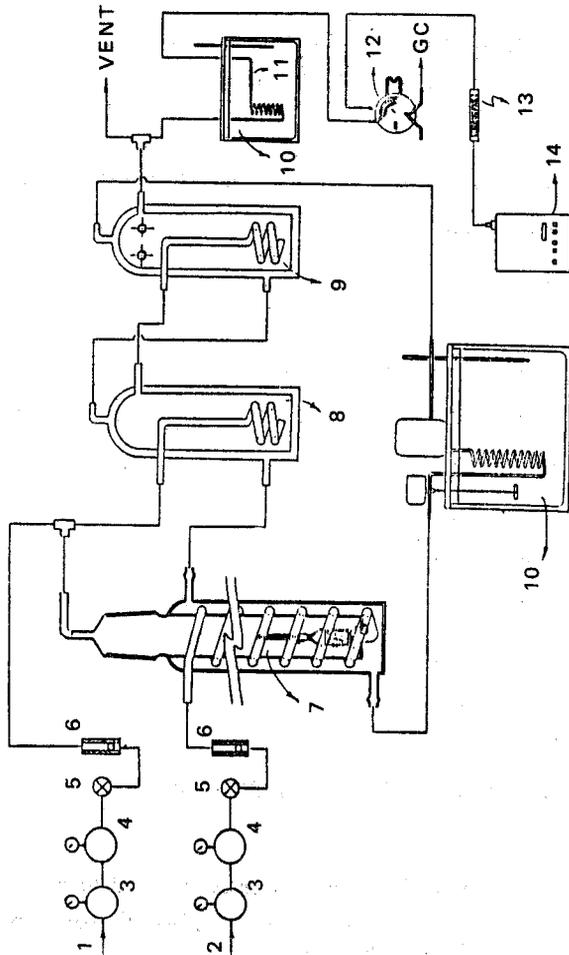
Após a célula de difusão temos uma entrada da corrente de diluição, a qual permite alterar rapidamente os níveis de concentração do efluente, e a seguir uma câmara de mistura, também termostatzada. Finalmente há uma câmara de amostragem utilizada em testes de precisão e que permite acoplar diretamente os tubos adsorventes que são amostrados com o auxílio de bombas portáteis. Todas as conexões são feitas com teflon ou aço inox. Um esquema completo do sistema é mostrado na figura C.

A estabilidade na geração da atmosfera, normalmente é monitorada continuamente por cromatografia a gás, utilizando uma válvula injetora de gases (Volco, 6 vias, 1/16"), que efetua automaticamente uma injeção em intervalo de tempo programado (10 ou 15 min). Porém na geração de atmosfera de ácido acético, este monitoramento não foi possível. Para a certeza de que a geração estava estável na hora da realização dos testes, deixamos o sistema ligado durante a noite e as coletas foram feitas na manhã seguinte. Para a manutenção de vazão e pressão constante na válvula injetora é empregada uma bomba portátil.

Para que se obtenha a precisão desejável alguns fatores devem ser levados em consideração, o principal deles é um controle rígido de temperatura pois variações da ordem de $0,1^{\circ}\text{C}$ causam diferenças de concentração de 1%. Outro fator relevante é a constância na alimentação de gases, tanto da célula de difusão como de diluição, que devem ter sua pressão regulada em dois estágios e vazão ajustadas com válvulas de agulha de precisão (Nupro - série S), finalmente sendo aferidas com um calibrador eletrônico de vazão (Mini-Buck M-5).

3. CONCLUSÃO

A utilização de atmosferas padrão é reconhecidamente a mais indicada para validação de métodos em Higiene Industrial⁴, pois



LEGENDA

1. N₂ ou Ar Purificado (para diluição)
2. N₂ ou Ar Purificado (para alimentação da célula de difusão)
3. Regulador de Pressão Primário
4. Regulador de Pressão Secundário
5. Válvula de Agulha
6. Rotâmetro
7. Célula de Difusão
8. Câmara de Homogeneização
9. Câmara de Amostragem (para testes de precisão e estabilidade)
10. Termostato
11. Tubo Adsorvente (para testes de capacidade de adsorção)
12. Válvula de Injeção Automática
13. TRAP (para proteção da bomba portátil)
14. Bomba Portátil

Figura C - Esquema do sistema para geração de atmosfera padrão

é a única maneira de simular fielmente a realidade, e sua aplicação neste trabalho permitiu comprovar que são também necessários ao desenvolvimento de uma técnica de amostragem no espaço de 2 a 3 semanas. Finalmente a escolha da técnica de difusão provou ser a mais adequada para este caso e o dispositivo montado é confiável e versátil no que tange a estabilidade e flexibilidade para mudanças na concentração gerada.

4. CONDIÇÕES PARA GERAÇÃO DE ATMOSFERA PADRÃO DE ÁCIDO ACÉTICO

Dimensões do tubo de difusão: comprimento = 5,8 cm

diâmetro = 2mm

Temperatura: $41,5 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$

Vazão na célula de difusão: 150 ml/min

Vazão do gás de diluição: 100 ml/min

Concentração gerada: 41 mg/m^3

Dimensões do tubo de difusão: comprimento = 5,8 cm

diâmetro = 2mm

Temperatura: $41,5 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$

Vazão na célula de difusão: 150 ml/min

Concentração gerada: $63,4 \text{ mg/m}^3$

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALTSHULLER, A. P.; COHEN, I. R. - Application of diffusion cells to production of known concentrations of gaseous hydrocarbons. Anal. Chem., 32(7): 802-810, 1960.

2. FAGÁ, I. - Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (Fundacentro) / Setor de Laboratórios, comunicação pessoal.
3. CARDOSO, A. A. - Estudos sobre a produção de misturas gasosas padronizadas a partir do método da difusão, pg. 113-121, Instituto de Química, USP, 1986.
4. OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION - USA, An outline for the evaluation of organic sampling and analytical methods, pg. 3-11, 1984.

**FORMULÁRIO PARA ASSINATURA DA
REVISTA BIOIKOS**

Nome: _____

Endereço: Residência: Rua _____

Cidade _____ Estado _____ CEP _____

Endereço Profissional: _____

Queiram inscrever-me como assinante da REVISTA BIOIKOS

Assinatura

O pagamento de Cr\$3.000,00 da anuidade de 1992 deverá ser feita por cheque nominal à José Cláudio Höfling, anexo a este formulário e enviado para REVISTA BIOIKOS – Secretaria do Instituto de Ciências Biológicas – PUCAMP – Av. John Boyd Dunlop, s/nº – 13060 – Campinas, SP

Institutions interested in exchange of publications are requested to address to * **Las instituciones interesadas en el cambio de publicaciones son invitadas a dirigirse a** * Les institutions que désirent établir un échange de publications sont priées de s'adresser a * **Le istituzioni che vogliono ricevere questa pubblicazione in forma di cambio fare la richiesta.**

Revista Bioikos
Instituto de Ciências Biológicas
Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Av. John Boyd Dunlop, s/nº
Telefone (PABX) 47-4999 – Ramal 325
13060 – CAMPINAS – SP (BRASIL)

BIOIKOS

Revista Semestral do Instituto de Ciências Biológicas
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

BIOIKOS aceita para publicação trabalhos dos seguintes tipos: na área biológica que relatem observações ou experiências originais; trabalhos de atualização ou análise de grandes temas de interesse do público; comentários; notícias; biografias; críticas de livros e outros trabalhos que possam contribuir para o acervo cultural do País, a critério do conselho editorial.

Todos os trabalhos serão enviados em duas vias, datilografados em espaço duplo.

Os artigos serão publicados em português, inglês, francês ou espanhol (preferivelmente em português), com resumo e título em português e inglês.

Ao trabalho seguir-se-à o nome do autor ou dos autores. Em rodapé, indicação da instituição em que se elaborou o trabalho, menção a auxílios ou quaisquer outros dados relativos à produção do artigo e seus autores.

As ilustrações e tabelas com as respectivas legendas virão inseridas no texto. Os desenhos serão a nanquim e as letras dentro das ilustrações a nanquim ou letraset.

As citações bibliográficas que constarão de lista no final do artigo obedecerão a ordem alfabética dos autores.

Cada citação trará o sobrenome do autor ou dos autores por extenso e os nomes abreviadamente. A seguir, data, título da publicação, indicação do volume e número (este entre parênteses) e de páginas. A referência a livros mencionará, além da data, a edição e a editora.

Aos autores, serão fornecidos até 15 separatas gratuitamente.

