

ISSN 1516-7534

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

Revista de Ciências da Saúde



São Luís
2011



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Prof. Dr. Natalino Salgado Filho
Reitor

Prof. Dr. Antônio José Silva Oliveira
Vice-Reitor

Prof. Dr. Fernando Carvalho
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Prof^a Ms. Elizabeth Barcelos de Sousa Barroqueiro
Diretora do Centro de Ciências Biológicas da Saúde

REVISTA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - Rev. Ciência
Saúde (Publicação do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universi-
dade Federal do Maranhão). São Luis, 2011.

2011 - v. 13; nº 2

ISSN 1516-7534

1. Ciências da Saúde - Periódico.

CDD 616
CDU 616. (05)



REVISTA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
REVISTA OFICIAL DO CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
E DA SAÚDE (CCBS)

EDITORA-CHEFE

Profa. Dra. Flávia Raquel F. Nascimento
Universidade Federal do Maranhão

EDITORES ASSOCIADOS

Prof. Dr. Cláudia Maria Coelho Alves (Odontologia)
Prof. Dr. Elba Gomide Mochel (Enfermagem)
Prof. Dr. Flávia Maria M. Amaral (Farmácia)
Prof. Dr. Ivan Figueiredo (Medicina)
Prof. Dr. José Macário Rebelo (Biologia)
Profa. Dra. Marilene de Oliveira R. Borges (Ciências Fisiológicas)
Prof. Dr. Valério Monteiro Neto (Patologia)
Prof. Dr. Vinícius Nina (Medicina)

CONSELHO EDITORIAL

Profa. Dra. Ana Vitória Imbronito (APCD/SP)	Prof. Dr. Lino João da Costa (UFPB)
Prof. Dr. Antonio Carlos Bombana (USP/SP)	Profa. Dra. Maristela Gomes da Cunha (UFPA)
Prof. Dr. Antônio Carlos L. de Castro (UFMA)	Profa. Dra. Maria Nilce S. Ribeiro (UFMA)
Prof. Dr. Antônio Carlos Romão Borges (UFMA)	Prof. Dr. Richardt Landgraff (UNIFESP)
Prof. Dr. Alexandre de Castro Keller (UNIFESP)	Prof. Dr. Rodivan Braz da Silva (UPE)
Profa. Dra. Cecília Cláudia C. Ribeiro (UFMA)	Profa. Dra. Rosane Nassar M. Guerra (UFMA)
Prof. Dr. Emanuel Sávio de Souza Andrade (UPE)	Profa. Dra. Roseana de Almeida Freitas (UFRN)
Prof. Dr. Florentino Assenço Filho (UFMA)	Profa. Dra. Silma Regina Pereira (UFMA)
Prof. Dr. José Guilherme Soares Maia (UFPA)	Profa. Dra. Thelma Leite de Araujo (UFCE)

PRODUÇÃO GRÁFICA

Imprensa Universitária (UFMA)

DISTRIBUIÇÃO

Biblioteca Central da UFMA

NORMALIZAÇÃO E DIAGRAMAÇÃO

André Jorge Silva Fonsêca

TIRAGEM

400 exemplares

A Revista de Ciências da Saúde é a publicação oficial do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) da UFMA e tem por objetivo a divulgação de trabalhos originais produzidos nas áreas de Ciências Biológicas e Ciências da Saúde, por pesquisadores desta Instituição e de outras congêneres.

A publicação da revista é semestral e os exemplares são distribuídos gratuitamente aos autores dos artigos, departamentos, coordenações de cursos de graduação e pós-graduação, aos demais centros da UFMA e a bibliotecas de Universidades e Institutos de pesquisa do Brasil.

Atualmente a Revista do CCBS é classificada pela CAPES como qualis B5 e os trabalhos são avaliados por consultores *ad hoc* da UFMA e de outras instituições de ensino e pesquisa do Brasil.

Os conceitos e idéias emitidos nos artigos da Revista de Ciências da Saúde são de inteira responsabilidade dos seus autores.

EDITORIAL

Caros leitores, apresento o segundo fascículo do volume treze da Revista de Ciências da Saúde (RCS), com dez artigos muito interessantes, sendo a maioria de artigos originais.

Na área da odontologia foram três artigos de revisão e um original. Nos artigos de revisão os autores discutem sobre materiais atuais e técnicas restauradores mais eficazes sugerindo novas aplicações e propondo condutas. No artigo original, foi realizado um estudo com fumantes atendidos na clínica de graduação da Universidade Federal do Maranhão- UFMA, onde os autores concluíram que o fumo é um fator de risco para doença periodontal.

O Grupo de Produtos Naturais da UFMA também esteve representado por dois artigos originais de estudos pré-clínicos envolvendo padronização, caracterização química e testes biológicos utilizando duas espécies vegetais, sendo uma delas o mastruz (*Chenopodium ambrosioides*), largamente utilizado empiricamente pela população, para os mais diversos fins, não só do Maranhão, mas do nordeste como um todo.

O projeto interdisciplinar de extensão intitulado “Jambeiro: água potável, qualidade de vida e bem estar social” que foi criado pelo Programa de Educação Tutorial, do curso de Ciências Biológicas da UFMA gerou um artigo que relata os altos índices de contaminação na água e ainda os procedimentos realizados junto à comunidade no sentido de informar e conscientizar a população sobre a forma mais saudável de sua utilização.

A leishmaniose visceral canina, um problema de saúde pública importante em nossa região, foi abordada neste fascículo. Os pesquisadores buscaram marcadores bioquímicos que, embora não servissem como diagnóstico, pudessem ser utilizados para o acompanhamento clínico dos cães e como prognóstico da doença.

Uma monografia de conclusão do curso de nutrição resultou em um artigo que analisou o perfil nutricional de hipertensos em acompanhamento em Unidades Básicas de Saúde do município de São Luís e mostrou que houve predomínio de excesso de peso e de obesidade abdominal e o consumo energético foi inadequado para ambos os sexos.

Finalmente, os primeiros resultados obtidos em estudos sobre o ciclo de vida de *Rypticus randalli*, espécie conhecida como peixe-sabão, presente em um manguezal da Raposa foram relatados. Apesar da espécie não ter importância comercial, o que despertou o interesse dos autores foi a sua ocorrência em observações preliminares na região, bem como sua importância ecológica na manutenção da cadeia trófica.

Agradeço, em nome do corpo editorial, pela confiança dos autores na RCS. Continuamos aguardando mais contribuições. Boa leitura!

Profª Dra. Flávia Raquel F. Nascimento
Editora-Chefe da RCS

Revista do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

**CIÊNCIAS AQUÁTICAS
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
EDUCAÇÃO FÍSICA
ENFERMAGEM
FARMÁCIA
MEDICINA
NUTRIÇÃO
ODONTOLOGIA**



SUMÁRIO



Remoção parcial de tecido cariado.....	88
AZEVEDO, IMC; CABRAL, DF; COSTA, RCN; ALVES, CMC; RIBEIRO, CCC.	
Materiais resinosos utilizados na colagem de brackets: uma revisão da literatura.....	92
GAMA, ACS; FROTA, PHDB; PEREIRA, AP; COSTA, JF; BAUER, J.	
Influência de cimentos contendo eugenol em restaurações adesivas: uma revisão de literatura.....	101
PINTO, KT; FROTA, PHDB; FREITAS, SAA; COSTA, JF; BAUER, J.	
Avaliação clínica da condição periodontal em fumantes e não fumantes: estudo corte transversal.....	108
RAMOS, QL; ALVES, CMC; PEREIRA, ALA; LOPES, FF; PEREIRA, AFV.	
Estudo químico e avaliação da atividade antioxidante dos extratos de <i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers. (Fabaceae).....	114
SANTOS, TL; AMARAL, FMM; DUTRA, RP; FREITAS JUNIOR, LM; CUNHA, MS; RIBEIRO, MNS.	
Aspectos epidemiológicos e prevalência de enteroparasitoses em crianças do bairro Jambeiro, SÃO LUÍS, MA.....	123
SILVA, FMA; LIMA, MIS; SOUZA, TA; ALVES, EVC; FIALHO, EMS; ALMEIDA, B; DINIZ, JP; MENDES, LG; BORGES, RC; MUNIZ, DB; BASTOS, ACSC; FIGUEIREDO, TAP; MELO, OT; NASCIMENTO, AR; AZEVEDO, GG.	
Avaliação de parâmetros bioquímicos em cães infectados por <i>Leishmania chagasi</i>	131
VIEIRA NETO, FA; SOUSA, AKS; MARQUES, MV; ARRUDA, DS; SILVA, LA.	
Perfil nutricional de hipertensos em acompanhamento em unidades básicas de saúde do município de São Luis – MA.....	141
PIRES, BRF; LIMA, STJRM.	
Ciclo de vida e estrutura de uma população de <i>Rypticus randalli</i> Courtenay, 1967 (Osteichthyes, Perciformes), em um manguezal da Raposa, Brasil.....	150
PINHEIRO, MSS; GOITEIN, R.	
Estudos pré-clínicos de atividade giardicida de <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. e a padronização dos extratos na pesquisa e desenvolvimento de fitoterápicos.....	155
NEIVA, VA; AMARAL, FMM; CARTÁGENES, MSS; MORAES-COUTINHO, DF; NASCIMENTO, FRF; REIS, AS; RIBEIRO, MNS.	
Normas para publicação.....	166

REMOÇÃO PARCIAL DE TECIDO CARIADO

AZEVEDO, Izabelle Maria Cabral de¹

CABRAL, Denise Fontenelle¹

COSTA, Raquel Coelho Netto da¹

ALVES, Cláudia Maria Coelho²

RIBEIRO, Cecília Cláudia Costa^{3*}

Resumo: A remoção parcial de tecido cariado surgiu como uma nova alternativa no tratamento restaurador que visa evitar exposições pulpares em cáries profundas de dentes decíduos. Esse procedimento mantém a camada mais profunda de dentina, passível de remineralização, que com o selamento da cavidade seguido de manutenção da higiene bucal, não viabiliza a evolução da lesão cariada. O objetivo deste trabalho foi pesquisar evidências científicas na literatura sobre remoção parcial de tecido cariado dos últimos 20 anos. Os resultados conclusivos e favoráveis à técnica de remoção parcial de tecido cariado demonstram a efetividade do tratamento e propõem a utilização dessa modalidade de tratamento como técnica restauradora definitiva em dentes decíduos.

Descritores: Preparo da Cavidade Dentária; Cárie Dentária; Dentina; Restauração Dentária .

Abstract: Incomplete removal of caries dentin. The incomplete excavation of the demineralized dentin appeared as a new alternative of the restorative treatment that pretends to avoid pulpal exposure risk in deep dental caries of deciduous teeth. This procedure turns impossible dental caries evolution keeping the depth dentin layer that can be remineralized closing the cavity and ideal oral hygiene. The purpose of this article is search scientific evidences in literature in the last 20 years about the incomplete excavation of the desmineralized dentin. The concluded and favorable results about the technic demonstrate the effectiveness of treatment and propose the use of this modality of treatment and final filling technique in primary teeth.

Descriptors: Dental Cavity Preparation; Dental Caries; Dentin; Dental Restoration.

INTRODUÇÃO

Durante muito tempo a Odontologia foi regida pelo paradigma cirúrgico-restaurador, em que a doença cárie era tratada como uma lesão em que obrigatoriamente teria que se remover toda a dentina cariada¹.

Esta visão tem sido modificada em virtude do melhor entendimento da doença cárie, numa filosofia de promoção de saúde, elegendo-se uma abordagem minimamente invasiva baseada na manutenção da porção mais interna da dentina cariada, que é um tecido vital com estrutura de colágeno intacta e passível de remineralização^{3,13,29}.

Critérios clínicos disponíveis para a identificação e remoção completa do tecido contaminado, não asseguram a completa remoção da dentina infectada, sendo frequentemente mantidos microrganismos subjacentes à restauração de forma inadvertida, mesmo quando da remoção total do tecido cariado. Entretanto, a presença dessas bactérias na dentina, por si só, não seria o fator determinante da

evolução do processo da doença cárie. A inativação da lesão cariada pode ser efetivada através da restauração da lesão cariada, através da interrupção da passagem de substratos e da ausência da comunicação das bactérias na lesão de cárie com o meio bucal^{1,4,28}. É fundamental que seja estabelecido o correto diagnóstico da condição pulpar, uma vez que o sucesso da técnica depende de uma resposta favorável da polpa. Os critérios clínicos de vitalidade devem ser avaliados rigorosamente, devendo ser excluídos os dentes com história de dor espontânea, com indícios radiográficos de envolvimento periapical ou degeneração pulpar, ou com sinais indicativos de inflamação pulpar irreversível. O sucesso da técnica parece depender mais de um adequado vedamento marginal que propriamente do material utilizado^{6,7,8,10,20,21}.

Na Odontopediatria, a dificuldade de manejo do paciente infantil é um problema corriqueiro, possível de ser amenizado por este método, uma vez que ele diminui o tempo de trabalho clínico e,

¹ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Odontologia UFMA.

² Doutora em Dentística - USP. Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Odontologia UFMA.

³ Doutora em Odontologia - UNICAMP. Professora do Programa de Pós-graduação em Odontologia UFMA.

muitas vezes, dispensa o uso de anestesia, facilitando a conduta do profissional^{3,12,27}.

Considerando que a manutenção do tecido cariado sob as restaurações quando se utiliza a técnica de remoção parcial da dentina desmineralizada ainda é vista com cautela e desconfiança por grande parte dos profissionais, o objetivo deste trabalho é pesquisar evidências científicas na literatura sobre remoção parcial de tecido cariado nos últimos 20 anos. Foi efetuado um levantamento bibliográfico buscando identificar artigos indexados na base de dados da Bireme e Pubmed utilizando as seguintes palavras chave: preparo da cavidade dentária, cárie dentária, dentina e restauração dentária.

REVISÃO DA LITERATURA

A lesão de cárie possui uma camada mais externa em que a dentina se apresenta contaminada, e outra mais interna, não contaminada, e passível de remineralização. A remoção parcial de tecido cariado mantém a camada mais profunda da dentina amolecida, evitando-se a remoção de tecido dental passível de remineralização reduzindo o desgaste excessivo do tecido dentinário^{8,9,12,15,16,22}.

O mais importante seria evitar a exposição pulpar deixando uma camada de dentina cariada sobre a polpa, pois a sua completa remoção poderia resultar em injúrias ao órgão pulpar. Técnica que está indicada para o tratamento de lesões cariosas agudas profundas que estão próximas à polpa e é apontada como um procedimento único em dentes decíduos, sem a necessidade de reintervenção^{2,17}.

Bases científicas demonstram que, após alguns meses de selamento, ocorre um declínio significativo no número de bactérias e remineralização do tecido dentinário residual, não havendo progressão da lesão cariada^{19,22,24}.

Estudos avaliaram a viabilidade de bactérias abaixo da restauração, observando uma notável redução no crescimento bacteriano, ou a ausência de microrganismos, ou ainda a inviabilização desses, uma vez que estes já não têm acesso ao substrato para sua metabolização. Dessa forma não ocorreria progressão da lesão cariada^{4,18}.

Durante procedimento de reabertura da cavidade tem sido encontrada a paralisação do processo de perda mineral, a remineralização da dentina afetada remanescente e a eliminação ou redução significativa das bactérias viáveis^{4,17,18,22,25}.

Ademais, histologicamente tem sido verificada integridade pulpar após capeamento indireto^{6,12,14,26} e redução da inflamação pulpar durante o processo de paralisação de lesões de cárie em dentina¹⁸.

Em termos de danos ao complexo dentino-pulpar, as evidências sugerem que a técnica de remoção total do tecido cariado seja mais prejudicial que a remoção parcial em cavidades profundas²⁸. Esta última tem por consequência uma redução de estímulos nocivos ao complexo dentino-pulpar, permitindo a atividade de mecanismos de defesa da polpa, como a remineralização da dentina mais profunda, a formação de dentina reparadora e esclerose dentinária⁵.

Muitos trabalhos com resultados favoráveis obtidos por meio da remoção parcial do tecido cariado têm dado suporte a evidência do uso desse procedimento como um tratamento definitivo em dentes decíduos^{6,7,10,12,17,19,22,23,26,29}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica da remoção parcial do tecido cariado usada como tratamento provisório reduz significativamente o número de bactérias viáveis, paralisa o processo de perda mineral e possibilita a remineralização da dentina e formação de barreira dentinária, evitando-se em lesões mais profunda uma exposição pulpar desnecessária.

Os resultados favoráveis obtidos pela técnica de remoção parcial do tecido cariado em estudos clínicos de acompanhamento e controle longitudinal *in vivo* dão suporte à indicação desta modalidade de tratamento como alternativa restauradora definitiva para a dentição decídua.

REFERÊNCIAS

1. Bjørndal L. Presence or absence of tertiary dentinogenesis in relation to caries progression. Adv. Dent. Res. 2001; 15:80-83.

2. Al-Zayer, MA; Straffon, LH; Feigal, RJ; Welch, K. Indirect pulp treatment of primary posterior teeth: a retrospective study. *Pediatr. Dent.* 2003; 25(1): 29-36.
3. Bjørndal L. Indirect pulp therapy and stepwise excavation. *J Endod* 2008, 34(7suppl): S29-33.
4. Bjørndal L, Kidd EAM. The treatment of deep dentine caries lesions. *Dent. Update* 2005; 32: 402-413.
5. Bjørndal L, Larsen T. Changes in the cultivable flora in deep carious lesions following a stepwise excavation procedure. *Caries Res* 2000; 34: 502-508.
6. Casagrande L, Falster CA, Hipólito V, Góes MF, Straffon LH, Nör JE, Araujo FB. Effect of adhesive restorations over incomplete dentin caries removal: 5 year follow-up study in primary teeth. *J. Dent. Child.* 2009; 72: 72-79.
7. Casagrande L, Bento LW, Revin SO, Lucas ER, Dalpian DM, Araujo FB. In vivo outcomes of indirect pulp treatment using a self-etching primer versus calcium hydroxide over the demineralized dentin in primary molars. *J. Clin Ped. Dent.* 2008; 33: 45-49.
8. Coll JA. Indirect pulp capping and primary teeth: is the primary tooth pulpotomy out of date? *Pediatr. Dent.* 2008; 30(3): 230-236.
9. Di Nicolo R, Guedes-Pinto AC, Carvalho YR. Histopathology of the pulp of primary molars with active and arrested dentinal caries. *J. Clin. Ped. Dent.* 2000; 25(1): 47-49.
10. Duque C; Negrini TC, Sacono NT, Spolidorio DMP, Souza-Costa CA, Hebling J. Clinical and microbiological performance of resin-modified glass-ionomer liners after incomplete dentine caries removal. *Clin. Oral. Invest.* 2009; 13(4): 465-471.
11. Fejerskov, O; Kidd, E. Cárie dentária: a doença e seu tratamento clínico. São Paulo: Santos; 2005.
12. Franzon R, Casagrande L, Pinto AS, García-Godoy F, Maltz M, Araujo FB. Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp treatment in primary molars: 36 months follow-up. *Amer J Dent* 2007; 20: 189-192.
13. Fusayama, T.; Okuse, K.; Hosoda, H. Relationship between hardness, discoloration, and microbial invasion in carious dentin. *J. Dent. Res.* 1966; 45(4): 1033-1046.
14. Hoffman S. Histopathologic response of the human dental pulp to indirect pulp capping procedures in adults. Naval Dental Research Institute. 1968: 1-14.
15. Kidd EAM, Fejerskov O. What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms. *Caries Res.* 2004; 83 (Spec Iss C): C35-C38.
16. Lager A, Thornqvist E, Ericson D. Cultivable bacteria in dentine after caries excavation using rose-bur or carisolv. *Caries Res.* 2003; 37: 206-211.
17. Lula ECO, Monteiro-Neto V, Ribeiro CCC, Alves CMC. Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin in primary teeth: a randomized clinical trial. *Caries Res.* 2009; 43(5): 354-358.
18. Maltz M, Oliveira EF, Fontanella V, Bianchi R. A clinical, microbiologic, and radiographic study of deep caries lesions after incomplete caries removal. *Quint. Int.* 2002; 33: 151-159.
19. Maltz M, Oliveira EF, Fontanella V, Carminatti G. Deep caries lesion after incomplete dentine caries removal: 40-month follow-up study. *Caries Res.* 2002; 41: 493-496.

20. Marchi JJ, Araujo FB, Fröner AM, Straffon LH, Nör JE. Indirect pulp capping in the primary dentition: a 4 year follow-up study. *J. Clin. Ped. Dent.* 2006; 31(2): 68-71.
21. Marchi JJ, Fröner A, Araujo FB, Alves HLR, Bergman CP. Analysis of primary tooth dentin after indirect pulp capping. *J. Dent. Child.* 2008; 3: 160-165.
22. Massara MLA, Alves JB, Brandão PRG. Atraumatic restorative treatment: clinical, ultrastructural and chemical analysis. *Caries Res.* 2002; 36: 430-436.
23. Oliveira EF, Carminatti G, Fontanella V, Maltz M. The monitoring of deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: results after 14-18 months. *Clin. Oral Invest.* 2006; 10: 134-139.
24. Orhan AI, Firdevs TO, Ozcelik B, Orhan K. A clinical and microbiological comparative study of deep carious lesion treatment in deciduous and young permanent molars. *Clin Oral Invest* 2008; 12: 369-378.
25. Paddick JS, Brailsford SR, Kidd EAM, Beighton D. Phenotypic and genotypic selection of microbiota surviving under dental restorations. *Appl Environ Microbiol* 2005; 71: 2467-2472.
26. Pagani PR, Alves UM, Haas NAT. Adequação do meio bucal através do tratamento restaurador atraumático modificado em pacientes pediátricos infectados pelo vírus da imunodeficiência humana adquirida (SIDA). *Pesq. Brás. Odontoped. Clin. Integr.* 2007; 7(1): 21-27.
27. Ranly DM, García-Godoy F. Current and potencial pulp therapies for primary and young permanent teeth. *J. of Dent*, 2000; 28(3): 153-161.
28. Ricketts DNJ, Kidd EAM, Innes N, Clarkson J. Complete or ultraconservative removal of decayed tissue in unfilled teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; 3: CD003808.
29. Thompson V, Craig RG, Fredrick A., Curro FA, Green WS, Ship JA. Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal: a critical review. *J Am Dent Assoc*, 2008; 139(6): 705- 712.

***Autor para correspondência:**

Cecília Cláudia Costa Ribeiro

E-mail: cecilia_ribeiro@hotmail.com

MATERIAIS RESINOSOS UTILIZADOS NA COLAGEM DE *BRACKETS*: UMA REVISÃO DA LITERATURA

GAMA, Ana Caroline Silva¹
FROTA, Pedro Henrique Dias B¹
PEREIRA, Alex Pozzobon²
COSTA, José Ferreira³
BAUER, José^{3*}

Resumo: Em Ortodontia, a etapa da colagem de *bracket* é de fundamental importância para se realizar a mecânica desejada. O ortodontista se depara com diversos materiais de colagem disponíveis no mercado, devendo selecionar o material que permita maior estabilidade clínica. Sabe-se que o descolamento de *brackets* durante o tratamento implica retardo do movimento ortodôntico, bem como maior tempo clínico despendido com o procedimento de recolagem. O objetivo deste trabalho foi discutir atuais materiais resinosos utilizados para colagem de *brackets*, além de fatores que interferem na longevidade da colagem ortodôntica através do levantamento da literatura por meio da base de dados Pubmed e Scielo. Os resultados demonstraram que dentre os materiais à disposição para colagem em Ortodontia, os materiais resinosos se destacam devido à resistência de união, adesão à estrutura dental e facilidade de manipulação. Entretanto, alguns aspectos continuam desafiando o clínico devido à deficiência deste material e a fatores complicadores encontrados no meio bucal. Em conclusão Não há um material ideal disponível para o ortodontista, mas é possível obter uma retenção adequada com diferentes materiais, desde que a técnica clínica de colagem seja criteriosamente seguida.

Descritores: Ortodontia; Colagem Dentária; Braquetes Ortodônticos.

Abstract: Resin composite materials used for bonding brackets: A literature review. On orthodontics, the bonding *brackets step* is of fundamental importance to perform the desired mechanical. The orthodontist is faced with various bonding materials available on the market, and it should select the material that allow clinical stability. It is known that the detachment of the *brackets* during treatment involves retardation of orthodontic movement, and more clinical time spent with the procedure for resealing. The objective here was to review the current state of the art of resin materials used for bonding *brackets*, as the type of adhesive system and resin cements, and the factors that affect the longevity of bonding. The literature was searched using the Pubmed and Scielo database. There are many materials available to the clinician for orthodontic bonding, the resin materials stand out because of union resistance, adhesion to tooth structure and ease of handling. However, some aspects remain challenging due to lack of clinical material and the complicating factors found in the oral environment. In conclusion there is no ideal material available to the clinician, but it is possible to obtain an appropriate retention with different materials, since the clinical technique of bonding is carefully followed.

Descriptors: Orthodontics; Dental Bonding; Orthodontic Brackets.

INTRODUÇÃO

A procura por adesivos para uso ortodôntico levou à avaliação de diversos materiais, como os policarboxilatos, as resinas epóxicas, acrílicas e os dimetacrilatos, visando uma maior estabilidade clínica na colagem dos acessórios à superfície do esmalte dental¹⁸.

O advento da colagem dos *brackets* foi um progresso para a ortodontia, pois simplificou a montagem do aparelho ortodôntico, promoveu a redução das fases e tempo de tratamento⁴. Entretanto, ainda hoje a descolagem dos *brackets* durante o

tratamento ortodôntico é relativamente alta, ocorrendo principalmente em dentes posteriores^{26,30}. O insucesso é consequência de fatores como falhas na técnica adesiva, pouca retentividade e ação da força mastigatória, constituindo um retardo do movimento ortodôntico, bem como maior tempo clínico despendido com o procedimento de recolagem^{2,25}.

Dentre os materiais disponíveis para a colagem ortodôntica, pode-se destacar os cimentos de ionômeros de vidro. Sua escolha se deve à sua característica de liberação de flúor e biocompatibilidade⁴⁷. Entretanto, sua baixa resistência coesiva leva à descolagem precoce dos *brackets* quando comparados

¹ Mestrandos do Curso de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal do Maranhão, São Luís/Maranhão/Brasil.

² Professor Adjunto da Disciplina de Ortodontia da Universidade Federal do Maranhão, São Luís/Maranhão/Brasil.

³ Professor Adjunto da Disciplina de Materiais Dentários da Universidade Federal do Maranhão São Luís/Maranhão/Brasil.

com os materiais resinosos³⁵. Para superar estes problemas, associou-se componentes resinosos ao ionômero de vidro, resultando no ionômero de vidro modificado por resina, que além de ser biocompatível e liberar flúor⁶⁷, possui uma resistência de união comparável a das resinas compostas³³ e a vantagem de não promover mudanças na superfície dentária após a descolagem dos *brackets*⁴⁴.

São inúmeras as aplicações dos materiais poliméricos na colagem de *brackets* disponíveis no mercado, dentre eles podemos destacar os sistemas adesivos, cimentos e as resinas compostas restauradoras ortodônticas e finalmente as resinas *flows*.

Durante a escolha do material de colagem, alguns fatores devem ser levados em consideração: a resistência de união ao dente e ao *bracket*, a longevidade e a remoção de excessos sem danificar a superfície do dente. Devido à grande variedade de materiais disponíveis no mercado e às técnicas, o presente trabalho propõe-se a revisar através de levantamento bibliográfico das bases de dados Pubmed e Scielo os diferentes materiais usados para a colagem em Ortodontia.

Histórico

Os avanços da Odontologia permitiram diversas modificações na colagem ortodôntica. O desenvolvimento da técnica de condicionamento ácido e de materiais poliméricos à base de dimetacrilato (*Bis-GMA*, *TEGDMA* e *UDMA*) foram marcos histórico para a Ortodontia, pois permitiram a colagem de *brackets* por meio do embricamento mecânico da resina nas microporosidades produzidas pelo ácido na superfície do esmalte⁷.

Newman (1965) foi o primeiro a avaliar a técnica de condicionamento ácido do esmalte com a finalidade de aumentar a resistência de união entre a superfície dental e um adesivo para ortodontia. Os resultados demonstraram um aumento da resistência de união após o condicionamento ácido do esmalte. A colagem direta dos *brackets* na face vestibular dos dentes eliminou as bandas metálicas, e comprovou que a colagem desses acessórios no esmalte dental condicionado com ácido apresentava resistência de união suficiente para ser utilizado clinicamente, revolucionando a instalação dos aparelhos ortodônticos³⁸.

Materiais usados na colagem de brackets

Cimento Ionômero de Vidro Modificado por Resina (CIVMR)

Com a maior dificuldade de realizar uma adequada higiene oral pela presença do aparelho fixo, muitos pacientes apresentam desmineralizações de esmalte na forma de manchas brancas, que evoluem para cavitações. As lesões de mancha branca têm preocupado muito os profissionais que, sensibilizados com este problema, estão atentos a novos materiais que amenizem e previnam tais danos à saúde bucal. Os materiais resinosos podem favorecer o acúmulo de placa⁴⁰, que levará a desmineralização do esmalte no entorno do *bracket*^{37,41}.

O *Cimento Ionômero de Vidro* (CIV) é um material que chama atenção devido a diversas vantagens como a liberação de flúor, união química com o esmalte e biocompatibilidade. A liberação de flúor tem um importante papel de prevenção da desmineralização do esmalte durante o tratamento ortodôntico⁴⁴.

Entretanto, o cimento ionômero de vidro convencional apresenta uma série de problemas como o curto tempo de trabalho, sensibilidade no meio bucal (sinérese e embebição), longo tempo de presa e baixa resistência mecânica. Isso fica evidente, quando se compara o comportamento clínico de colagem realizadas com o ionômero de vidro, pois este possui altas taxas de falhas (50%) comparada com um compósito (8%) em um período de 12 meses³⁵. O mais significativo avanço no desenvolvimento dos cimentos ionoméricos foi a adição de material resinoso. Nestes materiais a reação ácido-base foi mantida, mas um segundo processo de presa iniciado pela luz, foi incluído. Em sua forma mais simples, ele é um cimento de ionômero de vidro convencional, em que foi adicionada pequena quantidade de monômeros resinosos, tais como o HEMA e o Bis-GMA, e fotoiniciadores, tornando-o um cimento ionômero de vidro modificado por resina fotoativado (CIVMR)⁴⁷. Este material, além de ser biocompatível e liberar flúor⁶⁷, possui uma resistência de união comparável a das resinas compostas³³ e a vantagem de não promover mudanças na superfície dentária após a descolagem dos *brackets*⁴⁴.

Basicamente, trabalhos que compararam a resistência de união desses materiais com seus precursores observaram que a colagem com cimentos ionoméricos convencionais resultava em menor resistência de adesão do *bracket*^{22,58}.

Quando se compara a resistência de união *in vitro* do CIVMR com um cimento resinoso ortodôntico, valores estatisticamente superiores são encontrados para o material resinoso. Entretanto, para o teste *in vivo* depois de 15 meses o CIVMR obteve uma taxa de sobrevivência similar ao cimento resinoso, demonstrando que este material oferece uma adequada resistência de união⁵⁹. Esta menor resistência dos CIVMR poderia se constituir em uma vantagem, uma vez que facilitaria a remoção de resíduos de material de colagem após a remoção do aparelho ortodôntico³⁶.

Outra grande vantagem do CIVMR é o prévio condicionamento ácido realizado com o ácido poliacrílico, que produz um menor dano à superfície do esmalte que o condicionamento com o ácido fosfórico²¹. Isso se deve a um maior pH do ácido poliacrílico em comparação ao do ácido fosfórico⁴³ e por não necessitar de enxague durante sua aplicação, evita danos gengivais⁴².

Condicionamento ácido no Esmalte

A técnica do condicionamento ácido, introduzida por Buonocore, em 1955, trouxe a possibilidade de adesão entre a base do *bracket* e o esmalte dental, criando retenções mecânicas no dente e aumento a área e a energia livre de superfície. No entanto, essa prática leva à perda de estrutura do esmalte, em maior ou menor grau, dependendo do tempo de aplicação e da concentração da solução ácida condicionadora. Alguns autores avaliaram a influência do tempo de aplicação do ácido ao esmalte, e estabeleceram um protocolo de uso em Ortodontia. Os autores concordaram que o uso de ácido fosfórico por 30 segundos resultava em obtenção de resistência de união compatível com a prática clínica ortodôntica^{24,26}, esta que deve ser entre 5,88 - 7,85 Mpa para garantir o seu uso clínico na ortodontia⁵¹.

A preferência pelo ácido fosfórico para se condicionar o esmalte se deve à produção de pa-

drões de condicionamento em tempo clínico reduzido, conduzindo a ótimos resultados de retenção de *brackets*. Em ortodontia, utiliza-se soluções ou géis em concentrações entre 30 e 40%²⁹, sendo a solução em gel a mais indicada por sua fácil manipulação, reduzindo a possibilidade de danos gengivais⁴².

No entanto, estudos mostram a dificuldade de condicionamento em esmalte aprismático, no qual se trata de uma delgada camada de 0,02 e 0,03 mm de espessura encontrada na parte externa da coroa, especialmente na região cervical. Esta camada é resultante da compressão da camada de prismas durante os estágios finais da amelogênese⁵², sendo mais comum em dentição decídua em relação à dentição permanente³⁴. Em dentição permanente, a camada de esmalte aprismático é encontrada com grande prevalência em 2º pré-molares inferiores³⁴, talvez essa seja a razão da grande incidência de falhas dos *brackets* nesses dentes²¹.

Outro problema é quando encontramos esmalte hiper-mineralizado, conhecido como fluorose - nestes casos o esmalte (fluorapatita) é mais resistente ao condicionamento ácido⁵³, dessa maneira o tempo de condicionamento ácido deve variar de 60 a 90 segundos, dependendo da gravidade da fluorose dental²⁶. Alguns pesquisadores sugerem uma microabrasão com óxido de alumínio para remoção do esmalte superficial, antes do condicionamento ácido, a fim de melhorar a resistência de união^{8,34}. Entretanto, alguns estudos não demonstram diferença estatística em esmalte normal e com fluorose quando são condicionados durante 30 segundos^{28,39}.

Apesar de necessário, o ataque ácido à superfície dentária remove sua camada mais superficial rica em fluoreto, sendo uma das causas da desmineralização do esmalte após o tratamento ortodôntico⁴². Durante a técnica adesiva, o condicionamento ácido promove a perda de estrutura do esmalte de maneira irreversível, sendo esta em menor grau utilizando-se os adesivos autocondicionantes, ao passo que a técnica de condicionamento ácido convencional promove maiores mudanças irreversíveis ao esmalte²¹. Na tentativa de minimizar tais mudanças, sugere-se um menor tempo de aplicação do produto (15s) e uma menor concentração

do mesmo (15%), visto que não houve diferença significativa entre os valores de retenção na colagem dos *brackets*⁵⁶.

A conservação do esmalte é importante, visto que durante a descolagem dos *brackets* ocorrem fraturas no esmalte em mais de 50% dos casos¹⁴, e a taxa de descolagem durante o tratamento ortodôntico pode atingir 34%¹⁰.

Sistemas Adesivos

Os primeiros sistemas adesivos eram hidrofóbicos e quando em presença de umidade, demonstravam valores de resistência de união baixos, proporcionando o descolamento precoce dos *brackets*⁴⁶. Já os sistemas adesivos hidrofílicos, pela presença de monômeros hidrofílicos (*HEMA*, *PENTA*, *TCB*), são menos sensíveis à presença de umidade, otimizando o procedimento de colagem ortodôntica⁶⁶.

Os sistemas adesivos convencionais necessitam do condicionamento ácido para permitir a penetração do monômero resinoso nos prismas de esmalte⁵⁷. Entretanto, uma série de dificuldades tem sido relacionada com os adesivos convencionais como: sensibilidade à técnica, maior tempo de cadeira, numerosos passos clínicos e sensibilidade pós-operatória⁶⁴.

Assim, os adesivos autocondicionantes foram introduzidos na odontologia para simplificar a técnica de adesão aos tecidos dentais, permitindo o condicionamento e adesão em único passo, desmineralizando e impregnando o substrato de forma simultânea^{29,63}. O *pH* dos sistemas autocondicionantes podem variar, mas isso não parece influenciar a resistência de união⁴³. Entretanto, o uso da profilaxia, com pedra-pomes, é de suma importância para reduzir falhas na adesão antes da colagem de *brackets*, quando os adesivos autocondicionantes são utilizados³².

Há diversos estudos avaliando a resistência de união dos sistemas adesivos convencional com os adesivos conhecidos como autocondicionantes^{16,48,61}. Estes são menos agressivos que o ácido fosfórico utilizado na técnica convencional, o que possibilita uma maior conservação do esmalte. Dessa forma, os adesivos autocondicionantes formam menores

tags de resina nas microrretenções do esmalte, facilitando a remoção do material após a finalização do tratamento ortodôntico³.

Entretanto, por formar menores *tags* de resina, estudos encontraram maiores taxas de descolagem dos *brackets* e de microinfiltração para o uso de adesivos autocondicionantes¹⁶. Resultados clínicos têm demonstrado que o modo aplicação dos adesivos autocondicionantes é decisivo para se obter resultados satisfatórios a longo prazo, aplicação sob agitação é recomendada neste caso^{15,48}.

Materiais Resinosos

As resinas tornaram-se o material universalmente utilizado pelos ortodontistas para colagem de *bracket* devido à adesão comprovada por alguns estudos^{1,50}. A atividade clínica diária tem mostrado que a colagem dos acessórios com materiais resinosos determinou mudanças significativas na prática ortodôntica em razão da simplicidade da aplicação e conforto para o paciente¹².

As resinas ortodônticas são constituídas por monômeros de alto e baixo peso molecular, *Bis-GMA*, *Bis-EMA*, *TEGDMA*, micropartículas e canforoquinona. Essas resinas se apresentam em forma de pasta única, sendo a canforoquinona a molécula mais usada como agente fotoiniciador nesses compostos, além da amina terciária, que faz a iniciação do processo de polimerização. Assim, quando a resina é exposta à energia proveniente de uma fonte luminosa (agente ativador), ocorre a excitação das moléculas fotoiniciadoras que interagem com a amina iniciadora, formando radical livre, os quais iniciam o processo de polimerização, pela conversão dos monômeros em polímeros¹⁷. Este agente fotoiniciador (canforoquinona) é muito sensível à região azul do espectro de luz visível, sendo o pico de absorção máxima por volta de 470nm^{17,31}.

As resinas compostas apresentam diferentes composições como: quantidade de carga, tipo de carga, monômero de diferente peso molecular, que leva a diferentes comportamentos mecânico e reológico. Existe no mercado uma diversidade de materiais resinosos com finalidade de uso ortodôntico, todavia, a escolha do material deve ser fundamentada no conhecimento de suas propriedades. O estudo

de sua eficiência, por meio de experimentos clínicos e laboratoriais, é de grande importância, por proporcionar ao profissional a possibilidade de melhores resultados no tratamento clínico ortodôntico.

A diferença entre as resinas compostas tradicionais e as ortodônticas pode ser devido a uma quantidade de carga inferior, para que haja um escoamento maior para preencher as malhas do *bracket* e as porosidades na superfície do esmalte, semelhante as características encontradas nas resinas *flow* ou *flowable*¹¹.

As resinas do tipo *flow* apresentam algumas vantagens como: baixo custo, baixo módulo de elasticidade, alta fluidez e não necessita de mistura, evitando assim a incorporação de bolhas. Sua principal indicação é em cavidades de difícil acesso e como base para restaurações de resinas compostas de alta viscosidade⁵⁵. Sua alta fluidez seria uma grande vantagem para colagem de *brackets* devido a uma possível melhor adaptação nas áreas de ancoragem e na região desmineralizada do esmalte²³. Já o baixo módulo de elasticidade irá funcionar possivelmente como uma “camada elástica”¹⁹ prevenindo a concentração de tensões na interface dente/restauração durante a fotoativação e na tentativa de suportar e dissipar melhor o estresse gerado durante o uso clínico, minimizando a tensão gerada sobre a linha de união, diminuindo as microfraturas causadas na linha de união e favorecendo o vedamento marginal¹³.

Sobre a eficácia do uso de resinas *flow* na Ortodontia, existem inúmeros estudos que mostram a sua viabilidade clínica para a colagem de *brackets*^{11,54,60}. Entretanto, há estudos que não recomendam o uso de resina *flow* para uso ortodôntico^{45,62}. Talvez, os baixos resultados de resistência de união encontrados quando se usa as resinas *flow* seja devido a sua alta tensão de contração de polimerização que pode levar a ruptura da camada adesiva levando a perda precoce do *bracket*⁶.

Outro material resinoso que chama a atenção são os tradicionais cimentos utilizados para cimentação de peças protéticas. Esses cimentos são capazes de formar uma união com esmalte, dentina, cerâmica, metal e compósitos²⁷. Alguns tipos desses cimentos resinosos aderem quimicamente com o esmalte, evitando o condicionamento ácido pré-

vio. Pesquisadores em geral concordam que o condicionamento ácido pode causar uma iatrogenia, devido à perda de massa de esmalte^{9,49}. É estimado que a perda de esmalte, durante o condicionamento ácido pode chegar de 10 a 30 μm^4 .

Monômeros ácidos funcionais são adicionados em sua formulação para alcançar uma desmineralização e união com a superfície dental, eles são predominantemente monômeros (metil) metacrilatos com terminações de grupos de ácido carboxílico, como: *4-META*, *PMGDM* ou terminações de grupos de ácidos fosfóricos: *Phenyl-P*, *10-MDP*, *BMP* e *PENTA-P*²⁰.

Entretanto, estudos mostram que o uso de cimentos resinosos apresentam baixa resistência de união em comparação com resinas ortodônticas, e que este material não deveria ser usado^{5,65}. A análise do modo de fratura nesses estudos mostrou que houve pouca quantidade de cimento na superfície de esmalte, quando comparado com os cimentos ortodônticos, sugerindo que a união com o *bracket* não foi o problema e que, estudos deverão focar na união do cimento com o esmalte.

Muitos pesquisadores têm a convicção de que a união dos materiais resinosos em superfície de esmalte está estabelecida. Entretanto, para o campo da Ortodontia esse problema ainda continua a despertar a inquietação dos pesquisadores e ortodontistas. Possivelmente, problemas relacionados à falta de luz para a polimerização desses cimentos acontecem devido à presença de um *bracket* metálico que impede a passagem de luz.

Outro possível problema é o fator de configuração cavitária (Fator-C), que na colagem de *brackets* é evidente a presença de uma película muito fina de cimento resinoso, insuficiente para o cimento resinoso relaxar durante o processo de polimerização, já que as paredes aderidas (esmalte e *bracket*) restringem o alívio de tensões.

CONCLUSÃO

Diante dos avanços tecnológicos dos materiais e técnicas adesivas, atualmente é possível obter uma retenção adequada e duradoura dos acessórios ortodônticos sobre a superfície dental hígida ou restaurada com diferentes materiais, desde que a técnica clínica de colagem seja criteriosamente seguida.

AGRADECIMENTOS

À CAPES e FAPEMA (Processo nº 00486/10 e 617/2011).

REFERÊNCIAS

1. Abdelnaby YL, Al-Wakeel Eel S. Effect of early orthodontic force on shear bond strength of orthodontic brackets bonded with different adhesive systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138(2):208-14.
2. Aljubouri YD, Millett DT, Gilmour WH. Six and 12 months' evaluation of a self-etching primer versus two-stage etch and prime for orthodontic bonding: a randomized clinical trial. *Eur J Orthod* 2004;26(6):565-71.
3. Banks P, Thiruvengkatachari B. Long-term clinical evaluation of bracket failure with a self-etching primer: a randomized controlled trial. *J Orthod* 2007;34(4):243-51.
4. Bishara SE, VonWald L, Laffoon JF, Warren JJ. The effect of repeated bonding on the shear bond strength of a composite resin orthodontic adhesive. *Angle Orthod* 2000;70(6):435-41.
5. Bishara SE, Ajlouni R, Laffoon JF, Warren JJ. Comparison of shear bond strength of two self-etch primer/adhesive systems. *Angle Orthod* 2006;76(1):123-6.
6. Braga RR, Hilton TJ, Ferracane JL. Contraction stress of flowable composite materials and their efficacy as stress-relieving layers. *J Am Dent Assoc* 2003;134(6):721-8.
7. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34(6):849-53.
8. Cal-Neto JP, Castro S, Moura PM, Ribeiro D, Miguel JA. Influence of enamel sandblasting prior to etching on shear bond strength of indirectly bonded lingual appliances. *Angle Orthod* 2011;81(1):149-52.
9. Canay S, Kocadereli I, Ak'ca E. The effect of enamel air abrasion on the retention of bonded metallic orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(1):15-9.
10. Cavina RA. Clinical evaluation of direct bonding. *Br J Orthod* 1977;4(1):29-31.
11. D'Attilio M, Traini T, Di Iorio D, Varvara G, Festa F, Tecco S. Shear bond strength, bond failure, and scanning electron microscopy analysis of a new flowable composite for orthodontic use. *Angle Orthod* 2005;75(3):410-5.
12. Davari AR, Yassaei S, Daneshkazemi AR, Yosefi MH. Effect of different types of enamel conditioners on the bond strength of orthodontic brackets. *J Contemp Dent Pract* 2007;8(1):36-43.
13. De Munck J, Van Landuyt KL, Coutinho E, Poitevin A, Peumans M, Lambrechts P, et al. Fatigue resistance of dentin/composite interfaces with an additional intermediate elastic layer. *Eur J Oral Sci* 2005;113(1):77-82.
14. Diedrich P. Enamel alterations from bracket bonding and debonding: a study with the scanning electron microscope. *Am J Orthod* 1981;79(5):500-22.
15. Dos Santos JE, Quioca J, Loguercio AD, Reis A. Six-month bracket survival with a self-etch adhesive. *Angle Orthod* 2006;76(5):863-8.
16. Elekdag-Turk S, Isci D, Turk T, Cakmak F. Six-month bracket failure rate evaluation of a self-etching primer. *Eur J Orthod* 2008;30(2):211-6.
17. Elvebak BS, Rossouw PE, Miller BH, Buschang P, Ceen R. Orthodontic bonding with varying curing time and light power using an argon laser. *Angle Orthod* 2006;76(5):837-44.

18. Ewoldsen N, Demke RS. A review of orthodontic cements and adhesives. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120(1):45-8.
19. Ferracane JL. Developing a more complete understanding of stresses produced in dental composites during polymerization. *Dent Mater* 2005;21(1):36-42.
20. Ferracane JL, Stansbury JW, Burke FJ. Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehabil* 2011;38(4):295-314.
21. Fjeld M, Ogaard B. Scanning electron microscopic evaluation of enamel surfaces exposed to 3 orthodontic bonding systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(5):575-581.
22. Fox NA, McCabe JF, Gordon PH. Bond strengths of orthodontic bonding materials: an in-vitro study. *Br J Orthod* 1991;18(2):125-130.
23. Frankenberger R, Lopes M, Perdigao J, Ambrose WW, Rosa BT. The use of flowable composites as filled adhesives. *Dent Mater* 2002;18(3):227-238.
24. Gardner A, Hobson R. Variations in acid-etch patterns with different acids and etch times. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120(1):64-67.
25. Gorton J, Featherstone JD. In vivo inhibition of demineralization around orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123(1):10-14.
26. Hobson RS, McCabe JF, Hogg SD. Bond strength to surface enamel for different tooth types. *Dent Mater* 2001;17(2):184-189.
27. Ireland AJ, Sherriff M. Use of an adhesive resin for bonding orthodontic brackets. *Eur J Orthod* 1994;16(1):27-34.
28. Isci D, Sahin Saglam AM, Alkis H, Elekdag-Turk S, Turk T. Effects of fluorosis on the shear bond strength of orthodontic brackets bonded with a self-etching primer. *Eur J Orthod* 2011;33(2):161-166.
29. Jacques P, Hebling J. Effect of dentin conditioners on the microtensile bond strength of a conventional and a self-etching primer adhesive system. *Dent Mater* 2005;21(2):103-109
30. Knoll M, Gwinnett AJ, Wolff MS. Shear strength of brackets bonded to anterior and posterior teeth. *Am J Orthod* 1986;89(6):476-479.
31. Layman W, Koyama T. A clinical comparison of LED and halogen curing units. *J Clin Orthod* 2004;38(7):385-387.
32. Lill DJ, Lindauer SJ, Tufekci E, Shroff B. Importance of pumice prophylaxis for bonding with self-etch primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133(3):423-6.
33. Lippitz SJ, Staley RN, Jakobsen JR. In vitro study of 24-hour and 30-day shear bond strengths of three resin-glass ionomer cements used to bond orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(6):620-624.
34. Mattick CR, Hobson RS. A comparative micro-topographic study of the buccal enamel of different tooth types. *J Orthod* 2000;27(2):143-148.
35. Miguel JA, Almeida MA, Chevitarese O. Clinical comparison between a glass ionomer cement and a composite for direct bonding of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107(5):484-487.
36. Millett DT, McCluskey LA, McAuley F, Creanor SL, Newell J, Love J. A comparative clinical trial of a compomer and a resin adhesive for orthodontic bonding. *Angle Orthod* 2000;70(3):233-240.
37. Mizrahi E. Surface distribution of enamel opacities following orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1983;84(4):323-331.
38. Newman GV. Epoxy adhesives for orthodontic attachments: progress report. *Am J Orthod* 1965; 51(12):901-912.

39. Ng'ang'a PM, Ogaard B, Cruz R, Chindia ML, Aasrum E. Tensile strength of orthodontic brackets bonded directly to fluorotic and nonfluorotic teeth: an in vitro comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102(3):244-250.
40. Ogaard B, Rolla G, Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94(1):68-73.
41. Ogaard B. Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: a study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96(5):423-427.
42. Ogaard B, Fjeld M. The Enamel Surface and Bonding in Orthodontics. *Seminars in orthodontics* 2010;16(1):37-48.
43. Ostby AW, Bishara SE, Denehy GE, Laffoon JF, Warren JJ. Effect of self-etchant pH on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134(2):203-208.
43. Pascotto RC, Navarro MF, Capelozza Filho L, Cury JA. In vivo effect of a resin-modified glass ionomer cement on enamel demineralization around orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125(1):36-41.
44. Pick B, Rosa V, Azeredo TR, Cruz Filho EA, Miranda WG, Jr. Are flowable resin-based composites a reliable material for metal orthodontic bracket bonding? *J Contemp Dent Pract* 2010;11(4):17-24.
45. Rajagopal R, Padmanabhan S, Gnanamani J. A comparison of shear bond strength and debonding characteristics of conventional, moisture-insensitive, and self-etching primers in vitro. *Angle Orthod* 2004;74(2):264-268.
46. Reis AL, Loguércio, AD. Materiais dentários restauradores diretos dos fundamentos à aplicação clínica. 1º ed. São Paulo: Santos; 2007.
47. Reis A, dos Santos JE, Loguercio AD, de Oliveira Bauer JR. Eighteen-month bracket survival rate: conventional versus self-etch adhesive. *Eur J Orthod* 2008;30(1):94-9.
48. Reisner KR, Levitt HL, Mante F. Enamel preparation for orthodontic bonding: a comparison between the use of a sandblaster and current techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111(4):366-373.
49. Retamoso LB, Onofre NM, Hann L, Marchioro EM. Effect of light-curing units in shear bond strength of metallic brackets: an in vitro study. *J Appl Oral Sci* 2010;18(1):68-74.
50. Reynolds IR. A review of direct orthodontic bonding. *Br J Orthod* 1975;2:171-178.
51. Ripa LW, Gwinnett AJ, Buonocore MG. The "prismless" outer layer of deciduous and permanent enamel. *Arch Oral Biol* 1966;11(1):41-48.
52. Robinson C, Connell S, Kirkham J, et al. The effect of fluoride on the developing tooth. *Caries Res* 2004;38(3):268-276.
53. Ryou DB, Park HS, Kim KH, Kwon TY. Use of flowable composites for orthodontic bracket bonding. *Angle Orthod* 2008;78(6):1105-9.
53. Sadegui M. Effect of fluid composite as gingival layer on microleakage of class II composite restorations. *Dental Research Journal* 2007;4(1):40-47.
54. Sadowsky PL, Retief DH, Cox PR, Orsini RH, Rape WG, Bradley EL. Effects of etchant concentration and duration on the retention of orthodontic brackets: an in vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;98(5):417-421.
55. Senawongse P, Sattabanasuk V, Shimada Y, Otsuki M, Tagami J. Bond strengths of current adhesive systems on intact and ground enamel. *J Esthet Restor Dent* 2004;16(2):107-115.

56. Sfondrini MF, Cacciafesta V, Pistorio A, Sfondrini G. Effects of conventional and high-intensity light-curing on enamel shear bond strength of composite resin and resin-modified glass-ionomer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119(1):30-35.
57. Summers A, Kao E, Gilmore J, Gunel E, Ngan P. Comparison of bond strength between a conventional resin adhesive and a resin-modified glass ionomer adhesive: an in vitro and in vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126(2):200-6.
58. Tabrizi S, Salemis E, Usumez S. Flowable composites for bonding orthodontic retainers. *AngleOrthod* 2010; 80(1):195-200.
59. Uysal T, Sari Z, Demir A. Are the flowable composites suitable for orthodontic bracket bonding? *Angle Orthod* 2004;74(5):697-702.
60. Uysal T, Ulker M, Ramoglu SI, Ertas H. Microleakage under metallic and ceramic brackets bonded with orthodontic self-etching primer systems. *Angle Orthod* 2008;78(6):1089-1094.
61. Van Meerbeek B, Perdigao J, Lambrechts P, Vanherle G. The clinical performance of adhesives. *J Dent* 1998;26(1):1-20.
62. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van landuyt KL. State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater* 2011;27(1):17-28.
63. Vicente A, Bravo LA, Romero M, Ortiz AJ, Canteras M. A comparison of the shear bond strength of a resin cement and two orthodontic resin adhesive systems. *Angle Orthod* 2005;75(1):109-113.
64. Vicente A, Toledano M, Bravo LA, Romeo A, de la Higuera B, Osorio R. Effect of water contamination on the shear bond strength of five orthodontic adhesives. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010;15(5): 820-826.
65. Wang L, Buzalaf MA, Atta MT. Effect of one-bottle adhesive systems on the fluoride release of a resin-modified glass ionomer. *J Appl Oral Sci* 2004;12(1):12-17.

***Autor para correspondência:**

Prof. Dr. José Bauer

E-mail: bauer@ufma.br

INFLUÊNCIA DE CIMENTOS CONTENDO EUGENOL EM RESTAURAÇÕES ADESIVAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

PINTO, Karinne Travassos¹

FROTA, Pedro Henrique Dias B¹

FREITAS, Samantha Ariadne Alves de¹

COSTA, José Ferreira²

BAUER, José^{2*}

Resumo: Restaurações temporárias de óxido de zinco e eugenol são frequentemente utilizadas pelos cirurgiões-dentistas antes da confecção de restaurações resinosas. Sua grande utilização é sustentada pela rápida execução, facilidade de inserção e remoção, poder sedativo em dentes sensíveis, efeito antiinflamatório, baixo custo e por apresentar adequada adaptação marginal. Entretanto a presença de resíduos e seus produtos não removidos eficientemente dos substratos dentinários podem prejudicar a infiltração dos sistemas adesivos ou mesmo inibir a polimerização dos monômeros resinosos. Este trabalho visou realizar uma revisão de literatura sobre os cimentos de óxido de zinco e eugenol, apontar os sistemas adesivos de acordo com o tratamento da camada de smear layer e destacar os possíveis efeitos do cimento de óxido de zinco e eugenol sobre os sistemas adesivos convencionais e autocondicionantes. Os sistemas adesivos devem ser usados com cautela em cavidades previamente restauradas com cimento de óxido de zinco e eugenol independente do tipo da técnica operatória dos adesivos. Adesivos autocondicionantes são mais sensíveis à presença prévia de cimentos a base de eugenol.

Descritores: Cimento de Óxido de Zinco e Eugenol; Cimentos Dentários; Dentina.

Abstract: Influence of cements containing eugenol on adhesives restorations: review of the literature. Temporary restorations of zinc oxide eugenol are commonly used by dentists before making resin restorations. Its major use is supported by the ease of insertion and removal, power sensitive teeth sedative, anti-inflammatory effect, low cost and provide proper marginal adaptation. However, the presence of residues and their products do not efficiently removed from the dentinal substrates may harm the infiltration of adhesive systems or even inhibit the polymerization of resin monomers. This study aimed to make a review of literature about zinc oxide eugenol cements, to point the adhesive system according to the treatment of smear layer and to highlight the possible effects of zinc oxide eugenol cements on the conventional adhesive systems and self-etching. The adhesive systems should be used carefully in previously restored cavities with zinc oxide-eugenol cement regardless of the type of surgical technique of the adhesives. Self-etching adhesives are more sensitive to the previously presence of eugenol based cements.

Descriptors: Zinc Oxide and Eugenol Cement; Dental Cements; Dentin.

INTRODUÇÃO

O cimento de óxido de zinco e eugenol (OZE) é amplamente utilizado em Odontologia pela fácil preparação na prática clínica, por exibir aceitáveis propriedades físicas e produzir respostas biológicas satisfatórias. Entretanto, esses cimentos temporários são geralmente substituídos por materiais resinosos. Inúmeros fatores podem afetar a união dos materiais adesivos à dentina e tem sido relatado que a presença de impurezas nesse substrato pode provocar um inadequado molhamento do sistema adesivo, criando uma camada híbrida de má qualidade²⁵.

Além dos resíduos do material, o eugenol do cimento OZE pode penetrar nos túbulos dentinários e interagir com materiais restauradores a base de resina inibindo a sua polimerização, resultando em diminuição da resistência de união e dureza das resinas compostas²⁸.

Existem estudos que discutem o efeito do cimento de óxido de zinco e eugenol como restauração provisória na resistência de união de resinas na dentina. Enquanto alguns estudiosos reportam que a restauração temporária de óxido de zinco e eugenol deve ser evitada^{9,17}, outros estudos não observaram alteração da resistência de união da resina composta à dentina quando utilizado OZE como restauração temporária^{7,20}.

¹ Alunos do Curso de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão.

² Professor Adjunto II da Disciplina de Materiais Dentários do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

A maioria dos estudos tem como foco gerações de sistemas adesivos convencionais que apresentam a tática do condicionamento ácido e remoção através do jato de água^{6,19}. Poucos estudos têm avaliado os efeitos do OZE sob os autocondicionantes^{16,20}. Como esses sistemas adesivos não removem a lama dentinária, moléculas de eugenol e resíduos de restauração provisória podem ser incorporadas na hibridização e dessa maneira afetar o desempenho desses novos sistemas adesivos, diminuindo a sua resistência de união à dentina⁵.

Em função disto, o presente trabalho se propôs a realizar uma revisão de literatura sobre os cimentos de óxido de zinco e eugenol, apontar os diferentes sistemas adesivos e destacar os possíveis efeitos das restaurações provisórias de OZE nas propriedades físicas e mecânicas dos sistemas adesivos convencionais e autocondicionantes.

Revisão da Literatura

Foi realizada uma pesquisa na base de dados Dedalus e PubMed entre 1970 e 2011 para identificar publicações sobre resistência de união, dentina, adesivos, microtração, microcisalhamento e cimento de óxido de zinco e eugenol.

Para facilitar o entendimento, esta revisão foi dividida em tópicos dos materiais envolvidos e a interação das restaurações contendo eugenol com os sistemas adesivos.

Cimento de óxido de zinco e eugenol

O OZE é geralmente indicado para restaurações temporárias e intermediárias, como forradores cavitários, base para isolamento térmico e para cimentação temporária²⁸. Este material provisório apresenta características positivas que sustentam sua ampla utilização, como: biocompatibilidade, facilidade de manipulação, de inserção e de remoção, efeito sedativo sobre dentes sensíveis, poder antiinflamatório, propriedade antimicrobiana, baixo custo e adequada adaptação marginal^{9,28}.

A presa dos cimentos de OZE é uma reação de quelação envolvendo o óxido de zinco e o eugenol. Na presença de água esses componentes formam uma matriz de eugenolato de zinco

amorfo²¹. No final da reação de presa existe grande quantidade de partículas não reagidas envolvidas por uma matriz de eugenolato de zinco e essas partículas são responsáveis pela resistência mecânica do material, já que a matriz de eugenolato de zinco é muito fraca. As reações são consideradas reversíveis dependendo da quantidade de eugenol ou da água disponível. A liberação, particularmente do eugenol, é fundamental para a atividade antimicrobiana e antiinflamatória desse material²⁷.

O efeito antiinflamatório do eugenol ocorre pela inibição da síntese da prostaglandina, substância liberada pelos leucócitos durante o processo inflamatório. O efeito sedativo do eugenol ocorre pela inibição da atividade sensorial das células nervosas locais. Clinicamente esses efeitos são observados pela diminuição do quadro algico em pacientes com dor de origem pulpar em casos considerados reversíveis¹⁵.

Essa liberação do eugenol é maior após contato imediato com a umidade e declina rapidamente até o décimo dia, uma vez que a hidrólise da matriz ocorre apenas superficialmente e também pela dificuldade da penetração da água na massa do material. Metade de todo o eugenol liberado ocorre até os dez primeiros dias, mas ele ainda pode ser encontrado após dez semanas¹⁰.

A facilidade com que o eugenol é liberado das restaurações é responsável, em grande parte, pela solubilidade relativa deste material. O eugenol liberado da massa do cimento é substituído pela água que pode causar hidrólise do eugenolato de zinco e desintegração da estrutura do cimento, dessa forma, não são indicados como agentes de cimentação, exceto como cimentos temporários²⁷.

O eugenol livre pode também ter efeito nos materiais restauradores à base de resina, interferindo no processo de polimerização e, algumas vezes, causando descoloração. Clinicamente, isto pode ocasionar problemas na longevidade das restaurações confeccionadas com os materiais poliméricos²⁵.

O eugenol é um composto fenólico que está presente na composição do óleo de cravo e tem a estrutura 4-alil-2-metoxi-fenol. O eugenol se comporta como um radical livre inibindo a conversão

dos monômeros, e apresenta uma grande afinidade com os radicais livres formados na polimerização da resina composta, essa afinidade, dificulta a sua reação dos materiais poliméricos e reduz o grau de conversão desses materiais^{2,9}.

Sistemas Adesivos

Os sistemas adesivos modificaram inteiramente a prática odontológica, alterando os conceitos de preparo cavitário e possibilitando a realização de restaurações estéticas com maior conservação da estrutura dentária remanescente sadia⁶.

Os adesivos desenvolvem um mecanismo de retenção micromecânica ao esmalte e dentina, por meio de um processo de hibridização desses substratos. O processo de retenção micromecânica inicia-se com a remoção de minerais e subsequentes exposições de microporosidades na superfície do esmalte. A penetração de monômeros resinosos nesses espaços e sua polimerização permitem a formação de uma interface com o substrato⁶.

As diferentes características morfológicas e funcionais entre o esmalte e a dentina desempenham um papel fundamental na eficiência clínica dos adesivos. Em esmalte, a adesão tem sido bem sucedida desde a introdução da técnica do condicionamento ácido. Por outro lado, na dentina é menos previsível tendo em vista sua morfologia tubular úmida e composição orgânica de seu substrato¹⁹.

A classificação dos sistemas adesivos que se refere ao tratamento da camada de *smear layer* divide-se em adesivos convencionais e adesivos autocondicionantes. Dentre os sistemas adesivos, os convencionais são aqueles que empregam o condicionamento ácido separadamente dos outros passos⁶.

Alguns autores destacam uma série de problemas dos adesivos convencionais com relação a sua deficiência para infiltrar em toda a dentina desmineralizada. Quando ocorre sobre-condicionamento ácido, as fibras colágenas desmineralizadas não são recobertas completamente pelo adesivo, ficando exposto ao meio e sofrendo a ação de hidrólise, o que pode fragilizar a união. Portanto, uma incompleta distribuição dos monômeros resinosos na matriz dentinária favorece a ação das metaloproteases da dentina que são consideradas endopeptidases de

zinco e cálcio dependentes que ficam aprisionadas e inativas na matriz de dentina mineralizada^{3,14}.

Outro problema encontrado neste tipo de adesivo é a sensibilidade da técnica, correndo o risco de colapso do colágeno da matriz dentinária durante a secagem com o jato de ar após o condicionamento ácido. Durante a desidratação do colágeno, as fibras são colocadas em contato mais estreito, facilitando uma série de associações moleculares fracas entre as cadeias polipeptídicas, não permitindo a presença de água e tornando a dentina mais dura. Este fenômeno reduz os espaços interfibrilares que servem como canais de difusão para a infiltração da resina, comprometendo a ligação de sistemas adesivos à dentina⁸.

O colapso das fibrilas de colágeno é um fenômeno reversível pelo simples umedecimento da superfície com água, pois ela é capaz de romper a interação entre as fibrilas de colágeno e restabelecer os espaços interfibrilares necessários para penetração dos monômeros^{8,19}.

O excesso de água também pode ter efeito negativo na infiltração dos adesivos, atuando como barreira física, provocando a diluição do material ou formando micelas pela separação dos monômeros hidrofóbicos e hidrofílicos, dificultando a polimerização dentro da camada híbrida pelo vedamento parcial dos túbulos dentinários. A presença de água afeta a polimerização dos monômeros, reduzindo o seu grau de conversão, apresentando consequência direta na retenção e longevidade da união²⁴.

Os adesivos autocondicionantes são aplicados diretamente na dentina e não requerem aplicação isolada de um ácido para produzir porosidades nos substratos. Estes adesivos são formados de monômeros acídicos (4-MET, Fenil-P, 10-MDP, PENTA) que simultaneamente desmineralizam e infiltram, formando uma ligação química com a hidroxiapatita do substrato²⁶. Não há necessidade de condicionar, lavar e secar, eliminando o risco de sobrecondicionar e umedecer excessivamente a dentina²⁰.

Os sistemas adesivos autocondicionantes possuem a característica comum de envolver a *smear layer* na camada híbrida, mas diferem na composição de acordo com o potencial hidrogeniônico (pH), que indica quanto ácido é um adesivo em

relação ao outro. São divididos em autocondicionantes de alta acidez ou agressivos ($\text{pH} < 1$), acidez moderada ($1 < \text{pH} < 2$) e de acidez leve ($\text{pH} > 2$)²⁶.

Os adesivos autocondicionantes de acidez moderada e leve formam uma camada híbrida com características sub-micrométricas, onde a hidroxapatita é parcialmente removida em torno do colágeno exposto. Estes sistemas demonstram maiores valores de resistência de união quando comparados com os sistemas agressivos¹².

Os sistemas agressivos ou de alta acidez promovem uma desmineralização mais pronunciada no esmalte, bastante semelhante às substâncias ácidas dos sistemas convencionais. Na dentina, conseguem infiltrar em toda a *smear layer* e também na dentina subjacente, envolvendo-as no processo de hibridização e favorecendo a formação de camadas híbridas tão espessas quanto às observadas com os sistemas convencionais. Entretanto, essa espessura não pode ser considerada uma vantagem e não está relacionada com melhor desempenho, durabilidade e com uma melhor resistência de união, pois estes sistemas adesivos apresentam a desvantagem de serem considerados fracos mecanicamente¹².

Um dos problemas dos adesivos autocondicionantes está relacionado ao esmalte, pois como estes sistemas adesivos possuem ácidos fracos em sua composição, não há um efeito satisfatório durante a adesão. Assim, apresentam menor efetividade devido ao alto conteúdo de cálcio existente neste tecido⁴.

Existem algumas alternativas clínicas para melhorar a retenção desses adesivos em esmalte, dentre elas: ligeiro desgaste do esmalte antes da aplicação do *primer* autocondicionante, condicionamento do esmalte com ácido fosfórico antes da aplicação do sistema autocondicionante, aplicação do *primer* pelo dobro do tempo indicado pelo fabricante ou aplicação sobre agitação¹⁹.

DISCUSSÃO

Interação do Cimento OZE com os sistemas adesivos: O estado da arte

A integridade da adesão entre a dentina, sistemas adesivos e a resina é fundamental para

a longevidade das restaurações estéticas. Alguns estudos têm apontado a possibilidade de restos de materiais restauradores, especialmente o óxido de zinco e eugenol, de influenciarem na resistência de união entre os substratos dentários e os sistemas adesivos, devido à inibição da polimerização dos monômeros resinosos^{25,28}.

O cimento OZE pode afetar adversamente muitas propriedades físicas dos compósitos. Alguns estudos mostram que essa substância altera as propriedades dos materiais resinosos, diminui transversalmente a resistência de adesão e a dureza superficial, aumenta a descoloração da superfície e a rugosidade, diminui a resistência de adesão ao cisalhamento da resina, provoca alteração na “molhabilidade”, além de aumentar a largura da fenda (*gap*) entre o agente de união dentinário e o dente^{6,16,17}.

Existem duas formas principais de explicar a influência dos cimentos temporários na adesão de materiais resinosos à dentina. Uma delas seria a interferência do OZE nas propriedades físicas do substrato, alterando sua energia superficial e capacidade de molhamento. Esse fato pode ocorrer quando áreas da superfície dentária permanecem cobertas por pequenas quantidades de material, imperceptíveis macroscopicamente. Como consequência, maiores ângulos de contato são observados quando há aplicação de água destilada sobre superfícies de dentina após a remoção do cimento temporário, independentemente da presença ou não de eugenol em sua composição²⁵.

Resíduos de cimento na superfície dental que não são removidos completamente mesmo após condicionamento ácido poderiam ser a razão para diminuir a resistência de união de adesivos aos substratos dentários após a restauração provisória, reafirmando que os resíduos podem afetar o ângulo de contato e a permeabilidade da dentina. A presença de resíduos do material temporário, com ou sem eugenol, é o principal fator que pode comprometer a qualidade de adesão dos materiais resinosos ao substrato dental^{1,2}.

Como segunda forma de interferência dos cimentos temporários na adesão à dentina, destaca-se os componentes químicos. Quando o eugenol é

misturado ao óxido de zinco, forma-se um composto hidrolisável denominado de eugenolato de zinco. A presença de pequena quantidade de água, proveniente de túbulos dentinários, pode favorecer uma reação de quelação, que resulta em uma massa constituída por uma matriz de eugenolato de zinco com partículas de óxido de zinco não reagido e eugenol livre em pequena quantidade, podendo este último incorporar-se na dentina subjacente. Além disso, essa reação é reversível quando o cimento, mesmo endurecido, entra em contato com a água, liberando ainda mais eugenol¹³.

Tem sido demonstrada a influência negativa dos cimentos provisórios, com ou sem eugenol, na resistência de adesão dos compósitos com os substratos dentinários. Acredita-se que este efeito pode estar relacionado tanto à presença de resíduo de cimento provisório não removido completamente antes da cimentação, quanto ao efeito do eugenol nas propriedades mecânicas dos compósitos^{11,18}.

Os problemas causados pelos cimentos contendo eugenol se tornam mais acentuadas com os adesivos convencionais quando não são obedecidas as proporções indicadas pelo fabricante na manipulação do OZE²⁸.

Quando se compara o comportamento de diferentes sistemas adesivos frente às cavidades previamente restauradas com OZE, parece ser consenso na literatura que os adesivos autocondicionantes são os mais sensíveis. Nos adesivos convencionais, o tratamento com o ácido fosfórico elimina a *smear layer* contaminada, reduzindo a quantidade de eugenol livre ao passo que os adesivos autocondicionantes são aplicados diretamente sobre a dentina contaminada^{5,22}.

Entretanto, resultados mostram que a utilização de um cimento à base de OZE não exerceu nenhum efeito deletério a resistência de união de vários sistemas adesivos autocondicionantes²⁰. O efeito indesejável do eugenol sobre a polimerização seria possivelmente inibido pela reação do eugenol com o cálcio liberado da dentina desmineralizada pelo *primer* ácido, que resultaria na formação de um composto de eugenolato de cálcio²².

Além disso, é muito importante observar o tempo de permanência das restaurações de OZE

na superfície de dentina. Dentre os estudos citados neste artigo, foram encontradas inúmeras variações de testes de resistência de união, materiais restauradores contendo eugenol e sistemas adesivos.

Entretanto, o tempo de permanência das restaurações provisórias contendo eugenol parece ser um fator que começa a ser considerado no delineamento dos estudos. Os sistemas adesivos convencionais e autocondicionantes são sensíveis quando restaurações de OZE permanecem na superfície de dentina em um período de 24 horas. Porém, após 7 dias de permanência, parece não haver nenhum efeito na resistência de união de diferentes tipos de adesivos. Isso provavelmente se deve às baixas concentrações de eugenol livre que possam interferir na polimerização dos materiais resinosos²³.

Assim, a questão envolvendo o cimento de OZE e os diversos materiais resinosos ainda continua obscura, devido às inúmeras variáveis. Estudos *in vitro* e *in vivo* ainda são necessários para conhecer o verdadeiro efeito negativo do cimento de OZE sobre um sistema adesivo convencional e os autocondicionantes, principalmente em longo prazo.

CONCLUSÃO

Os sistemas adesivos devem ser usados com cautela em cavidades previamente restauradas com cimento de óxido de zinco e eugenol independente do tipo da técnica operatória dos adesivos. Adesivos autocondicionantes são mais sensíveis à presença prévia de cimentos a base de eugenol.

REFERÊNCIAS

1. Azevedo EC, Ogliari FA, Zanchi CH, Piva E, Bueno M, Demarco FF. Influence of eugenol-containing temporary restorations on the microleakage of total-etch and self-etching adhesive systems. Rev Odonto Ciênc 2008; 23:5-9.
2. Bayindir F, Akyil MS, Bayindir YZ. Effect of eugenol and non-eugenol containing temporary cement on permanent cement retention and microhardness of cured composite resin. Dent Mater J 2003; 22: 592-9.

3. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, De Stefano Dorigo E. Dental adhesion review: aging and stability of bonded interface. *Dental Mater* 2008; 1-4: 90-100.
4. Cardoso PEC, Sadek FT. Microtensile bond strength on dentin using new adhesive systems with self-etching primers. *Braz J Oral Sci* 2003; 1:156-159.
5. Carvalho CN, Oliveira Bauer JR, Loguercio AD, Reis A. Effect of ZOE temporary restoration on resin-dentin bond strength using different adhesive strategies. *J Esthet Restor Dent* 2007;19:144-152.
6. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Van Meerbeek B. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res* 2005; 84:118-132.
7. Ganss C, Jung M. Effect of eugenol-containing temporary cement on bond strength of composite to resin. *Oper Dent* 1998; 23: 55-62.
8. Gwinnett AJ. A classification for bonded restorations. *Am J Dent* 1994;57-59.
9. Hansen EK, Asmussen E. Influence of temporary filling materials on effect of dentin-bonding agents. *Scand J Dent Res* 1987; 95: 516-520.
10. Hume WR. An analysis of the release and the diffusion through dentin of eugenol from zinc oxide-eugenol mixtures. *J Dent Res* 1984; 63: 881-884.
11. Jung M, Ganss C, Senger S. Effect of eugenol-containing temporary cement on bond strength of composite to enamel. *Oper Dent*, 1998; 23: 63-68.
12. Kenshima S, Francci C, Reis A, Loguercio A. D, Rodrigues-Filho LE. Conditioning effect on dentin, resin tags and hybrid layer of different acidity self-etch adhesives applied to thick and thin smear layer. *J Dent* 2006; 34:775-83.
13. Kielbassa AM, Atti T, Hellwig E. Diffusion behavior of eugenol from zinc oxide-eugenol mixture through human and bovine dentin in vitro. *Oper Dent* 1997; 22:15-20.
14. Malacarne J, Carvalho RM, de Goes MF, Svizero N, Pashley DH, Tay FR, Yiu CH, Carrilho MR. Water sorption/solubility of dental adhesive resins. *Dent Mater* 2006; 22:973-980.
15. Markowitz K, Moynthan M, Liu M, Kim S. Biological properties of eugenol and zinc oxide-eugenol. *Oral Surg, Oral med, Oral Pathol* 1992; 63: 881-884.
16. Mayer T, Pioch T, Duschner H, Staehle HJ. Dentinal adhesion and histomorphology of two dentinal bonding agents under the influence of eugenol. *Quintessence Int* 1997; 28: 57-62.
17. Millsten PL, Nathanson D. Effects of temporary cementation on permanent retention of resin cores. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 856-859.
18. Paul SJ, Scharer P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding system on dentine. *J Oral Rehab* 1997; 24:8-12.
19. Perdigão J, Lopes MM, Gomes G. In vitro bonding performance of self-etch adhesives: II- Ultramorphological evaluation *Operative Dentistry* 2008;33-5: 534-549.
20. Peutzfeldt A, Asmussen E. Influence of eugenol-containing temporary cement on efficacy of dentin-bonding. *Eur J Oral Sci* 1999; 107: 65-69.
21. Reis A, Loguercio AD. *Materiais Dentários Restauradores Diretos dos Fundamentos à aplicação Clínica*. São Paulo. Editora Santos, 2007.
22. Sanabe AE, Giorgetti APO, Cruz AR, Hebling J. Influência da contaminação da dentina por cimentos temporários na resistência de união de sistemas adesivos. *RGO*, 2009; 57: 33-39.

23. Silva JP, Queiroz DM, Azevedo LH, Leal LC, Rodrigues JL, Lima AF, Marchi GM, Brito-Júnior M & Faria-e-Silva AL. Effect of eugenol exposure time and post-removal delay on the bond strength of a self-etching adhesive to dentin. Oper Dent 2011; 36(1) 66-77.
24. Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching systems, I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. Dent Mater 2001; 17:296-308.
25. Terata R. Characterization of enamel and dentin surfaces after removal of a temporary cement—study on removal of temporary cement. Dent Mater 1993; 12: 18-28.
26. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, de Munck J, Van Landuyt KL. State of the art of self-etch adhesives. Dent Mater 2011; 27:17-28.
27. Wilson AD, Batchelor RF. Zinc oxide-eugenol cements II: study of erosion and disintegration. J Dent Res 1970; 49: 593-598.
28. Yap AUJ, Shah KC, Loh ET, Sim SS, Tan CC. Influence of eugenol-containing temporary restorations on bond strength of composite to dentin. Oper Dent 2001; 26: 556-561.

***Autor para correspondência:**

Profº Dr. José Bauer

E-mail: bauer@ufma.br

AVALIAÇÃO CLÍNICA DA CONDIÇÃO PERIODONTAL EM FUMANTES E NÃO FUMANTES: ESTUDO CORTE TRANSVERSAL

RAMOS, Quézia de Lima¹
ALVES, Cláudia Maria Coelho²
PEREIRA, Antonio Luiz Amaral²
LOPES, Fernanda Ferreira³
PEREIRA, Adriana de Fátima Vasconcelos^{3*}

Resumo: O propósito deste trabalho foi avaliar a situação periodontal de pacientes fumantes e não fumantes. Foram selecionados 64 indivíduos, sendo 24 fumantes e 40 não fumantes com idade entre 15 e 65 anos, atendidos na clínica de graduação da Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Para os fumantes, considerou-se a quantidade diária de cigarros e o tempo de consumo. Os parâmetros clínicos avaliados foram: índice de placa, índice de sangramento gengival, profundidade de sondagem, nível de inserção clínica e recessão gengival. Os pacientes não fumantes apresentaram maiores valores para o índice de placa em todas as faces (72,24%) em relação aos fumantes (49,03%). Entretanto, as faces mesiais foram as mais comprometidas, seguidas das faces distais com valores similares em ambos os grupos. O índice de sangramento gengival foi maior no grupo de não fumantes (92,19%). O nível de inserção clínica (NIC), variando de 4 a 5 mm, apresentou resultados mais expressivos em fumantes de curta duração (53,33%), contudo os não fumantes obtiveram valores mais elevados com NIC de 6 a 7 mm (42,95%). Os não fumantes apresentaram mais sítios com recessão gengival de 2 mm (55,88%), seguido dos fumantes leves (37,25%). Concluiu-se que o fumo é um fator de risco para doença periodontal, considerando sua resposta dose-dependente.

Descritores: Fumo; doenças periodontais; fator de risco.

Abstract: Clinical assessment of periodontal condition in smokers and non smokers: a cross-sectional study. The aim of this study was to evaluate the periodontal status of smokers and non-smokers. A total of 64 patients were selected for the study, 24 smokers and 40 nonsmokers aged 15 to 65 years at the graduation clinics, School of Dentistry, Federal University of Maranhão – UFMA. For smokers, there were considered daily amount and consumption of cigarettes. The following clinical parameters were evaluated: plaque index, gingival bleeding index, probing depth, clinical attachment loss and gingival recession. The nonsmokers had higher values for the presence of plaque in all sites (72,24%) compared to non-smokers (49,03%), but interproximal sites were the most affected showing similar results in both groups. The gingival bleeding index presented higher in non-smokers (92,19%) compared to smokers (51,60%). The short-term smokers had higher values for probing depth \leq 4 mm (51,55%) and in non-smokers group (48,31%), while heavy smokers have a higher percentage of probing depth \geq 7 mm (10,53%). The clinical attachment loss (CAL) ranging from 4 to 5 mm showed more significant results in short-term smokers (53,33%), however non-smokers had higher CAL 6 mm to 7 mm (42,95%). Relative to gingival recession, non-smokers demonstrated the highest results for 2 mm (55,88%) followed by light smokers (37,25%). It has concluded that smoking is a significant risk factor for periodontal disease taking into account its dose-dependent response.

Descriptors: Smoking, Periodontal diseases, Risk factor.

INTRODUÇÃO

A doença periodontal representa uma das principais ameaças à saúde bucal, devido ao seu caráter polimicrobiológico, multifatorial, episódico e sítio-dependente¹⁸. Enquanto uma significativa parte da população é suscetível à periodontite, existem aqueles indivíduos que são relativamente resistentes às formas graves da doença. Isso pode ser explicado porque os fatores de riscos modulam a suscetibilidade ou a resistência dos indivíduos para as doenças periodontais destrutivas frente à

agressão microbiana^{2,7}. E a resposta do hospedeiro aos patógenos periodontais é considerada complexa pelo fato que diferentes indivíduos respondem de forma própria a um mesmo agressor¹².

Estudos têm demonstrado a existência de fatores de risco mais diretamente associados com o aumento na prevalência e severidade da doença periodontal, tais como, sexo, condição sócio-econômica, número de dentes, hábito de fumar e idade^{2,11,29}. Nesse contexto, o fumo pode ser considerado o risco ambiental mais fortemente associado com periodontite²⁵, tanto em nível local como sistêmico^{5,6,19,21}.

¹ Cirurgiã-Dentista graduada pela UFMA.

² Professores Associados, Departamento de Odontologia II, UFMA.

³ Professores Adjuntos, Departamento de Odontologia II, UFMA.

Os mecanismos de ação têm sido sugeridos para caracterizar o hábito de fumar como fator de risco à doença periodontal^{13,18}. O tabagismo parece iniciar um ciclo de enfraquecimento da resposta imune, que favorece o estabelecimento de uma microbiota subgingival anaeróbia, aumentando a citotoxicidade e a gravidade da doença e interferindo no reparo tecidual, que leva a um risco aumentado à doença periodontal²⁴. Este risco pode ser na ordem de 2,5 a 6,0 vezes maior em fumantes do que em não fumantes⁵.

A maior severidade das doenças periodontais em fumantes pode refletir a ação dos componentes do tabaco sobre o hospedeiro, diminuindo a resistência²³, permitindo a colonização³⁰, assim como a persistência dos patógenos específicos nas bolsas periodontais^{19,30}.

Alterações significantes estão presentes na microvascularização gengival dos fumantes, que podem levar a diminuição do fluxo sanguíneo, do edema e dos sinais clínicos de inflamação^{2,19}. Esses aspectos são atribuídos ao efeito vasoconstritor da nicotina, mascarando doenças periodontais graves nesses indivíduos^{2,16}.

O calor da fumaça pode ter um efeito térmico, aumentando a perda de inserção e recessão gengival. Isso ocorre devido à nicotina e aldeídos, como acroleína e acetaldeído, inibirem ou diminuírem o crescimento de fibroblastos, impedindo sua inserção às superfícies radiculares, o que altera seus padrões morfológicos².

Nos fumantes, há uma relação entre perda de ligamento periodontal, número de cigarros fumados diariamente e duração do hábito, levando-se à hipótese de relação dose-dependente entre o fumo e a severidade da doença periodontal^{4,6,7,11,13,17,22,27}. Em estudos ajustados para fatores de confundimento como higiene bucal, presença de placa e cálculo, fatores demográficos e sócio-econômicos, o cigarro ainda continuou sendo um fator de risco para o desenvolvimento e progressão da doença^{2,3,9,19,29}. Em contrapartida, a progressão da doença periodontal se mostra mais lenta nos indivíduos que param de fumar¹⁷.

Considerando que o fumo é um dos principais fatores de risco para a periodontite, capaz de

romper o equilíbrio entre agressão e defesa do organismo, esta pesquisa tem o propósito de avaliar clinicamente a condição periodontal de fumantes, considerando a quantidade e o período de uso de cigarros, em comparação aos não fumantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP 23115 010816/2008-07). Foram selecionados 64 pacientes atendidos na Clínica de Graduação da Universidade Federal do Maranhão - UFMA de ambos os sexos e faixa etária entre 15 e 65 anos. Estes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Participaram indivíduos com os seguintes critérios de inclusão:

a) Fumantes - 3 ou mais cigarros por dia possuindo, ao menos, uma bolsa periodontal ≥ 4 mm na região anterior ou posterior, sendo divididos em dois grupos¹⁴:

TIPOS DE FUMANTES

Quantidade de cigarros	Período de consumo
Leves (< 10 cigarros/dia)	Curta duração (< 10 anos)
Pesados (>10 cigarros/dia)	Longa duração (> 10 anos)

b) Não Fumantes – com pelo menos uma bolsa periodontal ≥ 4 mm na região anterior ou posterior.

Não foram incluídos aqueles que faziam uso de antibióticos ou medicamentos que induzam o crescimento gengival, com tratamento periodontal realizado nos últimos seis meses, usuários de aparelhos ortodônticos, gestantes, portadores de doenças sistêmicas e ex-fumantes.

Os parâmetros clínicos de profundidade de sondagem (PS), nível de inserção clínica (NIC), recessão gengival (RG), índice de placa (IP) e índice de sangramento à sondagem (ISS) foram usados neste estudo. A profundidade de sondagem, o nível de inserção clínica e a recessão gengival foram analisados em seis sítios²⁷.

Os dados foram analisados por meio do Bio-Estat 4,0, utilizando-se o teste Mann-Whitney para o IP, teste Qui-quadrado para o ISS e teste Cochran

para os parâmetros periodontais PS, NIC e RG, sendo o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Pacientes não fumantes revelaram maior porcentagem de índice de placa em todas as faces quando comparados aos fumantes, sem significância estatística, com valores mais expressivos para as faces interproximais ($p > 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores percentuais do Índice de placa (IP) de fumantes e não fumantes conforme as faces dos dentes.

Faces	IP		Valor de p*
	Fumantes	Não fumantes	
Mesial	17,7 %	21,7%	0, 1489
Distal	16 %	21,%	
Palatina/lingual	15,3 %	17,8%	
Vestibular	10,3%	11,7%	

(* Mann-Whitney).

Os dados referentes ao índice de sangramento à sondagem demonstram maiores valores para os não fumantes (92,2%) em relação aos fumantes (51,7%) ($p < 0,05$) (Figura 1).

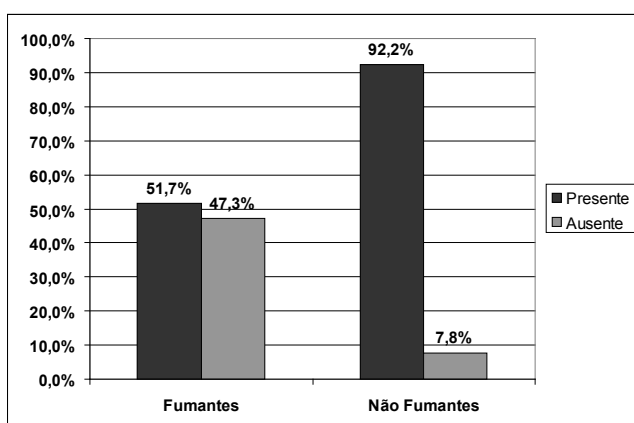


Figura 1 – Índice de sangramento à sondagem entre fumantes e não fumantes.

Foi observado que no grupo de fumantes de curta duração, foram obtidos maiores valores para profundidade de sondagem (PS) ≤ 4 mm (51,6%). Para a variação de 4 mm a 6 mm, o maior resultado foi em fumantes leves (46,3%), enquanto que nos valores de profundidade de sondagem ≥ 7 mm, os fumantes pesados tiveram o maior resultado

(10,5%). Os indivíduos não fumantes apresentaram maior percentual de PS ≤ 4 mm (48,3%). Entretanto, esses achados não foram estatisticamente significantes ($p > 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2 - Número absoluto de sítios (N) e % de fumantes e não fumantes conforme a profundidade de sondagem (PS).

PS	Fumantes				Não Fumantes					
	Leves		Pesados		Curta Duração	Longa Duração				
	N	%	N	%	N	%				
PS ≤ 4	64	47,1	29	50,9	97	51,6	43	44,8	286	48,3
4 < PS ≤ 6	63	46,3	22	38,6	42	43,3	43	44,8	255	43,1
PS ≥ 7	9	6,6	6	10,5	5	5,2	10	10,4	51	8,6

(Teste Cochran, $p = 0,0746$).

Para o nível de inserção clínica (NIC), a variação de 4 mm a 5mm demonstrou maior resultado em fumantes de curta duração (53,3%). Os fumantes pesados exibiram maior quantidade de sítios de 7mm a 10mm (35,3%). Os fumantes leves mostraram a menor proporção para esta variação do NIC (9,8%). Os não fumantes demonstraram maiores valores para o NIC de 5mm a 7mm (43%). Os resultados mostram que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3 - Número absoluto de sítios (N) e % de fumantes e não fumantes de acordo com o nível de inserção clínica (NIC).

NIC	Fumantes				Não Fumantes					
	Leves		Pesados		Curta Duração	Longa Duração				
	N	%	N	%	N	%				
4 \leq NIC < 5	49	43,8	8	47,1	32	53,3	25	35,7	252	40,8
5 \leq NIC < 7	47	42	3	17,7	18	30	33	47,2	265	43
7 \leq NIC < 10	11	9,8	6	35,3	6	10	11	15,7	86	13,9
NIC ≥ 10	5	4,5	0	0	4	6,7	1	1,4	14	2,3

(Teste Cochran, $p = 0,0013$).

Verificou-se que os não fumantes apresentaram o maior resultado para recessão gengival de 2 mm (55,9%). Dentre os grupos dos fumantes, aqueles caracterizados como leves mostraram maior percentual para recessão gengival de 2 mm (37,3%), no entanto sem significância estatística ($p > 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4 - Número absoluto de sítios (N) e % de fumantes e não fumantes considerando a recessão gengival (RG).

RG	Fumantes								Não Fumantes	
	Leves		Pesados		Curta Duração		Longa Duração		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%		
≥ 1 mm	10	19,6	3	30	1	5,3	12	28,6	26	25,5
2 mm	19	37,3	2	20	6	31,6	15	35,7	57	55,9
3 mm	13	25,5	4	40	6	31,6	11	26,2	13	12,8
4 mm	5	9,8	1	10	5	26,3	1	2,4	3	2,9
5 mm	3	5,9	0	0	1	5,3	2	4,8	2	2
6 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 mm	1	20	0	0	0	0	1	2,4	1	1
≥ 8 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Teste Cochran, p = 0,1126)

DISCUSSÃO

O papel do fumo como um importante fator de risco para periodontite tem sido demonstrado em diversos trabalhos, por meio de seus efeitos locais e sistêmicos com interferência no desenvolvimento e progressão da doença periodontal^{5,9,18,20,21,25,27}, o que se reflete em características peculiares da doença: perda óssea²⁸, perda de inserção^{1,16}, perda dentária^{2,8,15}, aumento de profundidade de sondagem^{8,26} e recessão gengival¹².

Na presente pesquisa, considerou-se o tempo do hábito de fumar e a quantidade de cigarros consumidos ao dia, devido à existência de uma resposta dose-dependente entre o fumo e as alterações periodontais^{5,7,17} ao se comparar com os achados dos indivíduos não fumantes.

No tocante ao índice de placa, foi observado que os não fumantes apresentaram maior quantidade de biofilme (72,24%) em comparação aos fumantes (48,31%), exceto para as faces interproximais em que os resultados foram similares para ambos os grupos. Esses achados estão de acordo com trabalhos^{4,8} que encontraram uma fraca correlação entre o consumo elevado de cigarros e o aumento do acúmulo da placa dental. Porém, em outra pesquisa o índice de placa foi considerado maior em fumantes¹.

Pacientes não fumantes apresentaram Índice de Sangramento à Sondagem de 92,19%, em contrapartida, os fumantes tiveram somente 51,66% concordando com os estudos^{2,16,19}, os quais propõem que o sangramento e a inflamação gengival estariam

diminuídos nesses indivíduos, devido aos efeitos vasoconstritores da nicotina, que alterariam significativamente a microvascularização gengival. Todavia, este resultado difere de trabalhos que não observaram diferenças relevantes quanto às características inflamatórias em ambos os grupos^{9,26} e de outros em que o sangramento gengival foi maior em fumantes^{1,28}.

Quanto à profundidade de sondagem, verificou-se que em todos os intervalos, as maiores médias foram encontradas nos fumantes, corroborando com estudos que também encontraram maior profundidade de sondagem nesses indivíduos^{6-8,21,26}. Contudo, os resultados diferem de um estudo que ressaltou não haver grandes diferenças na profundidade de sondagem entre os grupos³.

Outro aspecto importante foi o nível de inserção clínica, em que o maior resultado foi verificado em fumantes de curta duração (53,33%) para a variação 4mm ≤ NIC > 5mm. Todavia, os fumantes pesados apresentaram um maior valor (35,29%) para 7mm ≤ NIC ≥ 10mm quando comparados aos fumantes leves (9,83%) e não fumantes (13,94%). Esses dados condizem com trabalhos que demonstram uma correlação positiva entre o consumo de cigarros e a perda de inserção clínica em fumantes^{4,16}.

Os fumantes exibiram maior número de áreas com recessão gengival com relação aos não fumantes. Apenas para recessão de 2 mm é que os não fumantes obtiveram um resultado superior (55,88%). Alguns trabalhos encontraram valores mais expressivos de recessão gengival em fumantes que em não fumantes^{2,7,12}. Porém, outra pesquisa observou que o tabagismo não teria interferência na recessão gengival²¹.

Dentro dos limites do presente estudo e frente aos resultados obtidos, pode-se sugerir que o fumo apresenta uma relação de causalidade com a doença periodontal ao considerar a resposta dose – dependente, tornando-se um importante fator de risco.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, torna-se lícito concluir que os fumantes pesados apresentaram maiores alterações periodontais em relação aos fumantes leves, entretanto, quanto ao tempo de hábito, a diferença entre os grupos não foi muito expressiva.

REFERÊNCIAS

1. Al-Habashneh R, Al-Omari MA, Taani DQ. Smoking and caries experience in subjects with various form of periodontal diseases from a teaching hospital clinic. *Int J Dent Hyg* 2009; 7(1):55-61.
2. Axelsson P. External modifying factors involved in periodontal diseases. Diagnosis and risk prediction of periodontal diseases. *Quintessence Int* 2005; 3: 95-119.
3. Baharin B, Palmer R M, Coward P, Wilson R F. Investigation of periodontal destruction patterns in smokers and non-smokers. *J Clin Periodontol* 2006; 33: 485- 490.
4. Bergström J, Eliasson S, Preber H. Cigarette smoking and periodontal bone loss. *J Periodontol* 1991; 62: 242-246.
5. Bergström J; Preber H. Tobacco use as a risk factor. *J. Periodontol* 1994; 65:545-550.
6. Bergström J. Tobacco smoking and risk for periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology* 2003; 30: 107- 113.
7. Calsina G, Ramón JM, Echeverría JJ. Effects of smoking on periodontal tissues. *J Clin Periodontol* 2002; 29:771-776.
8. Chen X, Wolff L, Aeppli D, Guo Z, Luan WM, Baelum V et al. Cigarette smoking, salivary/gingival crevicular fluid cotinine and periodontal status. A ten-year longitudinal study. *J. Clin. Periodontol* 2001; 28: 331-339.
9. Fisher S, Kells L, Picard JP, Gelskey SC, Singer DL, Lix L, et al. Progression of periodontal disease in a maintenance population of smokers and non-smokers: a 3-year longitudinal study. *J Periodontol* 2008; 79(3):461-468.
10. Grossi SG, Zambon J, Machtei EE, Schifferle R, Andreana S, Genco RJ, et al. Effects of smoking cessation on healing after mechanical periodontal therapy. *J Am Dent Ass* 1997; 128:599-607.
11. Grossi SG, Genco RJ, Machtei EE, HO AW, Koch G, Dunford RG, Zambon JJ, Hausmaann E. Assessment of risk for periodontal disease. II. Risk indicators for alveolar bone loss. *J. Periodontol* 1995; 66:23-29.
12. Gunsolley J C, Quinn SM, Tew J, Goos CM, Brooks CN, Schenkein HA, et al. The effect of smoking on individuals with minimal periodontal destruction. *J. Periodontol* 1998; 69: 165-170.
13. Haber J, Wattles J, Crowley M, Mandell R, Joshipura K, Kent RL . Evidence for cigarette smoking as a major risk for periodontitis. *J. Periodontol* 1993; 64:16-23.
14. Haber J, Kent R. Cigarette smoking in a periodontal practice. *J Periodontol* 1992; 63:100-106.
15. Ide R, Hoshuyama, Wilson D, Takahashi K, Higashi T. The effects of smoking on dental care utilization and its costs in Japan. *J Dent Res* 2009; 88(1):66-70.
16. Jeuken, HMM, Nogueira Filho GR, Nociti Jr EAS, Sallum AW. Avaliação do índice gengival e do nível de inserção clínica em fumantes e não fumantes portadores de doença periodontal. *Rev. Periodontia* 1999; 8 (1):1-5.
17. Kaldahl WB, Johnson GK, Patil KD, Kalkwarf KL. Levels of cigarette consumption and response to periodontal therapy. *J. Periodontol* 1996; 67: 675-681.
18. Kinane DF, Chestnutt IG. Smoking and periodontal disease. *Crit Rev Oral Biol Med*, 2000; 11: 356-365.
19. Kumar S, Prabu D, Kulkarni S, Dagli RJ. Tobacco as risk factor for periodontal disease in green marble mine laborers of Rajasthan, India. *Braz J Oral Sci.* 2008; 7(27): 1641- 1647.
20. Laxman VK, Annaji S. Tobacco use and its effect on the periodontium and periodontal therapy. *J Contemp Dent Pract* 2008; 9(7):97-107.

21. Luzzi LIT, Gregghi SLA, Passanezi E, Sant'ana ACP, Lauris JRP, Cestari TM. Evaluation of clinical periodontal conditions in smokers and non-smokers. *J Appl Oral Sci* 2007; 15(6): 512-527.
22. Martinez-Canut P, Lorca A, Magan R. Smoking and periodontal disease severity. *J Clin. Periodontol* 1995; 22: 743-749.
23. Nogueira Filho GR, Toledo S, Tramontina VA, Pereira SLS, Sallum EA, Sallum AW. O fumo como fator de risco à doença periodontal. *Rev Periodontia* 1997; 1(6):20-23.
24. Nunn M. Understanding the etiology of periodontitis: an overview of periodontal risk factors. *Periodontology* 2000 2003; 32: 11-23.
25. Page RC, Beck JD. Risk assessment for periodontal diseases. *Int Dent J* 1997; 47: 61-87.
26. Paidi S, Pack ARC, Thomson M. An example of measurement and reporting of periodontal loss of attachment in epidemiological studies: smoking and periodontal tissue destruction. *NZ Dent J* 1999; 95 (42): 118-123.
27. Pereira AFV, Casati MZ, Nociti Jr FH, Sallum EA, Sallum AW. Consumo e tempo de uso do fumo e sua atuação como fator modificador da doença periodontal. *Rev. PerioNews*, 2007; 1 (2):155-160.
28. Rosa GM, Lucas GQ, Lucas ON. Cigarette smoking and alveolar bone in young adults: a study using digitized radiographs. *J Periodontol* 2008; 79(2):232-244.
29. Salvi GE, Ramseir CA, Kandylaki M, Sigrist L, Awedowa E, Lang NP. Experimental gingivitis in cigarette smokers: a clinical and microbiological study. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 441- 447.
30. Zambon JJ, Grossi SG, Machtei EE, Ho AW, Dunford R, Genco RJ. Cigarette smoking increases the risk for subgingival infection with periodontal pathogens. *J Periodontol* 1996; 67: 1050-1055.

***Autor de correspondência:**

Adriana de Fátima Vasconcelos Pereira

E-mail: adriana.ufma@hotmail.com

ESTUDO QUÍMICO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DOS EXTRATOS DE *Tephrosia cinerea* (L.) Pers. (Fabaceae)

SANTOS, Thayana Linhares¹

AMARAL, Flavia Maria Mendonça do^{2*}

DUTRA, Richard Pereira³

FREITAS JUNIOR, Luciano Mamede⁴

CUNHA, Mayara Soares⁴

RIBEIRO, Maria Nilce de Sousa²

Resumo: *Tephrosia cinerea* (L.) Pers. (Fabaceae), conhecida popularmente como anil bravo, é amplamente utilizada na prática popular em infecções, inflamações, úlceras, afecções nervosas e diarreias. Com o objetivo de avaliar os constituintes químicos e atividade antioxidante de *Tephrosia cinerea* (L.) Pers., folhas da espécie foram coletadas no Horto Medicinal “Berta Langes de Morretes” da Universidade Federal do Maranhão; em seguida, foram secas, moídas e submetidas à extração com etanol a 70% por percolação, empregando as relações de hidromódulo (droga/solvente) 1:8 e 1:12; seguido da determinação de rendimento, análise qualitativa e semiquantitativa de constituintes químicos, quantificação de compostos fenólicos e avaliação *in vitro* da atividade antioxidante. A avaliação química indicou presença de ácidos orgânicos, compostos fenólicos, cumarinas, taninos condensados, triterpenos, flavonas, flavonóis e xantonas nos extratos hidroalcoólicos de folhas de *Tephrosia cinerea*. Na análise quantitativa de polifenóis e flavonoides, os extratos obtidos por percolação na relação de hidromódulo de 1:12 apresentaram resultados mais expressivos que os obtidos em hidromódulo de 1:8. Os resultados da avaliação da atividade antioxidante indicam que o extrato hidroalcoólico das folhas de *Tephrosia cinerea* obtido por percolação na relação de hidromódulo de 1:8 na concentração de 15 µg/mL foi mais representativo (52,27%); observando, ainda, que as amostras nas relações de hidromódulo empregadas nesse estudo, apresentaram uma inibição de radicais livres concentração-dependente, com diferença significativa ($p \leq 0,05$) quando comparados aos extratos nas relações hidromódulo 1:8 e 1:12 nas concentrações 5, 10 e 15 µg/mL.

Descritores: *Tephrosia cinerea*; Análise Fitoquímica; Atividade Antiradical.

Abstract: *Chemical study and evaluation of antioxidant activity of extracts of Tephrosia cinerea* (L.) Pers. (Fabaceae).

Tephrosia cinerea (L.) Pers. (Fabaceae), known as anil brave, is widely used in popular practice in infections, inflammations, ulcers, nervous disorders and diarrhea. With the goal to evaluate the chemical constituents and the antioxidant activity of *Tephrosia cinerea* (L.) Pers., leaves of the species were collected in the Medicinal Garden “Berta Langes de Morretes” of Federal University of Maranhão; after this, it was dried, then were dried and subjected to extraction with 70% ethanol by percolation, using the relations of hydromodule (drug/solvent) 1:8 and 1:12; followed by the determination of income, qualitative and semiquantitative analysis of chemical constituents, quantification of phenolic compounds and *in vitro* evaluation of antioxidant activity. The chemical evaluation indicated the presence of organic acids, phenolic compounds, coumarins, tannins, triterpenes, flavones, flavonols and xanthenes in hydroalcoholic extracts of leaves of *Tephrosia cinerea*. In the quantitative analysis of flavonoids and polyphenols, the extracts obtained by percolation in the ratio of 1:12 hydromodule showed more significant results than those obtained in a 1:8 hydromodule. The results of the antioxidant activity evaluation indicate that the hydroalcoholic extract of *Tephrosia cinerea* leaves obtained by percolation in hydromodule ratio of 1:8 at a concentration of 15 µg/mL was the most representative (52.27%), noting also that samples in the relations of hydromodule employed in this study showed an inhibition of free radical concentration-dependent, with significant difference ($p \leq 0.05$) when the extracts in relations hydromodule 1:8 and 1:12 are compared on concentrations 5, 10 and 15 µg/mL.

Descriptors: *Tephrosia cinerea*; Phytochemical Analysis; Antiradical Activity.

INTRODUÇÃO

Como um processo natural de manutenção da vida, a respiração celular é responsável pela produção de energia, que se encontra associada à produção de radicais específicos de oxigênio (EROs)¹. Através de mecanismos fisiológicos, o

corpo humano regula a produção de radicais livres e também sua inativação através de antioxidantes endógenos, como a glutathiona peroxidase, catalase e superóxido dismutase^{1,2,3}.

No entanto, o aumento excessivo de EROs pode levar ao estresse oxidativo, decorrente do desequilíbrio entre formação e neutralização desses^{4,5,6}.

¹ Acadêmica do Curso de Medicina/CCBS/UFMA.

² Professora Doutora do Departamento de Farmácia/CCBS/UFMA.

³ Doutorando Programa RENORBIO/CCBS/UFMA.

⁴ Mestrando Programa de Ciências da Saúde/CCBS/UFMA.

Isso se dá tanto pela produção de radicais endógenos, gerados por processos como inflamação, estresse mental, exercícios físicos excessivos, isquemia, infecção, câncer e idade avançada, além dos radicais de origem exógena, resultantes da poluição do ar e da água, tabagismo, alcoolismo, metais pesados e de transição, solventes industriais e radiação⁴. Os danos decorrentes da alta concentração de EROs no organismo são relacionados, principalmente, a peroxidação dos lipídeos de membrana e agressão as proteínas dos tecidos e das membranas, as enzimas, carboidratos e DNA⁷, participando da patogênese de doenças como câncer, doenças cardiovasculares, aterosclerose, hipertensão, diabetes mellitus, doenças neurodegenerativas, artrite reumatóide entre outras^{1,4,8}.

Halliwell⁹ (1995) define antioxidante como qualquer substância que, quando presente em baixa concentração comparada ao substrato oxidável, regenera o substrato ou previne significativamente a oxidação do mesmo. Além disso, os radicais formados a partir de antioxidantes não são reativos para propagar a reação em cadeia, sendo neutralizados por reação com outro radical, formando produtos estáveis ou podem ser reciclados por outro antioxidante^{1,10}. Com base na observação da atividade antioxidante de substâncias provenientes da dieta o α -tocoferol (vitamina-E), β -caroteno (pro-vitamina-A), ácido ascórbico (vitamina-C) e compostos fenólicos onde se destacam os flavonoides e poliflavonoides^{1,3,9,11}, a busca de novas substâncias fitoquímicas com potencial antioxidante tem sido estimulada.

O gênero *Tephrosia*, família Fabaceae, possui cerca de 300 espécies que são largamente distribuídas pelo mundo, com destaque para as regiões tropicais e subtropicais¹². Estudos demonstram que espécies do gênero *Tephrosia* possuem amplo emprego popular com uso terapêutico em desordens inflamatórias^{13,14} e doenças que afetam os rins, fígado, baço, coração e sangue¹⁵. Atividades inseticida, pesticida, antihelmíntica, anticancerígena, antiúlcera e anti-*Leishmania* para espécies do gênero foram descritas^{16,17,18}.

Chinniah¹⁹ et al. (2009) demonstraram que frações apolares de *Tephrosia purpurea*

(Linn.) Pers. possui potencial terapêutico contra *Helicobacter pylori*. Compostos isolados de *Tephrosia pumila* (Lamk.) Persoon exibiram atividade antiprotozoária significativa contra *Trypanosoma brucei rhodensiense*, *Trypanosoma cruzi* e *Leishmania donovani*²⁰ e extratos obtidos de raízes de *Tephrosia toxicaria* Pers. apresentaram atividade contra larvas de *Aedes aegypti*²¹.

A identificação de flavonoides em diferentes espécies do gênero *Tephrosia*^{22,33, 24, 25, 26} e atividade antioxidante atribuída a tais metabólitos^{1,3,27,28} surgem como estímulo para a investigação de constituintes químicos e avaliação da atividade antioxidante de *Tephrosia cinerea*, espécie de grande ocorrência na região e amplo emprego na prática popular, porém com poucos estudos de validação.

MATERIAL E MÉTODOS

Material vegetal

Folhas de *Tephrosia cinerea* foram obtidas por coleta manual no Horto Medicinal “Berta Langes de Morretes” da Universidade Federal do Maranhão, no bairro Bacanga, município de São Luís, estado do Maranhão, nos meses de setembro e outubro do ano de dois mil e dez, segundo as determinações estabelecidas na literatura especializada^{29,30,31,32}. A identificação botânica foi realizada no Herbário “Ático Seabra” da Universidade Federal do Maranhão, onde a exsiccata está depositada sob número 1256/SLS017213.

Preparação dos extratos vegetais

O material vegetal foi seco em estufa com circulação de ar, em temperatura limite máxima de 38°C. Após a secagem, as amostras foram trituradas em moinho de facas, submetidas à determinação da granulometria segundo as determinações da Farmacopéia Brasileira³³ (2010). Os extratos brutos hidroalcoólicos das folhas de *Tephrosia cinerea* foram obtidos a partir de amostra de 25 g de folhas secas e fragmentadas, as quais foram submetidas à extração com emprego de etanol a 70%; pelo método a frio de percolação; empregando as relações de hidromódulo (droga/solvente) 1:8 e 1:12. Após período de 03 (três) dias, as soluções extrativas foram, em

separado, filtradas. Parte das soluções extrativas foi reservada para prospecção fitoquímica e o restante submetida a concentração sob pressão reduzida em rotaevaporador; acondicionadas em frascos apropriados e mantidas em refrigeração para posterior análises. Todos os extratos obtidos foram submetidos à determinação do rendimento^{31,33,34}.

Avaliação qualitativa e semi-quantitativa dos constituintes químicos

Os extratos hidroalcoólicos das folhas de *Tephrosia cinerea* foram submetidos a métodos de avaliação qualitativos e semi-quantitativos dos constituintes químicos, sendo realizados testes para ácidos orgânicos, alcaloides, compostos fenólicos, saponinas, taninos condensados, taninos hidrolisáveis, esteroides, triterpenos antocianinas, antocianidinas, flavonas, flavonóis, xantonas, chalconas, flavononóis, leucoantocianidinas, catequinas e flavanonas^{31,35,36}.

Quantificação dos polifenólicos totais

A concentração dos polifenóis totais foi determinada utilizando reagente de Folin-Ciocalteu e carbonato de sódio a 20%, usando espectrofotômetro UV-Vis (Lambda 35, Perkin Elmer) a 760nm. Concentrações de ácido gálico (Merck) foram usadas como padrões^{37,38,39}.

Quantificação do teor de flavonoides totais

A concentração de flavonoides totais foi determinada utilizando o método colorimétrico com solução metanólica de cloreto de alumínio (AlCl₃), usando espectrofotômetro UV-Vis (Lambda 35, Perkin Elmer) a 425 nm. Concentrações de quercetina (Merck) foram usadas como padrões^{37,38,39}.

Avaliação de atividade antioxidante

A avaliação da atividade antioxidante foi realizada pelo método fotolorimétrico *in vitro* do radical livre estável 1,1-difenil-2-picril-hidrazil (DPPH)^{40,41}, com modificações. As amostras foram preparadas a partir da solução dos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Tephrosia cinerea* com concentração de 500 µg/mL. As diluições foram realizadas em concentrações de 1, 5, 10, 15 µg/mL. A cada diluição preparada foi adicionado 3,5 mL da solução de DPPH (40 µg/mL em metanol) a 0,5

mL de soluções dos extratos diluídos em metanol. O controle negativo foi preparado com 3,5 mL de DPPH e 0,5 mL de metanol. Como controle positivo foi utilizado solução padronizada de ácido ascórbico que possui alta capacidade antioxidante.

A solução de DPPH possui uma coloração roxa intensa e a ação antioxidante do extrato pode ser visualizada pela progressiva perda de coloração da solução, ao final do qual a mesma torna-se amarelada. Trinta minutos após a adição de DPPH às amostras, foi realizada a leitura em espectrofotômetro de UV-Vis em 517nm. O decréscimo nos valores de densidade ótica das amostras foi correlacionado ao controle e estabelecida a percentagem de descoloração do radical DPPH, expressa pela equação: %Inibição = [(Absorbância do controle - Absorbância da amostra) / Absorbância do controle] X 100.

Análise estatística

Os teores de compostos fenólicos foram expressos como média ± desvio padrão e analisados empregando teste t-Student não pareado, onde os valores de p<0,05 foram considerados significantes. Na atividade antioxidante os resultados também são expressos como média ± desvio padrão, com eficiência anti-radical estabelecida utilizando análise de regressão linear no intervalo de confiança de 95% (p<0,05). Os resultados são representados pelo valor da CE₅₀, concentração efetiva 50%, ou seja, concentração da amostra necessária para sequestrar 50% dos radicais DPPH e avaliados empregando análise de variância (ANOVA) *one-way*, seguidos do teste de *Turkey*, onde os valores de p<0,05 foram considerados significantes. Todos os dados foram analisados pelo Programa *GraphPad Prism* versão 5.0.

RESULTADOS

Avaliação qualitativa e semi-quantitativa dos constituintes químicos nos extratos hidroalcoólicos de *Tephrosia cinerea*

Os resultados dos ensaios qualitativos e semi-quantitativos dos constituintes químicos nos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Tephrosia cinerea* encontram-se demonstrados na tabela 1.

Tabela 1- Avaliação qualitativa e semi-quantitativa dos constituintes químicos nos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Tephrosia cinerea* (L.) Pers. obtidos por percolação com diferentes relações de hidromódulo

Metabólitos Secundários	Extratos Hidroalcoólicos/ Relações de Hidromódulos *	
	1:8	1:12
ácidos orgânicos	++	++
alcaloides	-	-
compostos fenólicos	+++	+++
cumarinas	+++	+++
resinas	-	-
saponinas	-	-
taninos condensados	+++	+++
taninos hidrolisáveis	-	-
esteroides	-	-
triterpenos	+	++
antocianinas, antocianidinas	-	-
flavonas, flavonóis e xantonas	+++	+++
chalconas	-	-
flavononóis	-	-
leucoantocianidinas	-	-
catequinas	-	-
flavononas	-	-

Teor dos polifenóis e flavonoides dos extratos hidroalcoólicos de *Tephrosia cinerea*

Os extratos obtidos por percolação na relação de hidromódulo 1:12 apresentaram resultados mais expressivos nas concentrações de polifenóis e flavonoides, quando comparados aos extratos na relação hidromódulo 1:8, mostrando diferença significativa ($p < 0,001$) (tabela 2).

Tabela 2- Teste de avaliação quantitativa de compostos fenólicos nos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Tephrosia cinerea* (L.) Pers. obtidos por percolação com diferentes relações de hidromódulo.

Extratos Hidroalcoólicos/ Relações de Hidromódulos	Concentração (mg/mL)*	
	Polifenóis	Flavonoides
EBHTc 1:8	8,081 ± 0,955	4,9818 ± 0,102
EBHTc 1:12	10,574 ± 0,366	5,7849 ± 0,067

*Resultados expressos como média dos ensaios de avaliação quantitativa de compostos fenólicos realizados em triplicata nos extratos bruto hidroalcoólicos das folhas de *Tephrosia cinerea* (EBHTc) obtidos por percolação com hidromódulo 1:8 (EBHTc 1:8) e percolação com hidromódulo 1:12 (EBHTc 1:12).

Atividade antioxidante dos extratos hidroalcoólicos de *Tephrosia cinerea*

Os resultados da avaliação da atividade antioxidante (figura 1) indicam que o extrato hidroalcoólico das folhas de *Tephrosia cinerea* obtido por percolação na relação de hidromódulo de 1:8 na concentração de 15 µg/mL foi o mais representativo dentre os extratos testados, com 52,27% de inibição. Observamos, ainda, que as amostras nas

relações de hidromódulo empregadas nesse estudo apresentaram uma inibição de radicais livres concentração-dependente, evidenciada diferença significativa ($p \leq 0,05$) quando se compara os extratos nas relações hidromódulo 1:8 e 1:12 nas concentrações 5, 10 e 15 µg/mL. Os valores médios de concentração das amostras que causam 50% de inibição do radical DPPH (CE_{50}) estão representados na tabela 3.

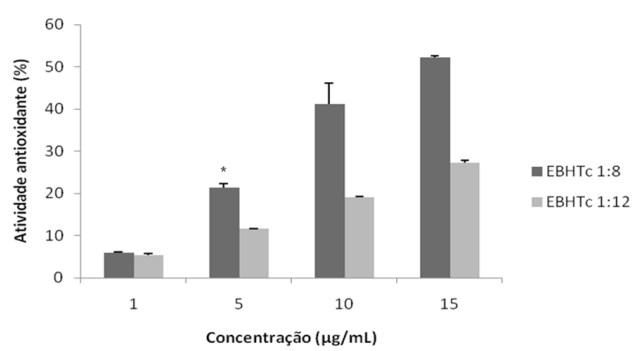


Figura 1- Atividade antioxidante (%) dos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Tephrosia cinerea* (L.) Pers. Obtidos por percolação com hidromódulo 1:8 (EBHTc 1:8) e 1:12 (EBHTc 1:12), nas concentrações de 1, 5, 10 e 15 µg/mL, avaliados pelo método fotocolorimétrico *in vitro* do radical livre 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Os ensaios foram feitos em triplicata. Os dados representam a média ± desvio padrão.

* $p \leq 0,05$ em relação ao EBHTc 1:12.

Tabela 3- Atividade antioxidante expressa em valor de CE_{50} nos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Tephrosia cinerea* (L.) Pers. obtidos por percolação com diferentes relações de hidromódulo.

Extratos Hidroalcoólicos/Relações de Hidromódulos	CE_{50} (µg/mL)
EBHTc 1:8	13,63
EBHTc 1:12	29,8

DISCUSSÃO

Análises químicas de extratos de *Tephrosia cinerea* têm identificado flavonoides: flemichapparina-B, isolonchocarpina, anidrolanceolatina-A, rutina⁴²; lanceolatina B e pongamol⁴³. A presença de flavonas e flavononóis^{44,45}; chalconas^{12,16,45,46,47}; rotenoides^{16,47} e flavonoides prenilados⁴⁵ em estudos desenvolvidos com *Tephrosia purpurea* tem sido demonstrada. Parmar⁴⁸ et al. (2010) confirmam presença de taninos, flavonoides, terpenos, antra-

quinonas e alcalóides em extratos de *T. purpurea*. Estes resultados são compatíveis aos obtidos neste estudo em espécie do mesmo gênero, comprovando-se a presença de substâncias como cumarinas, taninos condensados, triterpenos, flavonas, flavonóis, xantonas e compostos fenólicos em todos os extratos hidroalcoólicos avaliados; sendo constatado, ainda, a presença de ácidos orgânicos.

Na obtenção de soluções extrativas, vários fatores podem influenciar tais como a natureza e quantidade do solvente, estado de divisão da droga, agitação, tempo, temperatura, entre outros⁴⁹. Nesse estudo, ao avaliarmos a influência da relação de hidromódulo (relação droga:solvente) na extração de constituintes químicos de *Tephrosia cinerea*, foi constatado que, em maior relação de hidromódulo, houve uma maior extração de substâncias ativas, demonstrada pela maior concentração de polifenóis e flavonoides nos extratos com hidromódulo de 1:12 quando comparados a 1:8, com diferença significativa, o que pode ser justificado por maior quantitativo de solvente ofertado ao sistema extrativo, favorecendo os fenômenos da extração.

Em relação à quantificação de polifenóis e flavonoides, foi constatada menor quantidade de extração desses compostos dos extratos de *Tephrosia cinerea*, quando comparados com dados da literatura^{50,51,52,53}, que demonstram concentrações de compostos fenólicos de até 763 mg/g⁵¹. Variação qualitativa e/ou quantitativa de constituintes químicos pode ser relacionada a diversos fatores entre os quais a sazonalidade, índice pluviométrico, ritmo circadiano, temperatura, altitude, idade e desenvolvimento da espécie, radiação ultravioleta, nutrientes, poluição atmosférica e ação de patógenos⁵⁴.

Estudos têm evidenciado atividade antioxidante significativa em *Tephrosia purpurea*, *Tephrosia egregia* e *Tephrosia cinerea*^{43,55,56,57}. Arriaga⁴³ et al. (2007) demonstraram capacidade de captura de 40,97% de extratos de raízes de *Tephrosia cinerea*, em extratos na concentração de 1 mg/mL, o que ratifica a atividade antioxidante encontrada em nosso estudo.

No entanto, a observação de alta atividade antioxidante com baixas concentrações de compostos fenólicos e flavonoides levanta a hipótese de que outros constituintes químicos, não mensura-

dos nesse estudo, possam interferir positivamente na atividade antioxidante dos extratos estudados. Nesse sentido, estudo de Kähkönen⁵⁸ (1999) comprova forte atividade antioxidante em extratos de *Malus* sp (maçã) com baixa concentração de compostos fenólicos (<12,1 mg/g).

Em estudo de Mendez⁵⁹ et al. (2011) foi demonstrada redução nos teores de flavonoides totais do extrato seco quando comparado a solução extrativa, indicando que o processo de secagem do extrato pode influenciar na concentração de tais constituintes. Li⁶⁰ et al. (1991) comprovam que a quantificação dos flavonoides em espécies vegetais está sujeita a variação no seu conteúdo que pode ser devido à época da colheita, local de cultivo, parte da planta utilizada ou metodologia de análise empregada.

Logo, vale enfatizar que a síntese de metabólitos secundários é resultante da interação da planta com o ambiente, sofrendo influência de diversos fatores^{30,54,61,62,33,64}; podemos inferir que a variação de composição química quantitativa de flavonoides na amostra vegetal em estudo pode estar relacionada aos fatores extrínsecos que influenciam o crescimento e desenvolvimento de espécies vegetais. Tornando, assim, necessário continuidade dos estudos com *Tephrosia cinerea* (L.) Pers., especialmente com material vegetal coletado em diferentes períodos, locais, idade e estágio de desenvolvimento, visando contribuição efetiva nos estudos de padronização dos extratos em busca de novas alternativas terapêuticas.

CONCLUSÕES

Os estudos realizados com extratos hidroalcoólicos das folhas de *Tephrosia cinerea* obtidos por procedimento extrativo de percolação, com variação da relação de hidromódulo (1:8 e 1:12), demonstraram que o extrato obtido na maior proporção de solvente apresentou maiores concentrações de polifenóis e flavonoides; no entanto, o extrato com relação de hidromódulo 1:8 mostrou atividade antioxidante mais intensa. Comprovando, assim, que hidromódulo representa variável que influencia na obtenção dos extratos da espécie em estudo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e à FAPEMA pelas bolsas concedidas e pelo fomento à pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MTD, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol* 2007; 39(1): 44-84.
2. Finkel T, Holbrook NJ. Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing. *Nature* 2000; 408(6809): 239-47.
3. Barreiros ALBS, David JM. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. *Quim Nova* 2000; 29(1): 113-23.
4. Pham-Huy LA, He H, Pham-Huy C. Free Radicals, Antioxidants in Disease and Health. *Int J Biomed Sci* 2008; 4(2): 89-96.
5. Droge W. Free radicals in the physiological control of cell function. *Physiol Rev* 2002; 82: 47-95.
6. Young I, Woodside J. Antioxidants in health and disease. *J Clin Pathol* 2001; 54: 176-86.
7. Hussain SR, Cillar J, Cillard P. Hydroxyl radical scavenging activity of flavonoids. *Phytochem Lett* 1987; 26: 2489-91.
8. Ames BN, Shigenaga MK, Hagen TM. Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. *Proc Natl Acad Sci* 1993; 90: 7915-22.
9. Halliwell B, Aeschbach R, Loliger J, Arouma OI. The Characterization of Antioxidants. *Food Chem Toxicol* 1995; 33(7):601-17.
10. Atoui AK, Mansouri A, Boskou G, Kefalas P. Tea and herbal infusions: Their antioxidant activity and phenolic profile. *Food Chem* 2005; 89: 27-36.
11. Piette, PG. Flavonoids as antioxidants. *J Nat Pro.* 200; 63:1035-42.
12. Sinha B, Natu AA, Nanavati DD. Prenylated flavonoids from *Tephrosia purpurea* seeds. *Phytochem Lett* 1982; 21:1468-70.
13. Santram L, Singh PR, Pal JA, Singhai AK. Wound healing potencial of *Tephrosia purpurea* (Linn.) Pers. in rats. *J Ethnopharmacol* 2006; 108:204-10.
14. Shenoy S, Shwetha K, Prabhu K, Maradi R, Bairy KL, Shanbhag T. Evaluation of antiinflammatory activity of *Tephrosia purpurea* in rats. *Asian Pac J Trop Med* 2010; 3(3):193-5.
15. Despande SS, Shah GB, Parmar NS. Anti-ulcer activity of *Tephrosia purpurea* in rats. *Indian J Pharmacol* 2003; 35:168-72.
16. Chang LC, Chavez D, Song LL, Farnsworth NR, Pezzuto JM, Kinghorn D. Absolute configuration of novel bioactive flavonoids from *Tephrosia purpurea*. *Org Lett* 2000; 4:515-8.
17. Sharma P, Rastori S, Bahatnager S, Srivastava JK, Dube A, Guru PY, Kulshreshtha DH, Dhawan BN. Antileishmanial action of a plant *Tephrosia purpurea* against experimental visceral leishmaniasis. *Drug Development Res* 2003; 60: 285-93.
18. Bezerra JL, Costa GC, Lopes TC, Carvalho ICDS, Patricio FJ, Sousa SM, et al. Avaliação da atividade leishmanicida de extratos vegetais. *Braz J Pharmacogn* 2006; 16:631-7.
19. Chinniah A, Mohapatra S, Goswami S, Mahapatra A, Kar SK, Mallavadhani UV, et al. On the potencial of *Tephrosia purpurea* as anti-*Helicobacter pylori* agent. *J Ethnopharmacol* 2009;124:642-5.
20. Ganapaty S, Pannakal ST, Srilakshimi GVK, Lakshmi P, Waterman PG, Brun R. Pumilanol, an antiprotozoal isoflavonol from *Tephrosia pumila*. *Phytochem Lett* 2008; 1:175-8.

21. Vasconcelos JN, Lima JQ, Lemos TLG, Oliveira MCF, Almeida MMB, Andrade Neto M. Estudo químico e biológico de *Tephrosia toxicaria* Pers. Quim Nova 2009; 32(2):382-6.
22. Tarus PK, Machocho AK, Lang'at-Thoruwa CC, Chhabra SC. Flavonoids from *Tephrosia aequilata*. Phytochem Lett 2002; 60(4):375-9.
23. Reddy RV, Khalivulla SI, Reddy BA, Reddy MV, Gunasekar D, Deville A, Bodo B. Flavonoids from *Tephrosia calophylla*. Nat Prod Commun 2009; 4(1):59-62.
24. Niassy B, Lobstein A, Um BH, Anton R, Konéa MEK. Flavonoids from *Tephrosia deflexa* and *T. albifoliolis*. Biochem Syst Ecol 2005; 33(3):309-12.
25. Lakshmi P, Lakshminarayana K, Ganapaty S, Thomas S. Prenylated flavonoids from the roots of *Tephrosia tinctoria* Pers. Phcog Mag 2008; 4(15):159-61.
26. Calderón JS, Gómez-Garibay F, Céspedes CL. Isoprenylated flavonoids from *Tephrosia tuitoensis*. Biochem Syst Ecol 2001;29(7):763-4.
27. Miller AL. Antioxidant Flavonoids: Structure, Function and Clinical Usage. Alt Med Rev 1996; 1(2):103-11.
28. Costa DA, Chaves MH, Silva WCS, Costa CLS. Constituintes químicos, fenóis totais e atividade antioxidante de *Sterculia striata* St. Hil. et Naudin. Acta Amaz 2010; 40(1): 207-12.
29. Oliveira F, Akisue G, Akisue MK. Farmacognosia. São Paulo: Atheneu; 1991.
30. Von Hertwig IF. Plantas aromáticas e medicinais: plantio, colheita, secagem e comercialização. 2ªed. São Paulo: Ícone; 1991.
31. Costa AF. Farmacognosia. 4ªed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994.
32. Botsaris SA. Fitoterapia chinesa e plantas brasileiras. São Paulo: Ícone, 1995.
33. Brasil. Farmacopeia Brasileira/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2010.
34. Simões CMO, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5ªed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da Universidade UFRGS/Editora da UFSC, 2004.
35. Matos FJA. Introdução a fitoquímica experimental. 2ªed. Fortaleza: Edições UFC, 1997.
36. Falkenberg MB, Santos RI, Simões CMO. Introdução a fitoquímica experimental. In: Simões CMO, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5ªed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da Universidade UFRGS/Editora da UFSC, 2004. p.163-79.
37. Marcucci MC, Woisky RGR, Salatino A. Uso de cloreto de alumínio na quantificação de flavonóides em amostras de própolis. Mens Doc 1998; 46:3-8.
38. Chang LC, Chavez D, Song LL, Farnsworth NR, Pezzuto JM, Kinghorn D. Absolute configuration of novel bioactive flavonoids from *Tephrosia purpurea*. Org Lett 2000; 4:515-8.
39. Dutra RP, Nogueir, AMC, Marques RRO, Costa MCP, Ribeiro MNS. Avaliação farmacognóstica de geoprópolis de *Melipona fasciculata* Smith (túba) em municípios da Baixada Maranhense, Brasil. Braz J Pharmacogn 2008; 18(4):557-562.
40. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT Food Sci Technol 1995; 28(1):25-30.

41. Mensor LL, Menezes FS, Leitão GG, Reis AS, Dos Santos TC, Coube CS, et al. Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. *Phytother Res* 2001; 15(2):127-30.
42. Malcher GT, Arriaga AMC, Gomes TBM, Vasconcelos JN, Rodrigues FEA, Santiago GMP, et al. Estudo químico de *Tephrosia cinerea* Pers. (Fabaceae). 30^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química: 2007; Águas de Lindóia. Anais. São Paulo: Editora da Sociedade Brasileira de Química, 2007.
43. Arriaga AMC, Malcher GT, Oliveira MCF, Lima JQ, Gomes TBM, Lemos TLG, et al. Avaliação da atividade antioxidante de metabólitos secundários isolados de *Tephrosia cinerea*. 30^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química: 2007; Águas de Lindóia. Anais. São Paulo: Editora da Sociedade Brasileira de Química, 2007.
44. Gupta RK, Krishnamurti M, Parthasarathi J. Purpurin, a flavone from *Tephrosia purpurea* seeds. *Phytochem* 1980; 19:1264.
45. Pelter A, Ward RS, Rao EV, Ranga E, Raju N. 8-Substituted flavonoids and 3'-substituted 7-oxygenated chalcones from *Tephrosia purpurea*. *J Chem Soc* 1981; 1:2491-98.
46. Ventakata R, Raju N. Two flavonoids from *Tephrosia purpurea*. *Phytochem* 1984; 23(10):2339-42.
47. Saxena VK, Choubey A. A neoflavonoid glycoside from *Tephrosia purpurea* stem. *Fitoterapia* 1997; 68:359-60.
48. Parmar KA, Patel AN, Prajapati SN. Preliminary phytochemical screening and study of antiviral activity and antibacterial activity of *Tephrosia purpurea* flower. *Life Sci Leaf* 2010; 1:7-13.
49. Fonsêca SGC. Farmacotécnica de fitoterápicos. [citado 2012 jan 17]. Disponível: URL: http://www.farmacotecnica.ufc.br/arquivos/Farmacot_Fitoterapicos.PDF.
50. Andrade CA, Costa CK, Bora K, Miguel MD, Miguel OG, Kerber VA. Determinação do conteúdo fenólico e avaliação da atividade antioxidante de *Acacia podalyrifolia* A. Cunn. ex G. Don, Leguminosae-mimosoideae. *Braz J Pharmacogn* 2007; 17(2): 231-5.
51. Sousa CMM, Silva HR, Vieira Júnior GM, Ayres MCC, Costa MLS, Araújo DS, et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. *Quim Nova* 2007; 30(2):351-5.
52. Ghafar MFA, Prasad KN, Weng KK, Ismail A. Flavonoid, hesperidine, total phenolic contents and antioxidant activities from Citrus species. *Afr J Biotechnol* 2010; 9(3):326-30.
53. Rahman A, Rahman M, Sheik MI, Rahman M, Shadli SM, Alam F. Free radical scavenging activity and phenolic content of *Cassia sophera* L. *Afr J Biotechnol* 2008; 7(10):1591-3.
54. Gobbo-Neto L, Lopes N. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Quim Nova* 2007; 30:374-381.
55. Santiago GMP, Arriaga AMC, Lima JQ, Mafelozzi J, Oliveira MCF, Lemos TLG, et al. Estudo químico e biológico de *Tephrosia egregia* Sandw (Fabaceae). 28^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química: 2005; Poço de Caldas. Anais. São Paulo: Editora da Sociedade Brasileira de Química, 2005.
56. Asuntha G, Prasannaraju Y, Sujatha D, Prasad K. Assessment of effect of ethanolic extract of *Tephrosia purpurea* (L.) Pers., Fabaceae, activity on lithium-pilocarpine induced Status epilepticus and oxidative stress in Wistar rats. *Braz J Pharmacogn* 2010; 20(5):767-72.

57. Nile SH, Khobragade CN. Phytochemical analysis, antioxidante and xantina oxidase inhibitory activity of *Tephrosia purpurea* Linn. root extracts. Indian J of Nat Prod Resour 2011; 2:52-8.
58. Kähkönen MP, Hopia AI, Vuorela HJ, Rauhala JP, Pihlaja K, Kujala TS, et al. Antioxidant Activity of Plant Extracts Containing Phenolic Compounds. J Agric Food Chem 1999; 47(10):3954-62.
59. Mendez ASL, Simionato NO, Valduga AT, Reginatto FH. Caracterização de preparações extrativas obtidas de *Passiflora alata* Curtis. Rev Cienc Farm Basica Apl 2011; 32(1):105-11.
60. Li QM, Van Den Heuvel H, Delorenzo O, Corthout J, Pieters LA, Vlietinck AJ, Claeys M. Mass spectral characterization of C-glycosidic flavonoids isolated from a medicinal plant (*Passiflora incarnata*). J Chromatogr 1991; 562(1-2):435-46.
61. Ming LC. Coleta de plantas medicinais. In: Di Stasi LC. (org.). Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996. p.69-86.
62. Lapa AJ, Souccar C, Lima-Landman MTR, Lima TCM. Farmacologia e Toxicologia de produtos naturais. In: Simões COM, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5ªed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da Universidade UFRGS/Editora da UFSC, 2004. p.247-62.
63. Sonaglio D, Ortega GG, Petrovick PR, Bassani VL. Desenvolvimento tecnológico e produção de fitoterápicos. In: Simões COM, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5ªed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da Universidade UFRGS/Editora da UFSC, 2004. p.289-326.
64. Reis MS, Mariot A, Sttenboock W. Diversidade e domesticação de plantas medicinais. In: Simões COM, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5ªed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da Universidade UFRGS/Editora da UFSC, 2004. p.45-74.

***Autora para correspondência:**

Profª Dra Flávia M M do Amaral

Email: fmman@terra.com.br

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E PREVALÊNCIA DE ENTEROPARASIToses EM CRIANÇAS DO BAIRRO JAMBEIRO, SÃO LUÍS, MA.

SILVA, Francisco Marcos A.¹
LIMA, Mayara Ingrid Sousa¹
SOUZA, Thiago A.¹
ALVES, Eliza Vanessa Carneiro¹
FIALHO, Eder Magalhães Silva¹
ALMEIDA, Bruno¹
DINIZ, Jaqueline Pinho¹
MENDES, Lana Gabriela¹
BORGES, Rafael Cabral¹
MUNIZ, David Barros¹
BASTOS, Ana Claudia S. C.²
FIGUEIREDO, Thaysa A. P.³
MELO, Odylon Teixeira³
NASCIMENTO, Adenilde Ribeiro⁴
AZEVEDO, Gisele Garcia^{5*}

Resumo: A carência de condições básicas de higiene e saneamento, aliadas à falta de limpeza dos reservatórios de água e a não utilização de água filtrada ou fervida, intensificam a ocorrência de problemas de saúde pública. Com o intuito de contribuir para a conscientização da população acerca dos problemas de saúde decorrentes da contaminação da água, realizou-se no Bairro do Jambéiro, localizado nas mediações da Universidade Federal do Maranhão, um projeto interdisciplinar que visou, pela divulgação dos dados da pesquisa científica, avaliar a água utilizada pelos moradores através de análise físico-química, microbiológica e parasitológica, de modo que os resultados permitissem a conscientização, através de atividades educacionais dos moradores. Os resultados endossam a precariedade de condições sanitárias encontradas nessa comunidade. Os poços, as torneiras e o córrego apresentam níveis de contaminação acima do recomendável pela Resolução CONAMA e ANVISA, sendo, portanto, impróprias para o consumo. Os exames parasitológicos revelaram alta prevalência (91%) de enteroparasitoses nas crianças. A partir desses resultados os integrantes do projeto e seus parceiros realizaram palestras destinadas à comunidade sobre os meios de tratamento da água, biologia dos parasitas e medidas profiláticas das principais verminoses. Concomitante, ocorreu a entrega e esclarecimentos dos laudos da análise físico-química, microbiológica e parasitológica, onde houve a distribuição de remédios às crianças que estavam infectadas.

Descritores: Enteroparasitos; Epidemiologia; Prevalência.

Abstract: Jambéiro Project: Potable water, quality of life and social welfare. The lack of basic conditions hygiene and sanitation, allied to grubbiness of water reservoirs and no use of filtered or boiled water, enhance the occurrence of health public problems. With the aim of contribute to awareness of the population about the health problems resulting from the water contamination, was held in the District of the Jambéiro, located near the Federal University of Maranhão, an interdisciplinary project the aimed, by disclosure of scientific research, to evaluate the water used by population through physico-chemical, microbiological and parasitological analyses, so that the results allow awareness through educational activities of population. The results comproved the precarious sanitary conditions found in this community. The level contamination of the wells, taps and stream is higher than recommended by Resolution CONAMA and ANVISA, therefore, unfit for consumption. The parasitological revealed a high prevalence (91%) of intestinal parasites in children. Based on these results the members of the project and its partners held talks for the community about the water treatment, biology of parasites and worms and of the main prophylactic measures. Concomitantly, there was the delivery and clarification of reports of physico-chemical, microbiological and parasitological, where there was the distribution of drugs to children who were infected.

Descriptors: Enteroparasites; Epidemiology; Prevalence.

¹ Graduados em Ciências Biológicas/UFMA.

² Departamento de Farmácia/Universidade Federal do Maranhão.

³ Departamento de Limnologia e Oceanografia/Universidade Federal do Maranhão.

⁴ Departamento de Tecnologia Química/Pavilhão Tecnológico/Universidade Federal do Maranhão.

⁵ Departamento de Biologia/Universidade Federal do Maranhão; Tutora do Programa de Educação Tutorial-PET/Biologia/UFMA.

INTRODUÇÃO

O projeto “Jambeiro: água potável, qualidade de vida e bem estar social” foi criado pelo Programa de Educação Tutorial, do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão-UFMA, a partir da necessidade de desempenhar o compromisso de transformação social inerente às atividades a serem desenvolvidas no âmbito acadêmico. Um dos requisitos fundamentais para que a universidade possa desempenhar seu papel de instrumento básico de mudança social consiste no conhecimento amplo e profundo dos sistemas sociais da realidade onde está inserida.

O Bairro do Jambeiro, que está localizado bem próximo às mediações da UFMA, foi o espaço de desenvolvimento das atividades propostas nesse projeto, por representar uma área de intensa favelização, apresentando sérios problemas de infraestrutura, urbanização e saneamento básico. A questão hídrica, relacionada às formas de abastecimento e qualidade da água, apresenta-se como um dos problemas mais grave da localidade, intensificado pela presença de um córrego que recorta o bairro sendo utilizado como depósito de lixo doméstico e despejo de esgotos *in natura*.

Apesar da comunidade científica destacar a importância do saneamento básico para a saúde pública, especialmente em comunidades periféricas que não dispõem de infraestrutura adequada, várias regiões subdesenvolvidas apresentam irregularidades quanto ao abastecimento público de água, esgotos sanitários e resíduos sólidos¹². O adensamento urbano associado ao precário saneamento básico compõe um quadro onde crescem a demanda por água tratada e eleva-se a geração de esgotos não coletados e não tratados, gerando um ambiente propício para o desenvolvimento de doenças, como por exemplo, infecções parasitárias.

Cerca de 2,4 bilhões de pessoas não vivem em condições aceitáveis de saneamento, sendo que 1,1 bilhão não têm acesso a um sistema adequado de abastecimento de água (OMS¹⁸, 2000). No Brasil, 36,1% dos domicílios não são abastecidos de água por rede geral, 7,2% do volume de água distribuída não recebe tratamento e 47,8% dos municípios

não contam com esgotamento sanitário, representando o serviço de menor cobertura nos municípios brasileiros (IBGE¹³, 2002). O bairro do Jambeiro é um exemplo nítido desse processo, englobando características como ausência de redes de esgoto e sistema adequado de abastecimento de água.

Diante desse contexto, torna-se necessário o desenvolvimento de projetos com uma abordagem interdisciplinar, que possibilite a gestão dos recursos hídricos, a implementação de saneamento básico e, não obstante, a promoção de adesão dos habitantes¹² pela conscientização socioambiental e sanitária. É com essa perspectiva que o Projeto Jambeiro desenvolveu suas atividades, construindo a extensão universitária, pela transformação dos dados da pesquisa científica, avaliados pela análise físico-química, microbiológica e parasitológica da qualidade da água utilizada pelos moradores do bairro, em resultados que permitam pela conscientização, através de atividades educacionais, transformar a qualidade de vida e o bem estar social dessa população.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O bairro do Jambeiro está localizado nas proximidades do Campus da Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Sua população se estabeleceu de maneira desorganizada em uma área de invasão do terreno da UFMA, às margens do rio Bacanga, caracterizada pela presença de manguezal e dessa forma, sujeita a alagamentos e sérios problemas de infraestrutura e urbanização.

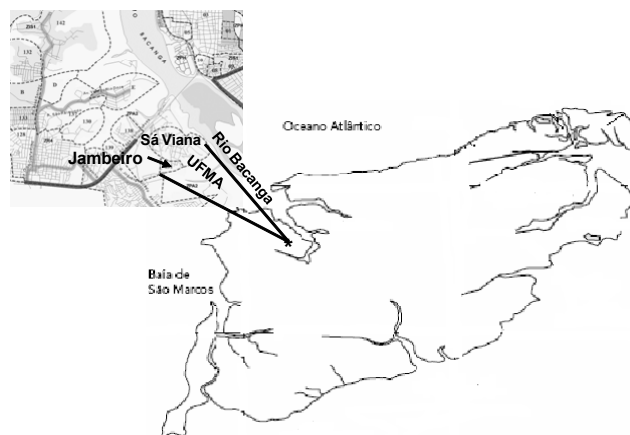


Figura 1: Localização do Bairro Jambeiro na Ilha de São Luís.

As residências do bairro são, predominantemente, do tipo palafitas e o local não dispõe das mínimas condições de saneamento básico. Parte da água utilizada pela comunidade provém de um córrego, cuja nascente localiza-se no Campus Universitário e se torna, ainda dentro deste, um depósito de lixo e esgoto doméstico, continuando seu curso ao longo da comunidade, até desembocar no rio Bacanga. No período chuvoso ocorrem inundações que invadem as residências, expondo os moradores à água contaminada.

A comunidade utiliza também água proveniente da Companhia de Águas e Esgotos do Maranhão-CAEMA, que é distribuída em quantidade irregular e insuficiente para uso doméstico, além de poços rudimentares e cisternas construídos pela própria população.

Levantamentos das condições socioambientais e sanitárias

Como forma de caracterização social da população realizou-se um questionário acerca das condições socioeconômicas e ambientais em 100 residências da comunidade. A dimensão de pesquisa do projeto baseou-se em três metodologias para a caracterização ambiental e sanitária do Bairro do Jambeiro, foram realizadas: análises bacteriológicas e físico-químicas da água consumida pela população e análises parasitológicas das fezes das crianças do bairro. Além do levantamento, foram realizadas palestras e atividades lúdicas com o intuito de informar a população sobre os resultados obtidos nas análises, os principais agentes causadores de doenças encontrados e suas medidas profiláticas, e formas acessíveis de tratamento e uso da água.

Coletas e análises bacteriológicas de amostras da água

As amostras foram coletadas nos meses de outubro de 2007 (período seco) e junho de 2008 (período chuvoso). Essas amostras foram obtidas em nove pontos de coletas, sendo dois pontos oriundos de torneiras, quatro de poços e três pontos de águas superficiais (nascente do córrego, córrego e lagoa). A determinação do Número Mais Provável (NMP/mL) de coliformes a 45°C utilizou a técnica dos tubos múltiplos e Caldo EC. Após a

inoculação, os tubos foram incubados em banho-maria por 24 horas. Efetuou-se o cálculo do Número Mais Provável (NMP/mL) de coliformes com o auxílio da Tabela de Hoskins (APHA¹, 1992; WHO²², 2001).

Coleta e parâmetros físico-químicos utilizados em amostras de água

As amostras de água foram obtidas em quatro pontos de coleta no córrego (Nascente do Córrego – P1; Ponto do Córrego Precedente ao Bairro – P5; Ponto do Córrego no Jambeiro – P3; Ponto do Córrego – Foz – P6) e dois poços de abastecimento da população (P2 e P4). Para tal se utilizou frascos de plásticos de 1 a 2 litros, sendo uma coleta no período chuvoso (junho/07 – 1 campanha) e outra no período de estiagem (outubro/07 – 2 campanha). Os parâmetros químicos determinados e suas metodologia correspondente são baseadas nos manuais de análise química de águas naturais de Aminot & Chaussepied² e Standard Methods (APHA¹,1992). A qualidade da água foi avaliada comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos recomendados pela portaria n° 518 de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde (BRASIL⁴, 2004).

Coleta de dados epidemiológicos e análise parasitológica

Os dados epidemiológicos foram obtidos a partir da aplicação dos questionários junto à população do Jambeiro. Nesses questionários foram avaliados os dados sociosanitários da população sendo consideradas diversas variáveis.

A partir da análise desses questionários foi determinada a faixa etária de crianças (0-13 anos) em que seriam realizados os exames parasitológicos e o número amostral das mesmas. Para a coleta do material fecal foram entregues 50 frascos aos responsáveis presentes nas palestras. O material coletado foi encaminhado para o Laboratório de Parasitologia Clínica do Departamento de Farmácia/UFMA para realização das análises.

As amostras foram submetidas ao método de Lutz ou sedimentação espontânea, que é utilizada para identificar ovos e larvas de helmintos e cistos de protozoários. Para cada amostra foram preparadas

duas lâminas as quais foram coradas com lugol e lidas imediatamente. As lâminas foram lidas sempre por duas pessoas para que fosse emitido o laudo final.

Informação e conscientização da população quanto às Parasitoses

Inicialmente foram ministradas palestras à comunidade, com o intuito de apresentar o projeto. Os professores e alunos envolvidos informaram sobre a biologia, o modo de transmissão e as medidas profiláticas das principais parasitoses (verminoses e protozoonoses) que podem ser encontradas na comunidade. As palestras foram ministradas pelos professores dos departamentos de Biologia e de Patologia da Universidade Federal do Maranhão, colaboradores do projeto.

Num segundo momento, os laudos resultantes das análises foram divulgados à população para discussão de medidas profiláticas, além da entrega dos remédios fornecidos pela Farmácia Básica da UFMA às crianças com resultado positivo.

As visitas à comunidade foram realizadas semanalmente aos sábados para a realização de palestras e atividades lúdicas visando à conscientização sanitária da população, durante o período de agosto a dezembro de 2007, além disso, eram feitas visitas no meio da semana para coleta do material a ser analisado (água e material biológico).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicação de questionários

O questionário de investigação da qualidade de saneamento revelou uma grande exposição a condições que contribuem para a disseminação de parasitoses intestinais como, por exemplo, a água para consumo que não é tratada adequadamente, o escoamento do banheiro que é ligado a um sistema de fossas rudimentares ou lançado diretamente no córrego *in natura* e a ausência de um sistema de abastecimento de água adequado.

Análise Bacteriológica

Os valores do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes encontrados nas amostras de águas analisadas estão representados na Tabela I.

Tabela 1 – Valores referentes a Número Mais Provável de Coliformes Totais e Termo tolerantes (NMP/100 mL) de águas coletadas em diferentes pontos de amostragem no bairro Jambeiro, São Luís – MA.

Ponto de Amostragem	Coliformes Totais/ 100mL	Coliformes Termotolerantes/ 100mL
P1	2200	1300
P2	1300	16000
P3	330	16000
P4	2400	9,1
P5	2400	210
P6	2400	150
P7	<3	<3
P8	35	3
P9	2400	1100

Obs.: P1 – Poço grande da lagoa; P2 – Lagoa; P3 – Lagoa; P4 – Poço com tampa de Madeira; P5 – Poço com tampa preta; P6 – Poço com tampa branca; P7 – Nascente; P8 – Torneira P9 – Torneira.

De todos os pontos de amostragem, cerca de oito (88,8 %) apresentaram NMP acima dos níveis permitidos e somente um ponto (11,1%) apresentou valores de NMP dentro do que é permitido por lei.

Das oito amostras que apresentaram valores positivos, seis (66,6 %) são referentes aos poços e torneiras analisados (P1, P4, P5, P6, P8 e P9) e dois pontos (22,2%) referentes às amostras coletadas na lagoa (P2 e P3). Dessa forma, a água consumida pela população da comunidade é imprópria para o consumo humano ou animal de acordo a Resolução nº 518 de 25 março de 2004 da ANVISA (BRASIL⁴, 2004), que estabelece que os coliformes não podem estar presentes em qualquer circunstâncias.

Entretanto, a amostra correspondente à nascente do córrego (P7) está de acordo com as normas, apresentando número muito inferior ao limite exigido. Tal fato indica que a água do córrego sofre contaminação ao entrar na comunidade, devido a falta de saneamento básico marcante na mesma.

Os pontos que correspondem às amostras coletadas na Lagoa apresentaram valores de NMP de 1600, muito acima do limite máximo de 1000 estabelecido por lei, demonstrando que o referido ponto encontra-se fora dos padrões de balneabilidade, segundo a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005 da CONAMA (BRASIL⁵, 2005).

Cunha⁸ (2003) estudando as águas do rio Meirim, obteve valores muito abaixo dos obtidos no presente trabalho, indicando que o referido rio se encontra dentro dos padrões propostos pela CONAMA.

A veiculação de doenças gastrintestinais está diretamente relacionada com a qualidade microbiológica das águas de consumo humano. Nos países em desenvolvimento as doenças diarréicas de veiculação hídrica, como, por exemplo, febre tifóide, cólera, salmonelose, shigelose e outras gastroenterites, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase, têm sido responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas elevadas taxas de mortalidade infantil, relacionadas à água de consumo humano¹¹.

A adequação dos parâmetros de qualidade da água para consumo humano é a melhor profilaxia para doenças gastrintestinais de veiculação hídrica^{6,9,19}.

Análise físico-química

Os principais parâmetros avaliados neste trabalho foram as concentrações de nitrato e de ferro, como sendo de importância para a potabilidade da água utilizada para o consumo humano e estão representados na Tabela II.

Tabela 2 – Concentrações de Nitrato e Ferro (mg/L) encontradas em diferentes pontos de amostragem, nas duas campanhas realizadas (1ª – junho/2007 e 2ª – outubro/2007) no bairro do Jambeiro, São Luís – MA.

PARÂMETRO	AMOSTRAS					
	P1		P2		P3	
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
Nitrato-mg/L	3.27	3.27	3.51	3.56	3.46	3.46
Ferro-mg/L	0.021	0.02	0.02	0.01	0.632	0.63
PARÂMETRO	P4		P5		P6	
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
	Nitrato-mg/L	3.56	3.51	3.38	3.38	3.56
Ferro-mg/L	0.014	0.36	0.031	0.57	0.036	0.65

Obs.: P1 – Nascente do córrego; P2 – Poço de banho; P3 – Ponto do córrego no Jambeiro; P4 – Poço de consumo; P5 – Ponto do córrego precedente ao Bairro; P6 – Ponto do córrego - Foz.

Os resultados para as amostras da nascente (P1) também mostraram que inicialmente o córrego não sofre nenhuma influência externa e que se mantém de acordo com a Portaria nº 518 (BRASIL⁴, 2004). No poço de consumo (P4) e nos Riachos (P5 e P6), as concentrações de ferro sofreram pequenas variações entre as duas campanhas, sendo de 0,014mg/L a 0,36mg/L no P4, de 0,031 mg/L a 0,57 mg/L no P5 e de 0,036 mg/L a 0,65 mg/L no P6, o que demonstra haver uma influência da sazonalidade na diluição de substâncias químicas. Esse metal é amplamente distribuído no am-

biente, e pode ser de origem natural ou humana¹⁴. Metais na água são absorvidos pelo organismo humano através do trato gastrintestinal. Esta absorção pode ser afetada pelo pH, pelas taxas de movimentação no trato digestivo e pela presença de outros materiais; combinações particulares desses fatores podem contribuir para fazer a absorção de metais ser muito alta ou muito baixa no homem¹¹.

Outro composto importante para a saúde humana e cada vez mais encontrado em água de poços é o nitrato. Este íon geralmente ocorre em baixos teores nas águas superficiais, mas pode atingir altas concentrações em águas profundas. O seu consumo por meio das águas de abastecimento está associado a dois efeitos adversos à saúde: a indução à metemoglobinemia, especialmente em crianças, e a formação potencial de nitrosaminas e nitrosamidas carcinogênicas³. Em todos os pontos as concentrações de nitrato se mostraram constantes entre as duas campanhas, sendo que nos poços (P2 e P4) as concentrações de nitrato ficaram em torno de 3,5mg/L, estando dentro do limite de potabilidade pela Portaria nº 518 (BRASIL⁴, 2004). A concentração desse íon nos outros pontos analisados também ficou dentro do que é permitido por lei.

Análise parasitológica

Dos 50 frascos dados a população para a coleta do material fecal das crianças, somente 43 foram devolvidos, sendo, portanto essa a amostra utilizada nesse estudo.

Os dados obtidos demonstram que das 43 amostras analisadas 91% apresentaram resultados positivos. As crianças amostradas tinham faixa etária que variava de 0 a 13 anos, com distribuição etária de 0-5 (34,9%); 6-9 (41,9%) e 10-13 (23,2%). Das amostras analisadas 61,5% representavam casos de monoparasitismo e 38,5% eram casos de poliparasitismo, com destaque para a relação helminto-protozoário que foi a mais encontrada.

Observou-se a presença tanto de parasitos patogênicos como de parasitas não patogênicos, sendo os primeiros os mais frequentes. Dentre os parasitos patogênicos *Ascaris lumbricoides* (19,3%), *Entamoeba histolytica* (19,3%) e *Giardia lamblia* (14,1%) foram os mais frequentes, sendo

o primeiro helminto e os dois últimos protozoários. Entre os parasitas não patogênicos os mais frequentes foram *Entamoeba coli* (15,8%) e *Endolimax nana* (15,8%).

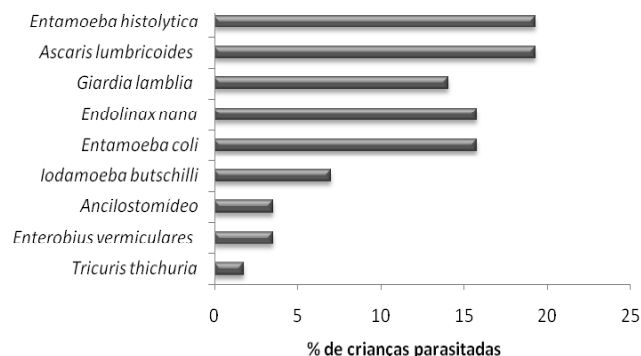


Figura 2: Coeficientes de prevalência de parasitoses intestinais, segundo agente infeccioso, em crianças da comunidade Jambeiro, São Luís-MA.

Na distribuição das enteroparasitoses por grupo etário foi observado uma incidência maior de protozooses em relação às helmintoses. Os grupos etários 0-5 e 6-9 anos apresentaram a maior prevalência de parasitoses intestinais.

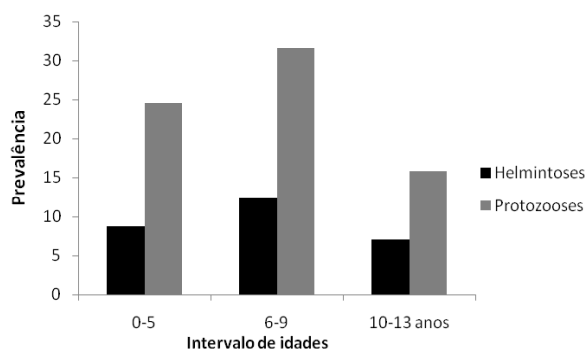


Figura 3: Coeficientes de prevalência de parasitoses intestinais, segundo grupo etário, em crianças do bairro Jambeiro, São Luís, MA.

Após a realização dos exames foram emitidos laudos com os resultados dos mesmos e todas as crianças com resultado positivo receberam os remédios adequados para a doença. Os remédios foram obtidos com o apoio na farmácia básica da UFMA seguindo as devidas prescrições médicas.

Os resultados encontrados nesse estudo demonstram um percentual muito elevado de amostras positivas (91%), que são característicos de

regiões hiperendêmicas em países subdesenvolvidos, onde os enteroparasitos atingem índices superiores a 90%²³.

O último levantamento realizado por diversos centros de pesquisa no Brasil demonstrou que 55% das crianças estavam parasitadas, sendo que 51% delas com poliparasitismo¹⁵. A falta de saneamento básico mínimo aliado à ignorância por parte da população colabora com um aumento no índice de poliparasitismos nas crianças, onde cerca de 38,5% das crianças do Jambeiro tinham poliparasitismo, dados que estão próximos aos de outros trabalhos realizados em áreas semelhantes^{7,16}.

A maior prevalência individual de *Entamoeba histolytica*, *Ascaris lumbricoides* e *Giardia lamblia* encontradas neste estudo, corroboram com a maioria dos relatos da literatura onde esses patógenos são os mais frequentes^{7,10,20,17}.

Em relação à distribuição das parasitoses de acordo com a faixa etária, o grupo de 0-5 anos apresentou acentuada positividade. Crianças nessa faixa etária, por apresentarem hábitos higiênicos mais precários ou ausência de imunidade a reinfeções, o parasitismo intestinal torna-se mais frequente e potencialmente patogênico, inclusive pela possibilidade de redução da absorção intestinal de nutrientes essenciais, podendo influenciar no crescimento e desenvolvimento²¹.

A presença expressiva nas amostras analisadas de parasitas que tem como forma de contaminação o meio hídrico reforça a ideia de que a água desta população é fonte efetiva de contaminação.

Conscientização da população

A abordagem das palestras como forma de conscientizar a população sobre os riscos a que estão expostas é inovadora e também desafiadora. O baixo número de adultos presentes nas mesmas, apesar da ampla divulgação realizada no bairro, demonstra o pouco interesse dessa população em estar ciente sobre estas questões ou ainda o pouco conhecimento sobre a importância destas informações para melhoria das condições de vida dos mesmos.

O trabalho desenvolvido com as crianças nas palestras mostrou-se muito positivo e reforça a im-

portância do desenvolvimento de trabalhos como estes para as crianças que são formadoras de opinião e representam uma esperança para um futuro com pessoas mais conscientes. O desenvolvimento de atividades lúdicas com peças teatrais, dinâmicas, jogos e brincadeiras foram extremamente importantes para despertar nas crianças o compromisso com preservação do ambiente e do seu próprio corpo como forma de melhorar a saúde do local.

Outro ponto a se destacar neste trabalho é o fato de que a extensão está intimamente ligada à pesquisa e ao ensino universitário. Permitindo que a tríade universitária possa ser desenvolvida com qualidade para o benefício dessa comunidade e de muitas outras como parte do compromisso social que a universidade deve desenvolver.

Trabalhos como estes reforçam a ideia que nossas pesquisas podem ultrapassar os muros da universidade contribuindo para melhoria da qualidade de vida da população, especialmente a de comunidades carentes.

CONCLUSÃO

Projetos como esse reforçam a necessidade do desenvolvimento de medidas administrativas visando a melhoria do saneamento básico e infraestrutura refletida, por exemplo, no abastecimento de água e esgotos públicos, em regiões periféricas como via para avanço na qualidade de vida e no bem estar dessas populações. Destaca que a universidade, através de seus programas, como o Programa de Educação Tutorial, pode agir diretamente na melhoria das condições de vida das populações carentes levando sua produção científica para dentro das comunidades.

REFERÊNCIAS

1. American Public Health Association - APHA. Standard Methods for the examination of water and wastewater, 18th ed., Inc. New York; 1992.
2. Aminot A. & Chaussepied M.; Manuel des analyses chimiques em milieu Marin. 1º ed. Paris: Center National pour l'exploitation des Océans; 1983.

3. Bouchard DC, Williams MD, Surampalli RY. Nitrate contamination of round water sources and potential health effects. *Journal of the American Water Works Association* 1992; 84: 85-90.
4. Brasil. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. O Ministério da Saúde aprova normas e padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, Seção 1, p.266-70., 26 março 2004*
5. Brasil. Resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente –CONAMA, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. . *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.*
6. Briscoe J.(1984) Water supply and health in developing countries: selective primary health care revisited. *American Journal of Public Health* 1984; 74(9): 1009-1013.
7. Costa-Macedo LD, Machado-Silva JR, Silva RR, Oliveira LM, Vianna MSR. Enteroparasitoses em pré-escolares de comunidades favelizadas da cidade do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública* 1998; 14:851-55.
8. Cunha HWAP. Caracterização sócio ambiental do rio Mearim na cidade de Arari – MA [Dissertação de Mestrado]. São Luís: UEMA; 2003.
9. Esrey SA, Habicht JP. Epidemiologic evidence for health benefits from improved water and sanitation in developing countries. *Epidemiologic Reviews* 1986; 8(1): 117-128.
10. Ferreira H, Lala ERP, Monteiro MC, Raimondo ML. Estudo epidemiológico localizado da frequência e fatores de risco para enteroparasitoses e sua correlação com o estado nutricional de crianças em idade pré-escolar: Parasitoses intestinais e desenvolvimento infantil. *Publ. UEPG Biol. Health Sci.* 2006; 12: 33-40.

11. Freitas MB, Brilhante OM, Almeida LM. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. *Caderno Saúde Pública*, Rio de Janeiro 2001; 17(3): 651-660.
12. Giatti LL. Reflexões sobre Água de Abastecimento e Saúde Pública: um estudo de caso na Amazônia Brasileira. *Saúde e Sociedade* 2007; 16(1): 134-144.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.
14. Kunito T, Nakamura S, Ikemoto T, Anan Y, Kubota R, Tanabe S, et al. Concentration and subcellular distribution of trace elements in liver of cetaceans incidentally caught along the Brazilian coast. *Marine Pollution Bulletin* 2004; 49: 574-587.
15. Marques SMT, Bandeira C, Quadros RM. Prevalence of enteroparasites in inhabitants of Concórdia, Santa Catarina, Brazil. *Parasitol Latinoam.* 2005; 60: 78-81.
16. Mello JR, Pinto RB, Salvajolli SR, Velasco MI. Distribuição geográfica das geohelmintoses em Rondônia In: Programas e Resumos do XXXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical: 1992; Salvador, Brasil; 1992.
17. Muniz PT, Castro TG, Araújo TS, Nunes NB, Nunes MS, Hoffmann EHE, et al. Child health and nutrition in the Western Brazilian Amazon: population-based surveys in two counties in Acre State. *Note Public Health* 2007; 23:1283-93.
18. Organização Mundial da Saúde - OMS. Situação global de suprimento de água e saneamento (2000). Disponível em <<http://www.who.int/inf-pr-2000/em/pr200-73.html>>. Acessado em: 20 de março de 2009.
19. Payment P, Richardson L, Siemiatycki J, Dewar R, Edwardes M, Franco E. A randomized trial to evaluate the risk of gastrointestinal disease due to consumption of drinking water meeting current microbiological standards. *American Journal of Public Health* 1991; 81(6): 703-708.
20. Rios L, Cutolo SA, Giatti LL, Castro M, Rocha AA, Toledo RF, et al. Prevalência de parasitos intestinais e aspectos socioambientais em comunidade indígena no distrito de Iauaretê, Município de São Gabriel da Cachoeira (AM), Brasil. *Saúde Soc. São Paulo* 2007, 16: 76-86.
21. Uchôa CMA, Lobo AG, Bastos OMP, Matos AD. Parasitoses intestinais: prevalência em creches comunitárias da cidade de Niterói. *Rev. Inst. Adolfo Lutz* 2001; 60: 97-101.
22. World Health Organization - WHO. *Water Quality: Guidelines, Standards and Health.*, London:IWA Publishing, 2001.
23. Wolff FH, Lavinsky M, Wolff CH. Parasitoses adquiridas pela ingestão de alimentos exóticos. *GED.* 1999; 18:151-57.

***Autor para correspondência:**

Profª Dra. Gisele Garcia Azevedo

E-mail: gisabelha@yahoo.com.br

AValiação DE PARâMETROS BIOQUÍMICOS EM CÃES INFECTADOS POR *Leishmania chagasi*.

VIEIRA NETO, Francisco Arouche¹

SOUSA, Ana Karlla dos Santos¹

MARQUES, Mara Vieira¹

ARRUDA, Diego Sousa¹

SILVA, Lucilene Amorim^{1,2*}

Resumo: A leishmaniose visceral é uma doença sistêmica grave, causada pelo protozoário *Leishmania chagasi*. O cão doméstico é considerado o mais relevante reservatório vertebrado do parasita causador da doença, participando no ciclo epidemiológico da transmissão ao homem. A obtenção de conhecimentos detalhados de outros fatores além dos usuais parâmetros clínicos, como: imunológicos, histopatológicos e laboratoriais são fundamentais para o entendimento de uma doença tão complexa e amplamente distribuída no mundo. O objetivo deste trabalho foi investigar o perfil bioquímico de cães infectados por *Leishmania chagasi* em diferentes fases clínicas. Neste trabalho foi utilizado soro de cães naturalmente infectados por *L.chagasi* provenientes de áreas endêmicas para LVC no Estado do Maranhão. Os animais foram divididos em três grupos: assintomáticos e sintomáticos de acordo com os sinais clínicos que apresentavam e controle (cães sorologicamente negativos para *L. chagasi*). Foram quantificadas as concentrações séricas de Fosfatase Alcalina, Ureia, Alanina Aminotransferase, Aspartato Aminotransferase, Proteínas Totais e Triglicerídeos. Para tanto foram utilizados Kits de diagnóstico padrão da Labtest® e os ensaios foram realizados conforme protocolo disponibilizados nos Kits. A análise estatística foi realizada utilizando o teste ANOVA. Nossos resultados mostraram que não houve diferenças significativas nas concentrações séricas de proteínas totais entre os grupos, o mesmo ocorreu quando comparamos as concentrações séricas de Fosfatase Alcalina, Alanina Aminotransferase, Aspartato Aminotransferase e Triglicerídeos. Entretanto foi detectado aumento nas concentrações de uréia nos cães sintomáticos em comparação ao grupo controle. O acompanhamento das funções hepática e renal dos cães com LVC não tem valor preponderante para o diagnóstico da doença, porém estes parâmetros podem fornecer importantes informações para a avaliação do estado clínico dos animais, do prognóstico da doença e da evolução de cães em tratamento.

Descritores: leishmaniose visceral canina; *Leishmania chagasi*; Bioquímica.

Abstract: Visceral leishmaniasis is a severe systemic disease, caused by *Leishmania chagasi*. The domestic dog is considered the most important vertebrate reservoir of the parasite that causes the disease, participating in the epidemiological cycle of transmission to humans. Obtaining detailed knowledge of other factors besides the usual clinical parameters, such as immunological, histopathological and laboratory are fundamental to the understanding of a disease as complex and broadly distributed worldwide. The aim of this study was to investigate the biochemical profile, of dogs infected by *Leishmania chagasi* in different clinical phases. In this study we used serum from dogs naturally infected by *L. chagasi* from two endemic areas in the State of LVC. The animals were divided into three groups: asymptomatic and symptomatic according to clinical signs and had control (dogs serologically negative for *L. chagasi*). Alkaline phosphatase, urea, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, and total protein triglycerides were quantified in serum. Therefore, we used standard diagnostic kits from Labtest ® and the assays were performed according to the protocol provided in Kits. A statistical analysis was performed using ANOVA. Our results did not show significant differences in serum concentrations of total protein, alkaline phosphatase, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, and triglycerides in all groups evaluated in this study. However, it was detected an increase of urea in symptomatic dogs compared to the control group, indicating a possible initial or incipient nephropathy in dogs of this group. The monitoring of hepatic and renal function of dogs with CVL has no override value for the diagnosis of disease, but these parameters can provide important information for assessing the clinical status of animals, disease prognosis and evolution of dogs' treatment.

Descriptors: canine visceral leishmaniasis; *Leishmania chagasi*; Biochemical.

¹ Laboratório de Imunofisiologia da Universidade Federal do Maranhão.

² Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMA.

INTRODUÇÃO

As leishmanioses são antroponoses causadas por protozoários intracelulares da família Trypanosomatidae do gênero *Leishmania*. Dependendo da espécie de *Leishmania* envolvida, a infecção pode causar sintomatologia diferenciada, indo desde a forma cutânea até a forma mais grave que é a visceral³⁷.

A leishmaniose visceral americana (LVA) ou calazar, causada por *Leishmania (Leishmania) infantum* [syn. *Leishmania (Leishmania) chagasi*], é endêmica em cerca de 88 países da Europa e América Latina. A maioria dos casos de LVA detectados no Brasil é proveniente da região nordeste. Na década de 90, aproximadamente 90% dos casos notificados ocorreram no nordeste, sendo que os principais estados acometidos são Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí²⁷. Estima-se que o crescimento mundial da LVA seja da ordem de 500.000 novos casos anuais, com envolvimento crescente de novas áreas endêmicas, inclusive em países anteriormente livres da doença⁴⁴.

O comportamento epidemiológico da leishmaniose visceral é cíclico, por esse motivo, apresenta elevação do número de casos notificados a cada período médio de 5 anos. A literatura comenta que na primeira metade da década de 80, constatou-se um surto epidêmico de LV em Teresina – Piauí e a partir daí, foi registrado casos autóctones em áreas urbanas de São Luís, Fortaleza, Natal, Aracaju, Belo Horizonte, Santarém e Corumbá^{18,27}.

A transmissão da LVA se dá pela picada de fêmeas de insetos hematófagos (Ordem: Diptera, Família: Psychodidae, Subfamília: Phlebotominae) infectadas e é dependente de um contexto multifatorial que envolve o hospedeiro, o vetor e o reservatório^{11,14}. O cão é um dos principais reservatórios desse parasito²⁸. Nesses animais, a doença é conhecida como leishmaniose visceral canina (LVC), a qual tem precedido a ocorrência de casos humanos, sendo mais prevalente que a doença humana²⁶. A LVC tem sido descrita como uma das doenças emergentes de maior prevalência nos países da América Latina. Os procedimentos profiláticos recomendados pela Organização Mundial de Saúde para o controle da LVC incluem o tratamento sistemático dos casos humanos,

o controle vetorial e a eliminação dos reservatórios domésticos, uma vez que até hoje não há cura definitiva para os cães⁴².

Após a transmissão pelo flebotômico, os parasitos se multiplicam inicialmente nos macrófagos da pele em volta da picada, induzindo uma infecção cutânea localizada. Então, os parasitos podem disseminar via circulação linfática ou sanguínea, infectando os macrófagos na medula óssea, linfonodos, fígado e baço, bem como rins e trato gastrointestinal⁷.

Em relação ao comportamento do sistema imunológico no curso da infecção, Day¹³ (2004) relata que o estabelecimento de uma resposta protetora ou não, exige antígenos apropriados presentes nas células, a indução e a proliferação de células T e a ativação de macrófagos eficientes no controle da infecção. Cães infectados assintomáticos e resistentes a doença progressiva, apresentam imunidade protetora mediada por células (resposta do tipo Th1). Em contrapartida, os anticorpos produzidos durante a infecção (resposta do tipo Th2) não possuem atividade relevante na proteção contra *Leishmania*. Assim sendo, animais que apresentam esse perfil de resposta, tendem a desenvolver, assim como em humanos, doença clínica de evolução crônica e fatal³⁹.

A infecção sintomática está agregada a elevada produção de anticorpos e imunorregulação negativa da resposta celular com a decrescente produção de interleucina-2, interferon- γ e fator de necrose tumoral- α ¹⁶. Assim, animais sensíveis a LV tendem a desenvolver resposta imune predominantemente humoral caracterizada por hipergamaglobulinemia policlonal, ineficiente para a eliminação do parasito. A resposta humoral específica que se manifesta na LVC é caracterizada pela produção de níveis elevados de IgG anti-*Leishmania*³⁸.

Associadas a estas possíveis respostas, podem ser encontradas manifestações clínicas altamente variáveis. Os animais, uma vez infectados e positivos no ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), podem permanecer em um quadro infeccioso assintomático ou podem apresentar uma doença progressiva com sinais clínicos variados como hepatoesplenomegalia, linfadenopatia, lesões cutâneas, alopecia, apatia, onicogribose, anorexia e perda de peso³¹.

Após infectado, ocorrerá no organismo do animal uma proliferação parasitária e celular, e ainda uma produção de grande quantidade de imunocomplexos que irão se depositar na parede dos vasos e, posteriormente formação de processos inflamatórios degenerativos e necróticos em diversas regiões do organismo, constituindo o componente mais patogênico da enfermidade^{19,30}.

Conforme variação dos achados clínicos observados acima, a obtenção de conhecimentos detalhados de outros parâmetros como: histopatológicos e laboratoriais são fundamentais para o entendimento de uma doença tão complexa. Além disso, avaliações sistematizadas dos animais trazem informações indispensáveis, inclusive para o uso de novos quimioterápicos^{12,20}.

Os parâmetros bioquímicos são úteis para avaliar, sobretudo a função renal e hepática ao mesmo tempo em que nos permite obter informações acerca do desenvolvimento da resposta imunitária²⁸. O acompanhamento das funções hepática e renal dos cães com LVC não tem nenhum valor preponderante para o diagnóstico da doença, porém estes parâmetros podem fornecer importantes informações para a avaliação do estado clínico dos animais, do prognóstico da doença e da evolução de cães tratados¹⁰.

Dentre esses parâmetros podemos destacar alguns como: Fosfatase Alcalina, Ureia, Alanina Aminotransferase, Albumina, Aspartato Aminotransferase e Proteínas Totais. As proteínas são componentes importantes de todas as células e tecidos e são constituídas de aminoácidos. Há muitos tipos diferentes de proteínas no organismo, que desempenham funções diferentes, como, por exemplo, as enzimas, alguns hormônios, a hemoglobina (transporte de oxigênio), LDL (transporte de colesterol), fibrinogênio (coagulação sanguínea), colágeno (estrutura do osso e da cartilagem) e imunoglobulinas. Elas podem revelar o estado nutricional, doença renal, doença hepática e muitas outras condições²³.

As proteínas séricas são separadas em albuminas e globulinas, dessa forma, a proteína total é uma soma das albuminas com as globulinas. A albumina é a proteína de maior concentração no

soro, cerca de 50%. A albumina tem a função de manter a pressão coloidosmótica do plasma, impedindo a perda de líquido pelos capilares. Ela também atua como proteína de transporte para alguns medicamentos e outras substâncias³⁵. As globulinas são divididas, de forma grosseira, em glóbulos alfa-1, alfa-2, beta e gama. Ciaramella⁹ (1997) reporta que a maioria das alterações no proteinograma sérico de cães infectados por *Leishmania* consistem em reduções, causadas por distúrbios da síntese hepática, da perda renal em casos de doença glomerular, ou até, associada a uma série de doenças crônicas.

A uréia, sintetizada no fígado a partir de CO₂ e amônia, é o principal produto do metabolismo protéico, circula no sangue e é filtrada nos rins, sendo a maior parte excretada na urina. Os valores da uréia geralmente encontram-se aumentados em casos de insuficiência renal aguda ou crônica, desidratação acentuada, catabolismo protéico aumentado, perda muscular²², caracterizando os efeitos oriundos da leishmaniose.

As transaminases ou aminotransferases são enzimas presentes dentro das células do nosso organismo, sendo responsáveis pela metabolização das proteínas. As duas principais aminotransferases são a AST (aspartato aminotransferase) e ALT (alanina aminotransferase). Estas enzimas estão presentes em várias células do nosso corpo e apresentam-se em grande quantidade nos hepatócitos (células do fígado)²⁸. As duas enzimas estão abundantemente presentes nas células do fígado, as doenças deste órgão acarretam elevação semelhantes tanto da AST quanto da ALT. É importante salientar que é perfeitamente possível ter uma doença hepática crônica e possuir transaminases normais. Isso é muito comum em pessoas com hepatite C crônica, por exemplo. Portanto, a ausência de alterações na AST e ALT não descarta doenças do fígado²⁴.

Os triglicerídeos são compostos eficientes para o armazenamento de energia, ao passo que o colesterol entra na constituição de membranas plasmáticas e intracelulares, é precursor de sais biliares sintetizados no fígado e de hormônios esteróides. A biossíntese do colesterol ocorre em todas as células, sendo destacada no fígado, intestino, córtex adrenal

e nos tecidos reprodutores, ao passo que a dos triglicerídeos se processa principalmente no fígado, complicações funcionais neste órgão resultam em concentrações séricas elevadas destes compostos⁴³.

A fosfatase alcalina é uma enzima sintetizada no fígado, nos osteoblastos, nos epitélios intestinal e renal. Porém, os hepatócitos respondem pela maior parte da atividade sérica normal desse metabólito. O aumento da produção da FA e de sua atividade sérica está relacionada a doenças hepáticas, hepatobiliares, doenças ósseas que cursam com aumento de atividade osteoblástica, indução por drogas e várias doenças crônicas, inclusive neoplasias³³.

Ainda segundo Ribeiro³² et al. (2002), o aumento marcante na atividade sérica da FA ocorre nos casos de colestase em cães, onde o aumento da pressão no lúmen dos ductos biliares induz ao aumento na produção de FA pelos hepatócitos. Doenças hepáticas que resultam em acentuada tumefação dos hepatócitos – lipidose hepática, inflamação do parênquima hepático – podem induzir ao aumento da FA sérica, como ocorre na infecção por *Leishmania chagasi*.

A leishmaniose visceral é uma endemia constante e em progressão no Estado do Maranhão. Seguindo as recomendações dos Programas de Controle no Brasil da LV e considerando que pouco se descreve a respeito da avaliação clínica relacionada aos aspectos laboratoriais de cães soropositivos, esse estudo teve como objetivo investigar o perfil bioquímico de cães infectados por *Leishmania chagasi* em diferentes fases clínicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e coleta dos cães sem uso de quimioterapia

O município da Raposa está localizado a 28km de São Luis, capital do Estado do Maranhão e apresenta uma área de 64 km² com uma população de 20.698 habitantes distribuídos em 42 localidades (Figura 1). Os cães utilizados na pesquisa eram domiciliados na localidade da Vila, área com 29 % de incidência de LVC³.

A amostra utilizada correspondeu a 27 cães domiciliados nessa área, soropositivos para

Leishmania chagasi pelo teste de ELISA. Oito cães não infectados, sorologicamente negativos foram incluídos no grupo controle. Após confirmação do diagnóstico, os cães foram recolhidos da área endêmica, mediante o consentimento dos donos, e encaminhados pela equipe para o Centro de Zoonoses da Universidade Estadual do Maranhão localizado na cidade de São Luís, MA.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de ética e experimentação animal da UEMA (Universidade Estadual do Maranhão) - protocolo n° 19/ 05 data: 23/05/05.

Avaliação clínica

Os cães sorologicamente positivos no ELISA foram recolhidos para o Centro de Zoonoses da Universidade Estadual do Maranhão. Os animais foram então avaliados clinicamente e classificados de acordo com a presença ou ausência de sinais clínicos em duas categorias distintas, assintomáticos (n=10), sem sinais sugestivos da doença e sintomáticos (n=17) com características clínicas da leishmaniose visceral compreendendo sinais como: severa perda de peso, onicogribose, lesões cutâneas, apatia e ceratoconjuntivite.

Coleta de sangue

Após a avaliação clínica os animais foram imobilizados para a coleta de 5 ml de sangue periférico. O soro foi alíquotado e estocado em tubos sem anticoagulante a -20° C até o momento da realização dos ensaios.

Avaliação de parâmetros bioquímicos

Para avaliação espectrofométrica (Softmax® Pro 5 serial number: SMP500-13382-UGFC) dos parâmetros descritos anteriormente, foram utilizados Kits de diagnóstico padrão da Labtest®. Os ensaios foram realizados conforme protocolo disponibilizados nos Kits. As amostras de soro sanguíneo foram obtidas por centrifugação (1500 rpm x 10min) do sangue total sem anticoagulante e congelados conforme descrito acima até a realização destes ensaios. Foram analisados os seguintes parâmetros bioquímicos: uréia, triglicerídeos, proteína total, alanina aminotransferase, aspartato aminotransferase e fosfatase alcalina.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada pelo software GraphPad Prism 5.0 (GraphPad Software Inc.), utilizando ANOVA e teste *t* de Student bicaudal, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Parâmetros bioquímicos de cães infectados por *Leishmania chagasi*.

As concentrações séricas de Proteínas Totais, Alanina Aminotransferase, Aspartato Aminotransferase, Fosfatase Alcalina e Triglicérides não apresentaram diferenças significativas entre os grupos sintomáticos (SS), assintomáticos (AS) e controle (CT), embora as concentrações de uréia tenham sido significativamente mais elevadas nos animais sintomáticos em comparação ao grupo controle conforme mostra a figura 1.

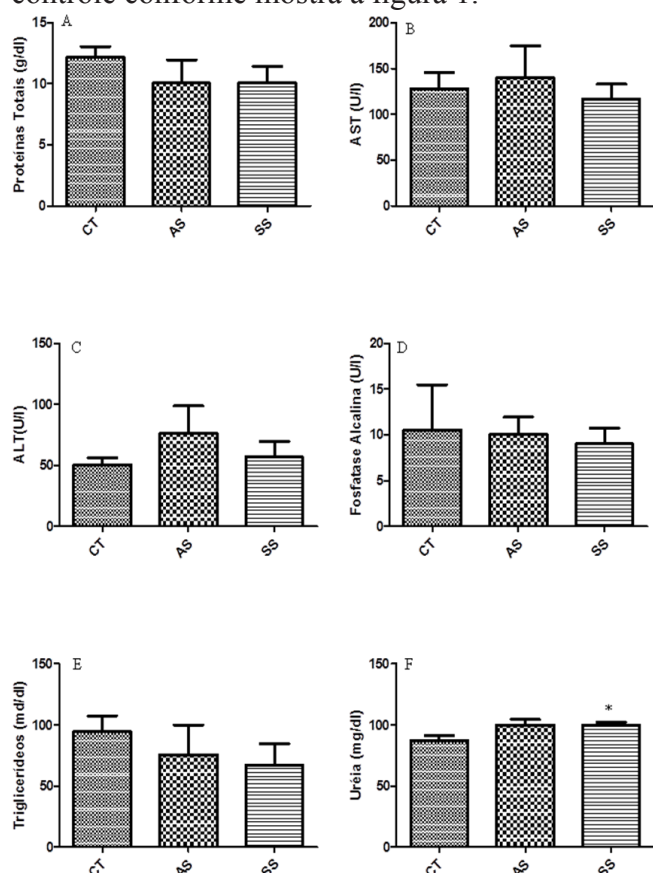


Figura 1- Avaliação de parâmetros bioquímicos em cães infectados por *Leishmania chagasi*. As amostras de soro sanguíneo foram obtidas por centrifugação de sangue total sem anticoagulante e congelados até a realização destes ensaios. O mesmo foi realizado conforme protocolo do Kit de diagnóstico padrão da Labtest®. Os dados representam a média ± S.D dos grupos. * $p \leq 0,5$ em relação ao grupo controle.

DISCUSSÃO

De acordo com Camargo-Neves⁶ (2004), a dificuldade dos métodos diagnósticos em detectar a doença em animais assintomáticos, a presença de outros reservatórios, a demora entre a coleta e a eliminação dos cães doentes, bem como a recusa da população a aceitar esta última medida, são apontados como fatores principais para o insucesso do controle da Leishmaniose Visceral Canina.

Estudos realizados anteriormente já relataram que alterações sistêmicas são causadas durante a infecção por *Leishmania chagasi* e podem alterar as concentrações séricas dos parâmetros bioquímicos. Exames hematológicos, bioquímicos e de imagem têm sido considerados de valor limitado no diagnóstico da LVC por mostrar resultados inespecíficos, no entanto estes são muito importantes para avaliar o estado clínico do animal^{10,25}.

O termo “proteínas séricas totais” engloba a albumina, as globulinas e o fibrinogênio. Uma das anormalidades bioquímicas marcantes observadas em animais com leishmaniose visceral é a disproteinemia, consequente a uma hiperproteinemia associada a hipergamaglobulinemia e hipoalbuminemia⁵. A hiperproteinemia nos cães com leishmaniose é decorrente de uma resposta imune humoral policlonal de linfócitos B, onde se observa um aumento de gamaglobulina, diminuição de albumina e inversão na relação albumina/ globulina^{1,31}.

O presente trabalho mostrou não existirem diferenças nas concentrações séricas de proteínas totais entre os animais assintomáticos e sintomáticos em relação aos animais do grupo controle (Figura 1A), o que foi também mostrado por Reis³¹ et al. (2006), onde as concentrações séricas das proteínas apesar de tenderem a ser menor nos cães dos grupos assintomático e sintomático em comparação ao controle, não apontaram diferenças estatisticamente significativas. O estudo de Sousa e Almeida⁴⁰ (2008) apresentou resultados distintos ao do nosso, pois os cães assintomáticos e sintomáticos deste estudo apresentaram hiperproteinemia e foi relatado diferenças entre os grupos, sendo que as maiores concentrações foram encontradas nos animais sintomáticos.

Uma das características marcantes da LVC é a insuficiência renal crônica que é, na maioria das vezes, a principal causa de morte em cães com leishmaniose, e se dá pelo desenvolvimento lento e progressivo das lesões renais irreversíveis e perda de função renal, que é consequência da deposição glomerular de complexos imunocirculantes^{17, 21}. Almeida⁴ et al. (2005) e Dias¹⁶ et al. (2008) afirmam que, no estágio avançado de LVC, os valores médios de uréia, creatinina e ALT são altos, mas a porcentagem desses casos é relativamente baixo.

Conforme a Figura 1D, as concentrações séricas da uréia foi mais elevada no grupo sintomático em relação ao controle. Costa-Val¹⁰ (2004) cita que altos valores de uréia sérica indicam nefropatia inicial ou incipiente e, provavelmente, os rins destes animais ainda que competentes para filtrar e eliminar toda a creatinina, estão sofrendo injúrias gradativas pela ação dos imunocomplexos e pela proteinúria. Esses achados foram diferentes dos obtidos por Coutinho¹² (2005), no qual em um estudo clínico realizado com cães naturalmente infectados em uma área endêmica para leishmaniose, não mostraram alterações renais significativas, já que as taxas de uréia sérica se mantiveram normais, no entanto, os achados de Salgado Filho³⁴ et al. (2003) demonstraram lesões glomerulares e tubulares em pacientes com LV com nenhuma ou pouca expressão clínica de nefropatias, sendo que esses apresentavam elevados níveis de microalbuminúria.

A hepatomegalia, uma manifestação clínica comum na LVC é causada pela intensa reação inflamatória granulomatosa crônica após a visceralização do protozoário pelas vias linfática e sanguínea⁴¹. As lesões hepáticas têm sido reportadas em roedores e humanos, no entanto em cães natural e experimentalmente infectados, estas têm sido pouco descritas. As lesões são apenas encontradas em cerca de 5% dos animais doentes e ocorre quando a *Leishmania* spp. se multiplicar nos macrófagos hepáticos dando origem a uma hepatite crônica²⁸.

A avaliação da função hepática nesse estudo foi realizada a partir da mensuração da atividade plasmática da transaminase aspartato aminotransferase (AST), - enzima localizada na mitocôndria

dos hepatócitos e o restante de forma solúvel no citosol, sendo liberada após uma lesão celular severa -, e também pela verificação das concentrações séricas de alanina aminotransferase (ALT), enzima que está localizada no citosol e é considerada hepatoespecífica, sendo o aumento sérico um indicador sensível e específico de dano hepatocelular²⁹ e da fosfatase alcalina, que além de ser encontrada nos hepatócitos, estão presentes em outros tecidos, como músculo esquelético, miocárdio, hemácias, ossos e parede intestinal³³.

Noli³⁰ (1999) sugere que aumento destas enzimas hepáticas implica na tentativa de manutenção da viabilidade e regeneração dos hepatócitos, podendo ser usada na interpretação do avanço da doença. Não foram observadas alterações nas concentrações séricas de ALT e AST (Figuras 1B e 1C) entre os grupos estudados (assintomáticos e sintomáticos) levando em consideração como critério a função hepática normal (grupo controle).

Coutinho¹² (2005) assinala que elevações nas concentrações da fosfatase alcalina deve-se, provavelmente, ao fato dessa enzima ocorrer em outros tecidos (enzima mais distribuída no organismo) que não no fígado. No nosso estudo as concentrações séricas da fosfatase alcalina não apresentaram diferenças significativas (Figura 1D).

Os lipídeos mais encontrados no plasma são colesterol, ésteres do colesterol, triglicerídeos, fosfolipídios e ácidos graxos não esterificados, estes são substâncias insolúveis em água. São carregados na forma de lipoproteínas, que podem ser divididas, de acordo com a sua densidade, em cinco classes: quilomícrons, lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL), lipoproteínas de baixa densidade (LDL), lipoproteínas de densidade intermediária (IDL) e lipoproteínas de alta densidade (HDL)³⁶.

Ainda segundo Schiavo³⁶ et al. (2003), elevados níveis de triglicerídeos no soro estão associados com condições patogênicas que aceleram a aterosclerose, além de existirem evidências de que a hipertrigliceridemia é um fator de risco independente para doenças coronarianas, pois contribui para as cardiopatias devido a efeito aterogênico direto das lipoproteínas ricas em triglicerídeos.

A literatura ainda encontra-se defasada quanto a trabalhos que envolvam a bioquímica sérica de triglicerídeos de humanos ou animais com doenças infecciosas, tais como a leishmaniose. De acordo com a Figura 1E, podemos observar que as concentrações séricas de triglicerídeos não sofreram alterações em nenhum dos grupos analisados. Schiavo³⁶ et al. (2003) relata que mudanças nas concentrações de triglicerídeos são notadas quando ocorrem mudanças na dieta, visto que há relação direta entre estes dois fatores.

Larangeira²⁰ (2008) sugere que a elaboração de um perfil clínico, bioquímico e imunopatológico pode servir como base para esclarecer questões relacionadas à evolução da infecção no cão, servindo para identificar animais infectados transmissores e não transmissores do parasito para o vetor, favorecendo assim um possível controle da doença em áreas endêmicas para a doença como o Maranhão.

CONCLUSÃO

Os dados desta pesquisa, demonstram não haver diferenças significativas nas concentrações séricas de Proteínas totais, AST, ALT, Triglicerídeos e Fosfatase Alcalina em cães soropositivos para *Leishmania chagasi* em diferentes fase clínicas, quando em comparação aos animais não infectados. Embora os cães sintomáticos apresentem maiores concentrações séricas de uréia.

REFERÊNCIAS

1. Abreu-Silva AL, Lima TB, Macedo AA, Moraes-Júnior FJ, Dias EL, Batista ZS, Calabrese KS, Moraes JLP, Rebêlo JMM, Guerra RMSNC. Soro prevalência, aspectos clínicos e bioquímicos da infecção por *Leishmania* em cães naturalmente infectados e fauna de flebotomíneos em uma área endêmica na ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. Rev Bras Parasitol Vet 2008; 17: 197-203.
2. Alencar JE. Leishmaniose visceral no novo mundo. XII Congresso Brasileiro de Higiene. Publicações Médicas 1956; 27:196.
3. Almeida JF. Soro prevalência de Leishmaniose visceral canina e relação entre subclasses de IgG e sintomatologia clínica. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Maranhão – Mestrado em Saúde e Ambiente, São Luís, 2006.
4. Almeida MAO, Jesus EEV, Sousa-Atta MLB, Alves LC, Berne MEA, Atta AM. Clinical and serological aspects of visceral leishmaniasis in Northeast Brazilian dogs naturally infected with *Leishmania chagasi*. Vet Parasitol 2005; 127: 227-232.
5. Baneth G. Allopurinol treatment diminishes the infectivity of dogs leishmaniasis to *Lutzomyia longipalpis* sand flies. Israel J Vet Med 2001; 5: 55-60.
6. Camargo-Neves VLF. Aspectos Epidemiológicos e avaliação das medidas de controle da Leishmaniose Visceral Americana no Estado de São Paulo, Brasil. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo – USP, 2004.
7. Cancino VVP. Avaliação imunodiagnóstica de antígenos excretados-secretados de *L. (L.) amazonensis*, *L.(V.) braziliensis* e *L. (L.) chagasi* na Leishmaniose visceral humana e canina. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo - USP, 2009.
8. Chagas E, Cunha AM, Castro GO, Ferreira LC. Leishmaniose Visceral Americana: Nova entidade mórbida do homem na América do Sul. Mem Inst Oswaldo Cruz 1937; 3213: 321-371.
9. Ciaramella P, Oliva G, De Luna R, Gradoni L, Ambrosio R, Cortese L, Scalone A, Persechino A. A retrospective clinical study of canine leishmaniasis in 150 dogs naturally infected by *Leishmania infantum*. Vet Res 1997; 141: 539-543.
10. Costa-Val AP, Cavalcanti RR, D Figueiredo Gontijo N, Michalick MS, Alexander B, Williams P, Melo MN. Canine visceral leishmaniasis: relationships between clinical status, humoral immune response, haematology and *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* infectivity. Vet J 2007; 174: 636-643.

11. Courtenay O, Quinzel RJ, Garcez LM, Shaw JJ, Dye C. Infectiousness in a cohort of Brazilian dogs: Why culling fails to control visceral leishmaniasis in areas of high transmission. *J Infect Dis* 2002; 186: 1314-1329.
12. Coutinho JFV. Estudo clínico-laboratorial e histopatológico de cães naturalmente infectados por *Leishmania chagasi* com diferentes graus de manifestação física. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, 2005.
13. Day MJ. Implications of the immune system during infection by *Leishmania* organism in canine. In: International Congress on Canine Leishmaniasis. Itália. Proceedings 2004; 58-65.
14. Desjeux P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis* 2004; 27: 305-318.
15. Dias EL, Batista ZS, Guerra RMSNC, Calabrese KS, Lima TB, Abreu-Silva AL. Canine Visceral Leishmaniasis (CVL): seroprevalence, clinical, hematological and biochemical findings of dogs naturally infected in an endemic area of São José de Ribamar municipality, Maranhão State, Brazil. *Cien Anim Bras* 2008; 9: 740-745.
16. Dias CA. Estudo das alterações clínico-laboratoriais e histopatológicas renais em cães com leishmaniose visceral naturalmente infectados no Distrito Federal. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, 2008.
17. Dietze R. Effect of eliminating seropositive canines on the transmission of visceral leishmaniasis in Brazil. *J. Infect. Dis* 2007; 25: 1240-1242.
18. Evans TG, Vasconcelos IAB, Lima JW, Teixeira JM., Mcaullife IT, Lopes UG, Pearson RD, Vasconcelos AW, Epidemiology of visceral leishmaniasis in Northeast Brazil. *J Inf Dis* 1992; 166: 1124-1132.
19. Ferrer L. Canine Leishmaniosis: evaluation of the immunocompromised patient. In: WSAVA Congress Choose, 8, Granada. Proceedings; 2002: 78-95.
20. Larangeira DF. Avaliação da imunidade humoral e celular em cães naturalmente infectados com *Leishmania (L.) chagasi* e sua correlação com a transmissibilidade para o vetor. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo-USP, 2008.
21. Luvizotto MCR. Alterações patológicas em animais naturalmente infectados. Anais do 1o. Fórum sobre Leishmaniose Visceral Canina. Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal(SP), 2006.
22. Maciel JES. Determinação da uréia sérica como medida de valor biológico de proteínas para cães. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
23. Marcondes JS, Feitosa FLF, Ikeda-Garcia FA, Lima VMF, Perri SHV, Feitosa MM. Avaliação do proteinograma sérico de cães com e sem sintomas neurológicos, naturalmente infectados por *Leishmania chagasi*. *Rev Bras Cienc Vet* 2006; 13: 20-24.
24. Mattos Jr DG, Pinheiro JM, Menezes RC, Costa DA. Aspectos clínicos e de laboratório de cães soropositivos para leishmaniose. *Arq Bras Med Vet Zoo* 2004; 56: 119-122.
25. Medeiros CMO. Melo AGC, Lima AKF, Silva ING, Oliveira LC, Silva MC. Perfil hematológico de cães com Leishmaniose visceral no município de Fortaleza, Ceará. *Ciênc Anim* 2008; 18: 43-50.

26. Melo FA, Pereira JG, Calabrese KS, Abreu-Silva AL. Soroprevalence of canine visceral leishmaniasis and Chagas disease in Vila São José-São José de Ribamar, Maranhão State. Rev Inst Med Trop São Paulo 2002; 12: 130-137.
27. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual de vigilância e controle da Leishmaniose visceral. Brasília, 2003.
28. Monteiro ARP, Estudo epidemiológico da Leishmaniose Canina na Zona da Arrábida. Dissertação (Mestrado). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2010.
29. Nogueira FS. Avaliação clínico-laboratorial de cães naturalmente infectados por Leishmaniose Visceral, submetidos à terapia com Anfotericina B. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, 2007.
30. Noli C. Leishmaniosis canina. Waltham Focus 1999; 9: 16-24.
31. Reis AB, Martins-Filho OA, Teixeira-Carvalho A, Carvalho MG, Mayrink W, França-Silva JC, Giunchetti RC, Genaro O & Correia-Oliveira R. Parasite density and impaired biochemical/hematological status are associated with severe clinical aspects of canine visceral leishmaniasis. Res Vet Sci 2006; 81: 68-75.
32. Ribeiro VM. Padrão histológico e infectividade da pele de cães com leishmaniose visceral antes e durante o tratamento com antimoniatos de n-metil glucamina e alopurinol. XVIII Reunião Anual de Pesquisa Aplicada em Doença de Chagas, VI Reunião de Pesquisa Aplicada em Leishmanioses, Programa e Resumos, Uberaba-MG, 2002.
33. Ribeiro EEA, Souza FAL, Lopes JB, Costa FAL. Bioquímica do soro de cães com leishmaniose visceral em diferentes titulações ao IFI, idades, grupos raciais e sexo. Pubvet, 2009, 24.
34. Salgado Filho N, Ferreira TMAF, Costa JML. Envolvimento da função renal em pacientes com leishmaniose (calazar). Rev Soc Bras Med Trop 2003; 36: 217-221.
35. Santos NSJ, Draibe AS, Kamimura MA, Cuppari L. Albumina sérica como marcador nutricional de pacientes em hemodiálise. Rev Nutr 2004; 17: 339-349.
36. Schiavo M, Lunardelli A, Oliveira JR. Influência da dieta na concentração sérica de triglicerídeos. J Bras Pat Med Lab, 2003; 39: 283-288.
37. Scott P, Artis D, Uzonna J, Zaph C. The development of effectors and memory T cells in cutaneous leishmaniasis: the implications for vaccine development. Immunol Rev 2004; 201:318-338.
38. Silva, S.M. Avaliação clínica e laboratorial de cães naturalmente infectados por Leishmania (Leishmania) chagasi (Cunha & Chagas, 1937), submetidos a um protocolo terapêutico em clínica veterinária de Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.
39. Solano-Gallego L, Morell P, Arboi M, Alberola J, Ferrer L, Evaluation of the efficacy of two leishmanins in asymptomatic dogs. Vet Parasitol 2001; 102: 163-166.
40. Sousa VRF & Almeida ABPF. Co-infecção entre leishmaniose visceral e ehrlichiose monocítica em cães de Cuiabá, Mato Grosso, Act Sci Vet 2008; 36: 113 - 117.
41. Tafuri WL. Canine visceral leishmaniosis: a remarkable histopathological picture of one case reported from Brazil. Vet Parasitol 2001; 96: 203-212.

42. Tesh RB. Control of zoonotic visceral leishmaniasis: is it time to change strategies? Amer J Trop Med Hyg 1995; 52: 287-292.
43. Vasques E. O uso do guggul como adjuvante no tratamento da obesidade. 2008. Disponível em :.< <http://www.ibrata.com.br/ibrata/ps/artigos/guggul.html>>. Acesso em 15/04/2011.
44. World Health Organization (WHO). Leishmaniasis and Leishmaniasis/HIV coinfection. (WHO/ CDC/ CSR/ ISR) 2000; 1-2.

***Autora para correspondência:**

Profª Dra. Lucilene Amorim Silva

E-mail: lucileneamorimsilva@yahoo.com.br

PERFIL NUTRICIONAL DE HIPERTENSOS EM ACOMPANHAMENTO EM UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA¹

PIRES, Bruna Renata Fernandes²
LIMA, Silvia Tereza de Jesus R.M.^{3*}

Resumo: A Hipertensão Arterial (HA) é considerada um problema de saúde pública, muitas vezes assintomática e de difícil controle, que pode levar a seqüelas irreversíveis. O objetivo deste estudo foi avaliar o estado nutricional e o consumo alimentar de pacientes hipertensos. Realizou-se um estudo transversal, com pacientes hipertensos cadastrados no programa HiperDia (MS), em acompanhamento em duas Unidades Básicas de Saúde, em São Luis – MA, no período de fevereiro de 2010 a janeiro de 2011. Foram analisados dados socioeconômicos, demográficos, estilo de vida, antropométricos e dietéticos. Para avaliar o estado nutricional foram utilizados o Índice de Massa Corpórea (IMC) e a Circunferência da Cintura (CC), segundo as recomendações propostas pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Para avaliar o consumo energético e de nutrientes foi utilizado o método do registro alimentar de três dias, transformados posteriormente em recordatório alimentar de 24 horas (R24h). Foram avaliados 184 pacientes, com média de idade de 60,8 ± 12,9 anos, sendo a maioria do sexo feminino (76,6%), de cor não branca (85,9%), com menos de oito anos de escolaridade (75%) e com renda familiar inferior a quatro salários mínimos (53,3%). Quanto ao estilo de vida, 94,6% não fumavam, 80,4% não ingeriam bebida alcoólica e 77,6% eram sedentários. Houve prevalência de excesso de peso entre a amostra estudada (69,0%). A proporção de pacientes com obesidade abdominal foi de 54,3%, com maior frequência entre as mulheres (64,5%). Os percentuais de macronutrientes encontraram-se adequados, entretanto, o consumo energético e de fibra encontraram-se abaixo do recomendado, segundo as DRI's (2002). Assim, houve predomínio de excesso de peso e de obesidade abdominal e o consumo energético foi inadequado para ambos os sexos.

Descritores: Hipertensão Arterial; Estado Nutricional; Consumo Alimentar; Macronutrientes.

Abstract: Nutritional profile of hypertensive monitoring in basic health units in the city of Sao Luis – MA. Arterial Hypertension (AH) is considered a problem of public health, often asymptomatic and difficult to control, which can lead to irreversible sequels. The objective of this study was to evaluate the nutritional status and dietary intake of hypertensive patients. We conducted a cross-sectional study with hypertensive patients enrolled in the program HiperDia (MS), followed in two Basic Health Units in São Luis - MA, from February 2010 to January 2011. We analyzed the data on socioeconomic, demographic, lifestyle, anthropometric and dietary factors. To evaluate the nutritional status, it was used the body mass index (BMI) and also the waist circumference (WC), according to the recommendations proposed by the World Health Organization (WHO). The energy and nutrients evaluation was evaluated by using the method of three-day food record, subsequently processed into 24-hour dietary recall (24HR). We appraised 184 patients with a mean age of 60.8 ± 12.9 years, mostly female (76.6%), non-Caucasian (85.9%), with less than eight years of schooling (75%) and household income less than four minimum salaries (53.3%). About the lifestyle, 94.6% did not smoke, 80.4% did not drink alcohol and 77.6% were sedentary. There was a prevalence of overweight among the study sample (69.0%), no statistically significant difference between sexes. Regarding the distribution of body fat, the proportion of patients with abdominal obesity was 54.3%, according to waist circumference, more frequently among women (64.5%). The percentages of macronutrients found to be adequate, but, energy consumption and fiber were under the recommended ones, according to DRI's (2002). Thus, there was a predominance of overweight and abdominal obesity and caloric intake was inadequate for both sexes.

Descriptors: Hypertension; Nutritional Status; Food Consumption; Macronutrients.

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial (HA) é definida pela pressão arterial sistólica (PAS) igual ou superior a 140 mmHg e/ou pressão diastólica (PAD) igual ou superior a 90mmHg em indivíduos que não estão fazendo uso de medicação anti-hipertensiva⁴⁶.

Trata-se de uma doença crônica com alta prevalência na população adulta, sendo responsável por cerca de 7,1 milhões de mortes prematuras anualmente no mundo⁵². Segundo dados do VIGITEL - Sistema de vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico, em 2010, na população brasileira na faixa

¹ Trabalho de conclusão do curso de graduação em Nutrição da UFMA.

² Acadêmica do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

³ Mestre em Ciências da Saúde. Professora Assistente do DCF, UFMA.

etária igual ou maior de 18 anos, a prevalência de pessoas que auto-referiram serem portadores de HA foi de 23,3%⁹. No município de São Luís, foi observada prevalência de 27,4%⁴.

A hipertensão arterial é uma doença multifatorial, que apresenta elevado risco de mortalidade, em decorrência de apresentar-se relacionada a complicações cardiovasculares, cerebrais e renais⁴⁵.

A causa da hipertensão arterial é desconhecida na maioria dos casos, porém são vários os fatores associados como o sedentarismo, estresse, tabagismo, envelhecimento, história familiar, etnia, gênero, peso e fatores dietéticos³⁵.

Assim, modificações de estilo de vida apresentam fundamental importância no processo terapêutico e na prevenção da hipertensão. Alimentação adequada, sobretudo quanto ao consumo de sal, controle do peso, prática de atividade física, tabagismo e uso excessivo de álcool são fatores de risco que devem ser adequadamente abordados e controlados⁸.

Considerada um problema de saúde pública, tal patologia além de acometer significativo número de indivíduos, consiste em uma doença muitas vezes assintomática, silenciosa e de difícil controle, que pode levar a seqüelas irreversíveis⁵. Por conseguinte, faz-se necessário o conhecimento do consumo alimentar e do estado antropométrico dos hipertensos, para promover um aconselhamento nutricional adequado, a fim de controlar os níveis pressóricos e as consequências associadas.

METODOLOGIA

O estudo foi do tipo transversal com pacientes hipertensos, em atendimento em duas Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de São Luís – MA, no período de fevereiro de 2010 a janeiro de 2011.

Esta pesquisa é parte integrante do projeto “Atenção à saúde de pacientes hipertensos em Unidades Básicas de Saúde no município de São Luís – MA” aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (Parecer n° 312/09), atendendo as exigências da Resolução n° 196/96 do Conselho de Saúde¹⁰.

Foram adotados como critério de inclusão o paciente estar cadastrado no Programa HiperDia do Ministério da Saúde e possuir idade igual ou superior a 20 anos. Não foram incluídos na pesquisa pacientes que apresentaram Diabetes *mellitus*, doença renal crônica em terapia renal substitutiva, doenças crônicas consumptivas (câncer e AIDS) e gestantes.

O processo de seleção teve início com a obtenção da listagem dos pacientes cadastrados no Programa HiperDia e em acompanhamento regular nas unidades de saúde. Em seguida, os pacientes foram localizados pelos agentes comunitários de saúde (ACS) e ao serem esclarecidos sobre o estudo, os que concordaram em participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Aplicou-se um formulário estruturado com questões socioeconômicas, demográficas, história clínica, estilo de vida e de consumo alimentar. No mesmo momento, foi realizada aferição da pressão arterial (PA) e avaliação antropométrica, bem como foram fornecidas instruções para o preenchimento do registro alimentar.

A situação econômica foi avaliada por salário mínimo e classificada em < 4 e ≥ 4 . A cor da pele foi auto-referida, sendo categorizada em branca e não branca. Considerou-se tabagista ou etilista todo paciente que declarou ser fumante ou consumir bebida alcoólica, respectivamente, no período da entrevista e ativo todo indivíduo que referiu praticar atividade física por pelo menos três vezes na semana.

A PA foi aferida indiretamente, por meio de aparelho digital *Omron*[®] (HEM-705 CP), com o paciente em repouso por, no mínimo, 5 minutos, na posição sentada e com o braço na altura do coração, considerando-se o valor médio de três medidas seguidas, com intervalo de 10 minutos entre as aferições. Definiu-se como controle da hipertensão uma pressão arterial menor que 140/90mmHg⁴⁶.

Na avaliação antropométrica, o peso (Kg) e a estatura (m) foram mensurados para determinação do índice de massa corporal (IMC) e foi aferida a circunferência da cintura (CC), onde foram adotados os pontos de corte de 88 cm para mulheres e 102 cm para homens⁵¹.

O peso corporal foi aferido com o indivíduo com o mínimo de roupa possível, descalço e posicionado em pé no centro da balança digital (Líder®), com capacidade de até 150 kg e variação de 100g. Para aferição da estatura foi utilizado estadiômetro portátil (Altuxata®), com escala de 0 a 220 cm e precisão de 0,1cm, estando o indivíduo em posição ortostática, descalço, com os calcanhares juntos, de costas para o marcador, e os braços estendidos ao longo do corpo, olhando para um ponto fixo a altura dos olhos. A medida da CC (cm) foi aferida com fita inelástica (Sanny®), com extensão de 150 cm e divisão de 0,1cm, no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, no momento da expiração²⁸.

Para avaliar o consumo energético e de nutrientes utilizou-se o método do registro alimentar de três dias, sendo dois dias na semana e um dia no final de semana. Foram fornecidas orientações quanto à forma correta de anotar os alimentos, discriminar tipos de refeições, preparações, porções de alimentos, medidas caseiras, quantidades e horários em que as mesmas foram consumidas³¹.

Para assegurar o preenchimento correto, os registros foram transformados em recordatório alimentar de 24 horas (R24h) no ato de sua devolução. A avaliação quantitativa do R24h, inicialmente, se deu com a conversão dos alimentos de medidas caseiras para gramas ou mililitros, objetivando facilitar o cálculo energético, de macronutrientes e fibras pelo *software DietWin® Professional*, versão 2008. Os valores obtidos foram então comparados às DRI's (*Dietary Reference Intakes*) propostos pela *Food and Nutrition Board* (FNB) em 2002.

As variáveis qualitativas são apresentadas por meio de frequências e porcentagens e as quantitativas por média e desvio padrão (média ± DP). Para comparação das variáveis qualitativas foi utilizado o teste Qui-quadrado ou Exato de Fisher. A normalidade das variáveis quantitativas foi avaliada pelo teste Shapiro Wilk. Para as variáveis que apresentaram distribuição normal o teste utilizado foi o *t-Student* e para as que não apresentaram normalidade o teste foi o de *Mann Whitney*. O nível de significância adotado foi de 5%. Os dados foram analisados no programa estatístico STATA 10.0.

RESULTADOS

Foram avaliados 184 pacientes, com média de idade de 60,8 ± 12,9 anos, sendo a maioria do sexo feminino (76,6%), com idade igual ou superior a sessenta anos (52,7%). Em relação à cor da pele, 85,9% dos hipertensos referiram ser não brancos. Quanto às variáveis socioeconômicas, 75,0% tinha menos de oito anos de escolaridade e 53,3% possuía renda familiar inferior a quatro salários mínimos. No que se refere ao estilo de vida, 94,6% relatou não fumar, 80,4% não ingerir bebida alcoólica e 77,6% ser sedentário (Tabela 1).

Quando comparados por sexo, os homens apresentaram maior renda (p=0,039), referiram maior consumo de bebida alcoólica (p=0,014) e eram mais ativos (p=0,025) (Tabela 1).

Tabela 1 – Características sociodemográficas e estilo de vida, segundo sexo, de hipertensos em acompanhamento em duas Unidades Básicas de Saúde, São Luis - MA, 2010 - 2011.

Variáveis	Total (n=184)		Masculino (n=43)		Feminino (n=141)		-Valor do p
	N	%	N	%	N	%	
Faixa etária							
20 -59 anos	87	47,3	16	37,2	71	50,3	0,131
≥ 60 anos	97	52,7	27	62,8	70	49,7	
Cor da pele							
Branca	26	14,1	5	11,6	21	14,9	0,590
Não branca	158	85,9	38	88,4	120	85,1	
Frequência escolar							
< 8 anos	138	75,0	32	74,4	106	75,2	0,920
≥ 8 anos	46	25,0	11	25,6	35	24,8	
Renda							
< 4 sm	98	53,3	17	39,5	81	57,5	0,039
≥ 4 sm	86	46,7	26	60,5	60	42,5	
Tabagismo							
Não ou parou	174	94,6	39	90,7	135	95,7	0,201
Sim	10	5,4	4	9,3	6	4,3	
Etilismo							
Não ou parou	148	80,4	29	67,4	119	84,4	0,014
Sim	36	19,6	14	32,6	22	15,6	
Atividade Física*							
Ativo	41	22,4	15	34,9	26	18,6	0,025
Sedentário	142	77,6	28	65,1	114	81,4	

* n aferido inferior ao n total; sm- salário mínimo.

Utilizando-se o IMC, a prevalência de excesso de peso (sobrepeso e obesidade) entre os participantes foi de 69,0%. Com relação à distribuição da gordura corporal, a proporção de pacientes com obesidade abdominal foi de 54,3%, segundo a circunferência da cintura, com maior frequência entre as mulheres (64,5%) (Tabela 2).

Tabela 2 – Características antropométricas, segundo sexo, de hipertensos em acompanhamento em duas Unidades Básicas de Saúde, São Luís - MA, 2010 - 2011.

Variáveis	Total (n= 184)		Masculino (n=43)		Feminino (n=141)		Valor do p
	N	%	N	%	N	%	
IMC (Kg/m²)							
<25	57	31,0	13	30,2	44	31,2	0,904
≥25	127	69,0	30	69,8	97	68,8	
CC (cm)							
< 88 ou < 102	84	45,7	34	79,0	50	35,5	<0,001
≥ 88 ou ≥102	100	54,3	9	21,0	91	64,5	

Os resultados da avaliação de consumo habitual são apresentados nas tabelas 3 e 4. O consumo médio de energia e a distribuição percentual de proteína, carboidrato e lipídeo entre os homens foram, respectivamente, de 1475,8 kcal (DP±455,3), 20,7% (DP±5,1), 56,9% (DP±7,6) e 22,4% (DP±5,3). Entre as mulheres o consumo foi de 1205,6kcal (DP±340,6), 19,7% (DP±5,4), 57,4% (DP±8,0) e 22,9% (DP±5,4). Quando comparado entre os sexos, houve significância estatística apenas no consumo de energia (p<0,01). No que se refere à ingestão de fibras, o consumo médio total foi de 11,5g ± 6,4, sem significância estatística (p= 0,125) (tabela 3).

Tabela 3 – Consumo alimentar de hipertensos (n=184), segundo sexo, em acompanhamento em duas Unidades Básicas de Saúde, São Luís - MA, 2010 - 2011.

Variáveis	Total		Masculino		Feminino		p
	Média	± Dp	Média	± Dp	Média	± Dp	
Energia (kcal)	1263,0	382,8	1475,8	455,3	1205,6	340,6	0.002
Proteína (g)	62,6	23,0	76,7	28,5	58,8	19,7	<0,001
Proteína (%)	19,9	5,3	20,7	5,1	19,7	5,4	0.214
Carboidrato (%)	57,3	7,8	56,9	7,6	57,4	8,0	0.749
Lipídeo (%)	22,8	5,4	22,4	5,3	22,9	5,4	0.594
Fibras (g)	11,5	6,4	13,7	8,8	10,9	5,5	0.126

Dp – desvio padrão.

Quando comparado o consumo alimentar de energia, macronutrientes e fibras dos participantes do estudo com as recomendações das DRI's (2002) observou-se que 52,7% da amostra estudada apresentou ingestão energética abaixo do valor recomendado (< 90%), 58,2% apresentou consumo elevado de proteína em gramas, dos quais 72,1% era do sexo masculino (p= 0,052), apesar da maioria (84,4%) encontrar-se dentro da normalidade no percentual de proteína (10-35%). Em relação ao consumo de carboidratos, 69,0% dos indivíduos apresentaram consumo dentro do recomendado (45 a 65%). Quanto ao consumo de lipídios, 59,2% dos pacientes apresentaram consumo normal (20-35%). Apesar da maioria encontrar-se com o consumo em percentual dos macronutrientes de acordo com as recomendações, vale destacar que 26,1% da amostra apresentava uma dieta hiperglicídica e 14,7% uma dieta hiperlipídica. Entretanto, 82,6% dos pacientes apresentaram consumo de fibras abaixo do recomendado (Tabela 4).

Tabela 4 – Adequação do consumo energético e de nutrientes comparados com as recomendações das DRIs (2002) de hipertensos (n=184) em acompanhamento em duas Unidades Básicas de Saúde, São Luís - MA, 2010-2011.

Adequação	Total		Masculino		Feminino		p
	n	%	n	%	n	%	
Energia (kcal)							
Baixa	97	52,7	14	32,6	83	58,9	0.010
Normal	17	9,3	6	13,9	11	7,8	
Elevada	70	38,0	23	53,5	47	33,3	
Proteína (g)							
Baixa	37	20,1	8	18,6	29	20,6	0.052
Normal	40	21,7	4	9,3	36	25,5	
Elevada	107	58,2	31	72,1	76	53,9	
Proteína(%)							
Baixa	-	-	-	-	-	-	0.094
Normal	156	84,8	33	76,7	123	87,2	
Elevada	28	15,2	10	23,3	18	12,8	
Carboidrato(%)							
Baixa	9	4,9	3	6,9	6	4,3	0.369
Normal	127	69,0	26	60,5	101	71,6	
Elevada	48	26,1	14	32,6	34	24,1	
Lipídeo (%)							
Baixa	48	26,1	10	23,3	38	26,9	0.192
Normal	109	59,2	23	53,4	86	61,0	
Elevada	27	14,7	10	23,3	17	12,1	
Fibras (g)							
Baixa	152	82,6	32	74,4	120	85,1	0.241
Normal	4	2,2	1	2,3	3	2,1	
Elevada	28	15,2	10	23,3	18	12,8	

Adequação de acordo com as DRI's, 2002

DISCUSSÃO

O presente estudo constatou predomínio do sexo feminino, o que corrobora com os resultados de outros estudos^{35,15,41}. Uma provável explicação seria a maior preocupação das mulheres com a saúde, fazendo-as procurar com maior frequência pelos serviços de saúde⁴³. Outro estudo apontou maior prevalência de pacientes do sexo feminino cadastradas no Programa HiperDia⁷.

A amostra foi constituída, em sua maior parte, por idosos, estando de acordo com relatos de diversos autores, os quais evidenciaram elevação da incidência de hipertensão com o aumento da idade^{1,50,38}. Uma explicação pode ser o envelhecimento da população, fato documentado por vários trabalhos publicados nos últimos anos^{12,49,18}.

Quanto à cor da pele, 85,9% dos pacientes declararam-se não brancos, em concordância com outros estudos^{6,34,53}.

No que se refere ao nível de instrução, houve predomínio de pacientes com menos de oito anos de escolaridade. Estudos realizados por Gus²⁴ et al. (2004), Hartmann²⁶ et al. (2007) e Castro¹³ et al. (2007) constataram que a hipertensão arterial aumentava à medida que os anos de estudos diminuam, além de ser um fator de influência no controle da doença.

Maior parte dos participantes informaram ter renda familiar inferior a 4 salários, sendo classificados como baixa renda. Freitas²² et al. (2001), Costa¹⁵ et al. (2007) e Renner⁴² et al. (2008) também encontraram predomínio de baixa renda entre os hipertensos estudados. Portanto, quanto menor o grau de instrução e a condição econômica, maior a incidência de HA, devido ao menor nível de cuidados com a saúde³⁹.

Segundo Fagard²⁰ (2005), indivíduos sedentários apresentam risco aproximadamente 30% maior de desenvolver hipertensão do que os ativos. O exercício físico tem importante papel como elemento de controle da hipertensão ou como coadjuvante ao tratamento farmacológico⁴⁸. Assim como Conceição¹⁴ et al. (2006) e Costa¹⁵ et al. (2007) encontramos elevada prevalência de sedentarismo neste estudo. Quando comparado entre sexos, os homens mostraram-se mais ativos ($p=0,025$), contrariando o achado de Castro¹³ et al. (2007) no município de Formiga – MG.

O tabagismo foi relatado por apenas 5,4% dos hipertensos estudados. Marcopito³⁰ et al. (2005) constataram queda do número de fumantes e apontaram como um dos possíveis motivos para tal redução a divulgação de campanhas nacionais contra o tabagismo.

Neste estudo, 80,4% dos hipertensos afirmaram não fazer consumo de bebida alcoólica, o que ajuda no tratamento anti-hipertensivo, uma vez que o consumo excessivo de álcool causa resistência à terapia anti-hipertensiva¹⁶. Deve-se salientar que os homens apresentaram maior frequência de etilismo ($p=0,014$), o que corrobora com o achado de Pimenta⁴⁰ et al. (2008) e Giroto²³ et al. (2009).

A avaliação de indicadores antropométricos revelou nesta pesquisa, segundo o IMC, prevalência de excesso de peso (69%), achado semelhante aos de Matos³⁴ et al. (2004), Jenei²⁷ et al. (2002), Lessa²⁹ et al. (2006) e Sarno e Monteiro⁴⁴ (2007).

A obesidade abdominal foi verificada em 54,3% dos avaliados, segundo a CC, com maior frequência entre as mulheres (64,5%). Matos e Ladeia³² (2003) relataram resultados semelhantes na cidade de Cavunge, localizada na área rural da Bahia.

Com relação ao consumo energético da amostra estudada, convém ressaltar que a ingestão média de energia referida ($1263,0 \pm 382,8$ kcal) não justifica uma ocorrência tão elevada de excesso de peso, pois os valores encontrados chegam a ser inferiores ao recomendado, principalmente entre as mulheres, em concordância com os estudos de Cabral¹¹ et al. (2003) e Florentino e Caselato de Sousa²¹ (2008). Esses dados coincidem com os achados de Anjos² et al. (1992), que tentaram explicar o crescente aumento da obesidade no Brasil, não pelo consumo energético, mas sim pela redução no gasto energético.

Vale destacar que o consumo energético pode estar subestimado neste estudo, em decorrência de uma possível não fidedignidade na quantidade e/ou tipo dos alimentos referidos pelos hipertensos. Segundo Souza⁴⁷ (2010), indivíduos com excesso de massa corporal tendem a subestimar a ingestão energética.

Em relação à distribuição percentual de macronutrientes, a proteína apresentou valor de acordo com o recomendado, entretanto, quando analisada a quantidade consumida de proteína em gramas, encontramos predomínio do consumo ele-

vado. Muitos estudos transversais de base populacional têm mostrado uma associação inversa entre a ingestão de proteína e pressão arterial, principalmente quanto ao consumo de proteína de origem vegetal, entretanto, ainda são inconclusivos^{3,19}.

O consumo de carboidrato encontrou-se dentro do recomendado pelas DRI's. A restrição moderada de carboidratos é mais eficaz na perda de peso quando comparada à dieta tradicional, podendo diminuir os riscos de doenças cardiovasculares²⁵.

O consumo de gordura esteve próximo do limite mínimo tido como aceitável (20%). Estudos demonstraram elevação dos níveis tensionais relacionada ao consumo de gordura saturada, associações inversas entre PA e consumo de gordura poliinsaturada e entre PA e a razão gordura poliinsaturada/saturada na dieta¹⁷.

Em relação à fibra dietética, o consumo mostrou-se abaixo do recomendado em 82,6% da amostra. As fibras desempenham papel importante na redução de peso³⁶, assim a ingestão de alimentos fonte deste nutriente é indispensável no tratamento da hipertensão.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, é possível evidenciar: predomínio do sexo feminino, faixa etária ≥ 60 anos, cor da pele não branca, frequência escolar menor que oito anos, renda familiar inferior a quatro salários mínimos; Quanto ao estilo de vida, a maioria referiu ser sedentário, não ter o hábito de fumar e não ingerir bebidas alcoólicas; Houve predomínio de excesso de peso, segundo IMC, e de obesidade abdominal, segundo circunferência da cintura; O consumo energético foi inadequado para ambos os sexos, encontrando-se abaixo do recomendado; A distribuição em percentual dos macronutrientes mostrou-se dentro da faixa de normalidade e o consumo de fibras encontrou-se abaixo do recomendado.

REFERÊNCIAS

1. Achutti AC, Achutti VAR. Aspectos epidemiológicos. In: AMODEO, C.; LIMA, E. G.; VAZQUEZ, E. C. Hipertensão arterial. São Paulo: Sarvier, 1997. p. 11-21.
2. Anjos L, Silva DO, Serrão SA, Silva CVC. Vigilância nutricional em adultos: experiência de uma unidade de saúde atendendo a população favelada. *Cadernos de Saúde Pública* 1992; 8(1):50-56.
3. Appel LJ. The effects of protein intake on blood pressure and cardiovascular disease. *Current Opinion in Lipidology* 2003; 14(1):55-59.
4. Barbosa, José Bonifácio et al. Prevalência da hipertensão arterial em adultos e fatores associados em São Luis – Ma. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2008; 19 (4): 260 – 266.
5. Barros RR. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica em idosos residentes em um lar geriátrico [Trabalho de Conclusão de Curso]. Novo Hamburgo: Centro Universitário Feevale; 2006.
6. Bassett Junior DR, Fitzhugh EC, Crespo CJ, King GA, McLaughlin JE. Physical activity and ethnic differences in hypertension prevalence in the United States. *Preventive Medicine* 2002; 2(34): 179-186.
7. Boing AC, Boing AF. Hipertensão Arterial Sistêmica: o que nos dizem os sistemas brasileiros de cadastramentos e informações em saúde. *Revista Brasileira de Hipertensão* 2007; 14(2): 84-88.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Hipertensão Arterial sistêmica para o Sistema único de Saúde. *Cadernos de Atenção Básica*, Brasília 2006; (15):7.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. *Vigitel Brasil 2010: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Série G. Estatística e Informação em Saúde*, Brasília 2011.

10. Brasil. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Diário Oficial de União, Brasília 1996.
11. Cabral PC, Melo ANCA, Amado TCF, Santos RMAB. Avaliação antropométrica e dietética de hipertensos atendidos em ambulatório de um hospital universitário. Revista de Nutrição 2003; 16(1):61-71.
12. Camarano AA. Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. In: Freitas EV, Py L, Néri AC, Cançado FAX, Gorzoni ML, Rocha SM. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2002. p. 58-71.
13. Castro RAA, Moncau JEC, Marcopito LF. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica na cidade de Formiga, MG. Arquivos Brasileiros de Cardiologia 2007; 88(3): 334-339.
14. Conceição TV, Gomes FA, Tauil PL, Rosa TT. Valores de pressão arterial e suas associações com fatores de risco cardiovasculares em servidores da Universidade de Brasília. Arquivos Brasileiros de Cardiologia 2006; 86(1):26-31.
15. Costa JSD, Barcellos FC, Sclowitz ML, Sclowitz LKT, Castanheira M, Olinto MTA, et al. Prevalência de Hipertensão Arterial em Adultos e Fatores Associados: um Estudo de Base Populacional Urbana em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Arquivos Brasileiros de Cardiologia 2007; 88(1): 59-65.
16. Costa RP, Silva CC. Doenças Cardiovasculares. In: CUPPARI, L. Nutrição Clínica no adulto: guias de medicina ambulatorial e hospitalar, UNIFESP – escola paulista de medicina. 2ª ed. Barueri: Manole, 2005.
17. Couto AA. Manual de hipertensão arterial da sociedade de hipertensão do Estado do Rio de Janeiro / Antonio Alves de Couto, Sergio Emanuel Kaiser. – São Paulo: Lemos Editorial, 2003.
18. Duarte YAO. Envelhecimento, funcionalidade e arranjos domiciliares na América Latina e Caribe [tese livre-docência]. São Paulo: USP/Escola de Enfermagem; 2005.
19. Elliott P. Protein intake and blood pressure in cardiovascular disease. Proceedings of the Nutrition Society 2003; 62: 495-504.
20. Fagard RH. Physical activity, physical fitness and the incidence of hypertension. Journal of Hypertension 2005; 23(2): 265-267.
21. Florentino CA, Caselato de Sousa VM. Avaliação nutricional em indivíduos hipertensos. In: 12º Encontro latino americano de iniciação científica, 8º Encontro latino americano de pós-graduação: 2008; Vale do Paraíba. Artigos. Vale do Paraíba; 2008. p.1-5.
22. Freitas OC, Carvalho FRD, Neves JM, Veludo PK, Parreira RS, Gonçalves RM, et al. Prevalência da hipertensão arterial sistêmica na população urbana de Catanduva, SP. Arquivos Brasileiros de Cardiologia 2001; 77(1): 9-15.
23. Giroto E, Andrade SM, Cabrera MAS, Ridão, EG. Prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares em hipertensos cadastrados em unidade de saúde da família. Acta Scientiarum. Health Sciences 2009; 31(1):77-82.
24. Gus I, Harzheim E, Zaslavsky C, Medina C, Gus M. Prevalência, reconhecimento e controle da hipertensão arterial sistêmica no estado do Rio Grande do Sul. Arquivos Brasileiros de Cardiologia 2004; 83(5): 424-428.
25. Haltor TL, Willett WC, Liu S, Manson JE, Albert CM, Rexrode K et al. Low carbohydrate-diet score and the risk of coronary heart disease in women. New England Journal of Medicine 2006; 355(19):1991-2002.

26. Hartmann M, Dias-da-Costa JS, Olinto MTA, Pattussi MP, Tramontini A. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e fatores associados: um estudo de base populacional em mulheres no Sul do Brasil. *Caderno de Saúde Pública* 2007; 23(8): 1857-1866.
27. Jenei Z, Páll D, Katona E, Kakuk G, Polgár P. The epidemiology of hypertension and its associated risk factors in the city of Debrecen, Hungary. *Public Health* 2002; 116(3): 138-44.
28. Kamimura MA, Basemann A, Sampaio LR, Cuppari L. Avaliação Nutricional. In: CUPPARI, L. *Nutrição clínica no adulto: guias de medicina ambulatorial e hospitalar*, UNIFESP – escola paulista de medicina. 2ª ed. Barueri: Manole, 2005.
29. Lessa I, Magalhães L, Araujo MJ, Filho NA, Aquino E, Oliveira MMC. Hipertensão arterial na população adulta de Salvador (BA) – Brasil. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2006; 87(6):747-756.
30. Marcopito LF, Rodrigues SSF, Pacheco MA, Shirassu MM, Goldfeder AJ, Moraes MA. Prevalência de alguns fatores de risco para doenças crônicas na cidade de São Paulo. *Revista de Saúde Pública* 2005; 39(5):738-45.
31. Martins MPSC, Gomes ALM, Martins MCC, Mattos MA, Souza Filho MD, Mello DB, et al. Consumo Alimentar, Pressão Arterial e Controle Metabólico em Idosos Diabéticos Hipertensos. *Revista Brasileira de Cardiologia* 2010; 23(3): 162-170.
32. Matos AC, Ladeia AM. Assessment of cardiovascular risk factors in rural community in the Brazilian state of Bahia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2003; 81:297-302.
33. Matos, MFD, Silva NAS, Pimenta AJM, Cunha AJLA. Prevalência dos fatores de risco para doença cardiovascular em funcionários do centro de pesquisas da Petrobrás. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2004; 82(1):1-4.
34. Matthews KA, Kiefe CI, Lewis CE, Liu K, Sidney S, Yunis C. Socioeconomic trajectories and incident hypertension in a biracial cohort of young adults. *Hypertension* 2002; 39: 772-776.
35. Molina MDCB, Cunha RDS, Herkenhoff LF, Mill JG. Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana. *Revista de Saúde Pública* 2003; 37(6): 743-750.
36. Monteiro HL, Rolim LMC, Squinca DA, Silva FC, Ticianele CCC, Amaral SL. Efeetividade de um programa de exercícios no condicionamento físico, perfil metabólico e pressão arterial de pacientes hipertensos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 2007; 13(2):107-112.
37. Monteiro RCA, Riether PTA, Burini RC. Efeito de um programa misto de intervenção nutricional e exercício físico sobre a composição corporal e os efeitos nos hábitos alimentares de mulheres obesas no climatério. *Revista de Nutrição* 2004; 17(4):479-89.
38. Piat J, Felicetti CR, Lopes AC. Perfil nutricional de hipertensos acompanhados pelo Hiperdia em unidade básica de saúde de cidade paraense. *Revista Brasileira de Hipertensão* 2009; 16(2): 123-129.
39. Pierin AMG. *Hipertensão arterial: uma proposta para o cuidar*. 1ª ed. Barueri: Manole Ltda., 2004.
40. Pimenta AM, Kac G, Gazzinelli A, Corrêa-Oliveira R, Velásquez-Meléndez G. Associação entre obesidade central, triglicérides e hipertensão arterial em uma área rural do Brasil. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2008; 90(6):419-425
41. Ramos JN, Damacena LC, Stringhini MLF, Fornés NS. Perfil socioeconômico, antropométrico, bioquímico, e estilo de vida de pacientes atendidos no programa “controle de peso”. *Comunicação em Ciências da Saúde* 2006; 17(3): 185-192.

42. Renner SBA, Franco RR, Berlezi EM, Bertholo LC. Associação da hipertensão arterial com fatores de riscos cardiovasculares em hipertensos de Ijuí, RS. Revista Brasileira de Análises Clínicas 2008; 40(4): 261-266.
43. Sabry MOD, Sampaio HAC, Silva MGC. Hipertensão e obesidade em um grupo populacional no Nordeste do Brasil. Revista de Nutrição 2002; 15(2):139-47.
44. Sarno F, Monteiro CA. Importância relativa do Índice de Massa Corporal e da circunferência abdominal na predição da hipertensão arterial. Revista de Saúde Pública 2007; 41(5):788-796.
45. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Revista Brasileira de Hipertensão 2006; 9(4):1-50.
46. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Revista de Hipertensão 2010; 95:1-51.
47. Souza DR. Ingestão alimentar e balanço energético da população adulta de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil: resultados da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde (PNAFS). Caderno de Saúde Pública 2010; 26(5):879-890.
48. Teixeira ER, Silva JC, Lamas AR, Matos RM. O estilo de vida do cliente com hipertensão arterial e cuidado com a saúde. Escola Anna Nery Enfermagem 2006; 10(3):378 – 384.
49. Veras RP. Em busca de uma assistência adequada à saúde do idoso: uma revisão da literatura e aplicação de um instrumento de detecção precoce e de previsibilidade de agravos. Caderno de Saúde Pública 2003; 19(3):705-715.
50. Whelton PK, HE J, APPEL LJ, et al. The National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Primary prevention of hypertension: Clinical and public health advisory from the National High Blood Pressure Education Program. Journal of the American Medical Association 2002; 288(15):1882-88.
51. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva: WHO. 1998.
52. World Health Organization. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva: WHO. 2005.
53. Zaitune MPA, Barros MBA, César CLG, Carandina L, Goldbaum M. Hipertensão arterial em idosos: prevalência, fatores associados e práticas de controle no Município de Campinas, São Paulo, Brasil. Caderno de Saúde Pública 2006; 22(2):285-294.

***Autor para correspondência:**

Silvia Tereza de Jesus R. Moreira Lima

Email: silviateresam@gmail.com

CICLO DE VIDA E ESTRUTURA DE UMA POPULAÇÃO DE *Rypticus randalli* COURTENAY, 1967 (OSTEICHTHYES, PERCIFORMES), EM UM MANGUEZAL DA RAPOSA, BRASIL.

PINHEIRO, Maria do Socorro S.^{1*}

GOITEIN, Roberto²

Resumo: Neste estudo são abordados aspectos da população de *Rypticus randalli* presente em um manguezal na localidade Raposa, Maranhão, Brasil; abrangendo distribuição de comprimento, proporção sexual, análises macroscópicas das gônadas e comprimento médio de primeira maturação. A amostragem foi mensal, durante o período de agosto de 1999 a novembro de 2000. Foram coletados 77 exemplares de peixes. A amplitude de comprimento variou entre 106 a 172 mm com média de 132,75 mm. O comprimento médio de primeira maturação obtido para *Rypticus randalli* foi de 140,69mm e o L_{100} foi de 169,90 mm. *Rypticus randalli* não completa seu ciclo de vida no manguezal.

Descritores: Ciclo de Vida; Manguezal, Maturação Gonadal; *Rypticus randalli*.

Abstract: In this study are covered aspects of population of *Rypticus randalli* present in a mangrove swamp in Raposa, state of Maranhão, Brazil; covering length distribution, sex ratio, macroscopic analysis of gonads and average length of first maturation. Monthly sampling was, during the period from August 1999 to November 2000. 77 specimens of fish were collected. The range of length ranged from 106 to 172 mm with mean of 132.75 mm. The average length of the first maturing obtained for *Rypticus randalli* was 140,69mm and L_{100} was 169.90 mm. *Rypticus randalli* does not complete their life cycle in the mangrove swamp.

Descriptors: Life Cycle; Mangrove; Gonad Maturation; *Rypticus randalli*.

INTRODUÇÃO

Serranidae é uma das mais diversa e amplamente distribuída família de peixes teleosteos, sendo seus representantes encontrados em ambientes marinhos e estuarinos, mas também entram em água doce¹⁴. De acordo com Froese e Pauly⁸ (2012) existem 522 espécies registradas. Dentre os serranídeos, o gênero *Rypticus*, se distribui no Pacífico e Atlântico Ocidental do Panamá até Santa Catarina no Brasil^{9,13}.

De acordo com Menezes e Figueiredo¹² (1980), *Rypticus randalli* é uma espécie conhecida como peixe-sabão devido a grande quantidade de muco que produzem quando confinados ou perturbados e que se tornam escorregadios. Este muco contém uma substância tóxica que causa a morte de outros peixes e a hemólise das células sanguíneas de mamíferos.

Apesar da espécie *Rypticus randalli* não ter nenhuma importância comercial, o que despertou o interesse neste estudo foi a sua ocorrência em observações preliminares na região, conforme cita

a literatura dos principais estudos da ictiofauna da ilha de São Luis^{1,2,3,10,11,16,17}. Além de sua importância ecológica na manutenção da cadeia trófica.

Considerando a inexistência de registro na literatura sobre qualquer aspecto da história de vida de *Rypticus randalli*, o presente trabalho tem como objetivo apresentar os primeiros resultados obtidos em estudos sobre o ciclo de vida desta espécie em um manguezal da Raposa, com destaque para a estrutura de tamanho, proporção sexual e comprimento médio de primeira maturação gonadal.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na parte noroeste da ilha de São Luis - Ma (Figura 1). Nesta área Feitosa⁵ (1997) analisou a dinâmica dos processos morfogênicos e concluiu que as forças naturais são os principais modeladores da paisagem, através de intensos processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos, desencadeados pela ação isolada ou em conjunto dos agentes oceanográficos, climáticos e hidrodinâmico.

¹ Professora da Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

² Professor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP.

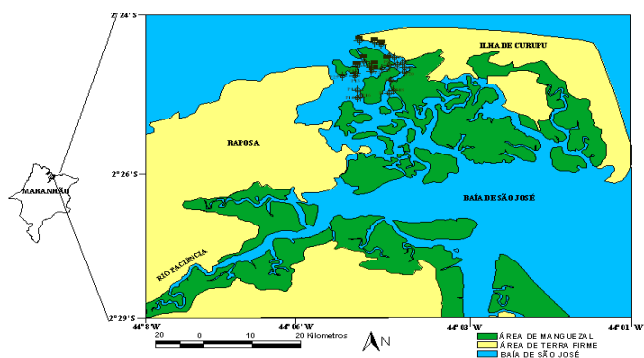


Figura 1-Mapa do Estado do Maranhão em destaque o município da Raposa.

A amostragem dos peixes para a realização deste estudo compreendeu coletas mensais realizadas entre agosto de 1999 e novembro de 2000. O apetrecho de pesca utilizado foi rede de igarapé, também denominada “rede de tapagem”. São aparelhos fixos, dispostos na entrada do igarapé, sustentados por varas de mangue, fixados durante a baixa-mar; a despesca é realizada na baixa-mar seguinte.

Os peixes capturados para este estudo foram acondicionados no campo em sacos plásticos etiquetados, colocados em caixas de isopor com gelo e transportados ao laboratório, onde foi efetuada a identificação com base em Fischer⁶ (1978) e Menezes e Figueiredo¹² (1980). De cada exemplar foram computados os seguintes dados: comprimento total (mm; Ct), peso total (g; Pt), sexo e estágio de maturidade.

Para a observação do sexo e estágio de maturidade gonadal a cavidade abdominal de cada peixe foi exposta, através de uma incisão na região do poro genital em direção à cabeça. A identificação do sexo e estágios de maturidade gonadal dos exemplares coletados foi feita através da inspeção visual das gônadas, comparando seus aspectos com as escalas propostas anteriormente^{4,21,22} e adaptadas às condições do estudo, a saber: A – imaturo, B – em maturação, C – maduro e D – desovado.

A estimativa do comprimento médio do início da primeira maturação gonadal foi obtida a partir dos dados de frequência relativa de indivíduos jovens e adultos e comprimento total dos exemplares analisados. Então, foram considerados jovens os indivíduos identificados no estágio A, e adultos

nos estágios B, C e D. A Tabela 1 mostra a frequência absoluta (N) e as frequências relativas de jovens e adultos por classe de comprimento.

Tabela 1-Distribuição de frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de jovens e adultos de *Rypticus randalli* por classe de comprimento total.

Classe de comprimento (mm)	Jovens		Adultos		Total
	N	%	N	%	
100-104	0	-	0	-	-
105-109	0	-	0	-	-
110-114	2	100,0	0	-	2
115-119	5	100,0	0	-	5
120-124	8	80,0	2	20,0	10
125-129	8	66,7	4	33,3	12
130-134	6	54,5	5	45,5	11
135-139	3	60,0	2	40,0	5
140-144	1	50,0	1	50,0	2
145-149	0	-	1	100,0	1
150-154	0	-	0	-	-
155-159	0	-	1	100,0	1
160-164	0	-	0	-	-
165-169	0	-	0	-	-

As frequências relativas de jovens e adultos por classe de comprimento foram lançadas em gráficos, e o ajuste dos pontos foi feito através do modelo logístico, apresentado anteriormente^{18,19}.

$$fr = 1 - e^{-aCt^b}$$

fr = frequência relativa de indivíduos adultos em cada classe de comprimento;
e = base do logaritmo natural;
Ct = comprimento total médio da classe;
a e b = parâmetros estimados.

Os coeficientes a e b da expressão foram estimados pelo método dos mínimos quadrados, obtidos a partir da regressão entre a frequência de adultos em cada classe de comprimento e o comprimento total.

Procedeu-se à transformação logarítmica dos dados empíricos, com o objetivo de avaliar se há relação alométrica entre as variáveis envolvidas, conforme a expressão:

$$\ln[-\ln(1 - fr)] = \ln a + b \ln Ct$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 77 exemplares de *Rypticus randalli* durante o período de coleta deste estudo, os quais apresentaram amplitude de comprimento de 106 a 172 mm, com média de 132,75 mm e desvio padrão de 12,95.

A Figura 2 apresenta a distribuição de frequência absoluta de indivíduos por classe de comprimento, essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 130 mm. Enquanto que a distribuição de frequência absoluta de indivíduos ao longo do período de coleta se deu sempre nos meses que correspondem a estação seca, tendo uma maior frequência no mês de setembro, conforme mostra a Figura 3.

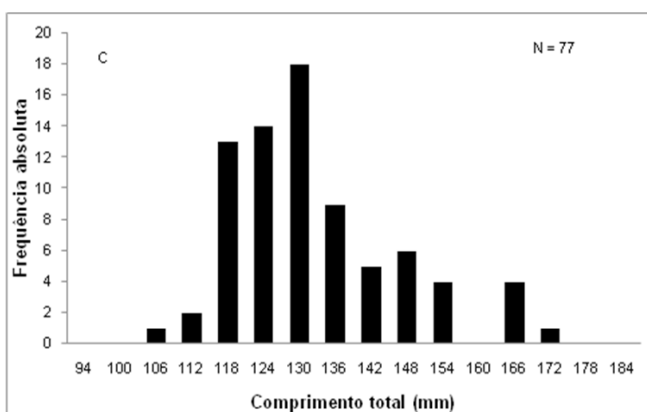


Figura 2-Distribuição de frequência por classe de comprimento de *Rypticus randalli*.

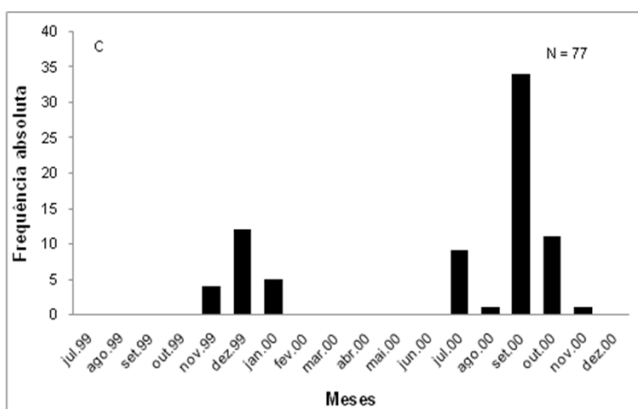


Figura 3-Distribuição de frequência por mês de *Rypticus randalli*.

Foram identificados 14 machos, 51 fêmeas e 12 com sexo indeterminados. A proporção sexual foi testada pelo método do qui-quadrado, com um grau de liberdade e 0,05 de grau de significância ($X^2 < 3,840$). O qui-quadrado obtido foi de 21,06*, logo há diferença significativa ao nível de 5%, portanto a hipótese de igualdade entre os sexos(1:1) foi refutada.

Entre os indivíduos analisados 64% foi possível identificar os estádios de maturidade, sendo 33 indivíduos no estágio A, 15 indivíduos no estágio B, 1 indivíduo no estágio C e nenhum indivíduo no estágio D.

Os valores das estimativas dos parâmetros de correlação obtidos a partir da relação entre a frequência relativa de adultos e comprimento total foram: coeficiente linear (a) = - 50,06; coeficiente angular (b) = 10,04 e coeficiente de correlação (r^2) = 0,96.

O valor de L_{50} para sexo grupados foi de 140,69 mm e o L_{100} foi de 169,90 mm.

As expressões que representam as frequências relativas de indivíduos adultos por classe de comprimento total para sexo grupados e a correspondente na forma logarítmica são respectivamente:

$$1,87 \times 10^{-22} - 10,04Ct$$

$$fr = 1 - e$$

$$\text{Ln}(-\text{Ln}(1 - fr)) = - 50,06 + 10,04\text{Ln}Ct$$

A Figura 4A mostra os valores plotados de frequência relativa de indivíduos adultos por classe de comprimento total e a Figura 4B mostra os valores plotados na forma logarítmica dessas variáveis.

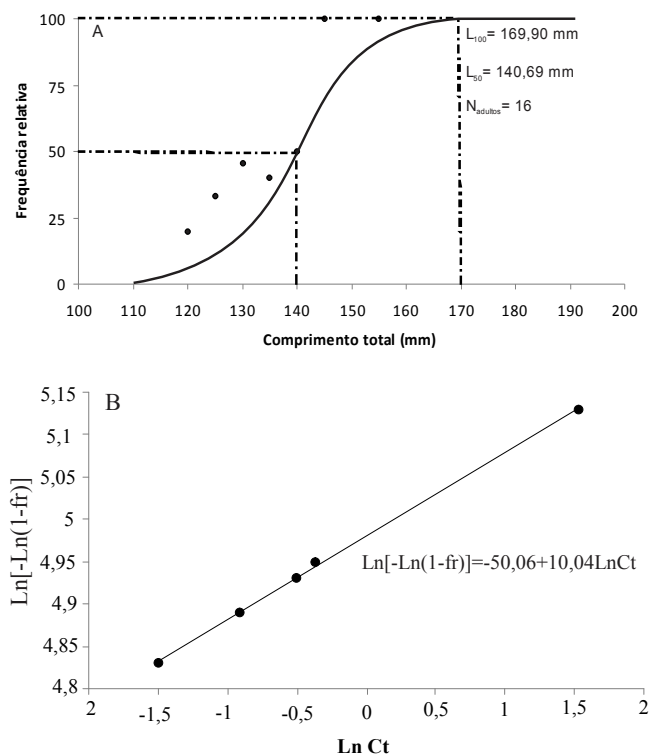


Figura 4-Distribuição de frequência relativa de adultos de *Rypticus randalli* por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B).

As características das amostras de peixes são influenciadas pelas técnicas de amostragem, no caso deste estudo considerando as condições específicas da área de amostragem o aparelho de pesca mais indicado foi rede de tapagem. Sendo assim a amplitude de comprimento (106 a 172 mm) dos exemplares capturados indicou que houve seleção em relação ao tamanho destes exemplares.

De acordo com Nikolsky⁵ (1969) a razão sexual entre os peixes é de 50% para machos e 50% para fêmeas. Vazzoler²² (1996) afirma que a proporção sexual em peixes varia ao longo do ciclo de vida em função de eventos sucessivos, que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo, e entre os fatores que podem atuar de modo diferencial entre machos e fêmeas e cita: mortalidade, crescimento e comportamento diferencial dos indivíduos, durante um evento do ciclo de vida, pode determinar a predominância de indivíduos de um dos sexos.

Neste estudo houve predominância de fêmeas em relação a machos, 78,5 % dos exemplares os quais foi possível a identificação do sexo, eram fêmeas. Mas estudos sobre a biologia desta espécie necessitam ser aprofundados para se identificar as causas que determinam variações a esse nível em relação à proporção sexual desta espécie, além de se supor que fatores ambientais devem também influenciar no ciclo reprodutivo desta espécie.

O tamanho da primeira maturação gonadal é um parâmetro biológico que permite estabelecer a fase adulta em termos médios⁷. Santos²⁰ (1978) relata que não há um tamanho fixo a partir do qual os indivíduos começam a se reproduzir, no entanto essa frequência aumenta gradativamente com o tamanho do peixe.

O comprimento médio de início primeira maturação (L_{50}) aquele o qual 50% dos indivíduos apresentam gônadas em desenvolvimento, ou seja, iniciaram o ciclo reprodutivo, e o comprimento com o qual todos os indivíduos estão aptos a se reproduzirem é representado L_{100} . O L_{50} estimado para *Rypticus randalli* neste estudo foi 140,69 mm e o L_{100} foi de 169,90 mm.

O ciclo de vida da espécie *Rypticus randalli* não se completa no manguezal da localidade da

Raposa, pois não foram capturados indivíduos em todos os estádios de maturidade ao longo do período de estudo.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA, aos pescadores da Raposa em especial ao Sr. Francisco e pelo auxílio técnico de diversas natureza: Moacir Coimbra e José de Ribamar Pinheiro Jr.

REFERÊNCIAS

1. Batista VS, Rego FN. Análise de associações de peixes, em igarapés do estuário do rio Tibiri, Maranhão. Rev Bras Biol 1996; 56:163-176.
2. Castro ACL. Características ecológicas da ictiofauna da ilha de São Luís. Bol Lab Hidrobiol 1997; 10:1-18.
3. Castro ACL. Diversidade da assembléia de peixes em igarapés do estuário do rio Paciência (MA-Brasil). Atlântica 2001; 23:39-46.
4. Dias JF, Peres-Rios E, Chaves PTC, Rossi-Wongtschowski CLB. Análise macroscópica dos ovários de teleósteis: problemas de classificação e recomendações de procedimentos. Rev Bras Biol 1998; 58:55-69.
5. Feitosa AC. Dinâmica dos processos geomorfológicos da área costeira a nordeste da Ilha do Maranhão. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1997; 249p.
6. Fischer W. FAO species Identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31). Rome, FAO. 1978; 1-7.
7. Fonteles-Filho AA. Recursos Pesqueiros: Biologia e dinâmica populacional. Imprensa Oficial do Ceará Fortaleza. 1989; 296p.

8. Froese R, Pauly D. FishBase. World Wide Web electronic publication. version (02/2012). Disponível em: < <http://www.fishbase.org/Nomenclature/FamilySearchList.php?>> Acesso em 15 mar. 2012.
9. Guimarães RZP. Revision, phylogeny and comments on biogeography of soapfishes of the genus *Rypticus* (Teleostei: Serranidae). Bull Marine Sci 1999; 65: 337-379.
10. Martins-Juras LAG. Ictiofauna estuarina da Ilha do Maranhão. Tese (Doutorado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1989; 184p.
11. Martins-Juras LAG, Juras AA, Menezes NA. Relação preliminar dos peixes da ilha de São Luis. Rev Bras Zool 1987; 4:105-113.
12. Menezes NA, Figueiredo JL. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1980; 96p.
13. Moura RL, Gasparini JL, Sazima I. New records and range extensions of reef fishes in the Western South Atlantic, with comments on reef fish distribution along the Brazilian coast. Rev bras. Zool. 1999; 16: 513 – 530.
14. Nelson JS. Fishes of the world. Third edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 1994; 600 p.
15. Nikolsy GV. Theory of fish population dynamics. Edinburgh, Oliver e Boyd, 1969; 323p.
16. Pinheiro Jr JR, Castro ACL, Gomes LN. Estrutura da comunidade de peixes do estuário do Rio Anil, Ilha de São Luis, Maranhão. Arq Cien Mar 2005; 38:29-37.
17. Pinheiro MSS. Ciclo de vida e estrutura de uma assembléia de peixes teleósteos em um manguezal da Raposa, Maranhão, Brasil. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo. 2010; 174p.
18. Puzzi A, Mota A, Campos EC, Rodrigues JD. Considerações sobre alguns parâmetros biológico-pesqueiros de importância na captura da pescada-foguete, *Macrodon ancylodon* BLOCH & SCHNEIDER, 1801 (Percoidei, Sciaenidae), por rede de emalhe no litoral no Estado de São Paulo. Boletim do Instituto de Pesca, 1985a; 12:87-97.
19. Puzzi A, Rodrigues JD, Mota A, Campos EC. Alguns aspectos biológico-pesqueiro de interesse na captura da pescada cambuci, *Cynoscion virescens* Cuvier, 1830 (Percoidei Sciaenidae), por rede de emalhe, no litoral do Estado de São Paulo. Bol Inst Pesca 1985b; 12:63-72.
20. Santos E. Dinâmica de populações aplicada a pesca e piscicultura. Hucitec. EDUSP: São Paulo. 1978; 129p.
21. Vazzoler AEAM. Manual de métodos para estudos biológicos de populações: reprodução e crescimento. Brasília, CNPq. Programa Nacional de Zoologia. 1981; 108p.
22. Vazzoler AEAM. Biologia da Reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, EDUEM. 1996;169p.

***Autora para correspondência:**

Profª Dra Maria do Socorro S. Pinheiro

E-mail: spinheiro@elo.com.br

ESTUDOS PRÉ-CLÍNICOS DE ATIVIDADE GIARDICIDA DE *Chenopodium ambrosioides* L. E A PADRONIZAÇÃO DOS EXTRATOS NA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE FITOTERÁPICOS

NEIVA, Vanessa do Amaral¹
RIBEIRO, Maria Nilce de Sousa²
CARTÁGENES, Maria do Socorro de Sousa²
MORAES-COUTINHO, Denise Fernandes²
NASCIMENTO, Flávia Raquel Fernandes³
REIS, Aramys Silva⁴
AMARAL, Flavia Maria Mendonça do^{5*}

Resumo: *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae), conhecida como erva-de-Santa-Maria ou mastruz, representa espécie exótica, de grande ocorrência no estado do Maranhão, muito utilizada na prática popular para diversos fins terapêuticos. Estudos farmacológicos têm comprovado o potencial da espécie para desenvolvimento de bioprodutos como alternativa terapêutica. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver metodologia analítica para padronização dos extratos de *C. ambrosioides* empregando ensaios químicos e biológicos de atividade anti-*Giardia*, visando o desenvolvimento de tecnologia farmacêutica na obtenção de novos fármacos no tratamento da giardiase. Foram obtidos extratos das folhas de *C. ambrosioides* por planejamento fatorial dos parâmetros: natureza do solvente (etanol 70% e água), operação de extração (maceração, percolação e extração por Soxhlet) e hidromódulo; submetidos a análise química e avaliação da atividade giardicida *in vitro*. Os resultados permitem concluir que a obtenção dos extratos hidroalcoólicos das folhas de *C. ambrosioides* pelo procedimento extrativo de percolação e maceração representam os extratos com melhor perfil químico e/ou atividade giardicida; evidenciando que a natureza do solvente, o procedimento extrativo e o hidromódulo são variáveis que influenciam na obtenção dos extratos da espécie em estudo.

Descritores: *Chenopodium ambrosioides*; Padronização de Extratos; Atividade Giardicida; *in vitro*.

Abstract: Pre-clinical study of giardicidal activity of *Chenopodium ambrosioides* L. and the standardization of extracts in the research and development of phytotherapies. *Chenopodium ambrosioides* L., Chenopodiaceae, (herb-of-Santa-Maria or mastruz), represents high occurrence alien species, in the State of Maranhão, widely used in popular practice for many therapeutic purposes. Pharmacological studies have demonstrated the potential of species to develop therapeutic bioproducts such as new alternatives. Thus, the goal of this work was to develop analytical methodology for standardized extracts of *Chenopodium ambrosioides* employing chemical and biological tests of giardicidal activity, aiming at the development of pharmaceutical technology in getting new drugs for *Giardia* treatment. Were obtained extracts of leaves of *C. ambrosioides* by factorial planning factors: nature of solvent (ethanol 70 and water), operation of extraction (maceration, percolation and Soxhlet extraction) and hydromodule (plant:solvent); subjected to chemical analysis and evaluation of giardicidal activity *in vitro*. The results suggest that the obtaining of hydroalcoholic extracts from the leaves of *C. ambrosioides* extractive of percolation and maceration represents the extract with better chemical profile and/or giardicidal activity; evidencing that the nature of the solvent, extractive procedure and hydromodule are variables that influence in obtaining extracts of the species under study.

Descriptors: *Chenopodium ambrosioides*; Standardization of Extracts; Giardicidal Activity; *in vitro*.

INTRODUÇÃO

Giardiase, infecção predominante nos países em desenvolvimento, com alta prevalência e expressiva taxa de morbidade, tem sido negligenciada¹, situação preocupante principalmente no estado de Maranhão, com elevada prevalência nas áreas rurais e urbanas².

A análise do arsenal terapêutico disponibilizado para o tratamento da giardiase, comprova que não há inovação tecnológica de drogas, sendo constatado que os princípios ativos dos medicamentos usualmente empregados são especialmente os derivados do 5-nitroimidazólicos, furazolidona, quinacrina e benzimidazóis; os quais não apresentam características de droga ideal. Esses elementos

¹ Acadêmica do Curso de Medicina/CCBS/UFMA.

² Professora Doutora do Departamento de Fisiologia.

³ Professora Doutora do Departamento de Patologia.

⁴ Mestrando em Ciências da Saúde.

⁵ Professora Doutora do Departamento de Farmácia.

associados ao comprovado aumento de resistência do parasito ao tratamento convencional, vem estimulando as pesquisas em busca de novas alternativas mais eficazes e seguras^{3,4,5,6}.

Nesse sentido, os recursos naturais, especialmente de origem vegetal, representam importante fonte de drogas, considerando a ampla variedade e complexidade de metabólitos de potencial valor medicinal. Porém, a transformação de uma planta em produto tecnicamente elaborado, exige estudos de validação das espécies vegetais visando a comprovação da segurança, eficácia e qualidade^{7,8}.

Considerando que os extratos vegetais representam as preparações mais frequentemente empregadas nas formulações fitoterápicas, envolvendo etapas operacionais com diversas variáveis, que podem alterar a estabilidade dos constituintes químicos e atividade terapêutica, é fundamental o desenvolvimento e validação de metodologias analíticas para padronização dessas preparações^{8,9}. Assim, uma opção é a identificação e determinação das substâncias químicas relacionadas aos efeitos terapêuticos, geralmente representadas pelas que ocorrem em maior concentração ou potência farmacológica, denominadas marcadores químicos^{7,10}.

A padronização dos extratos vegetais fundamentada na análise química representa parâmetro de avaliação de integridade indispensável no controle de qualidade, considerando que as matérias primas vegetais podem apresentar variabilidade na composição química, dependendo de fatores como sazonalidade, ritmo circadiano, desenvolvimento do vegetal, temperatura, disponibilidade hídrica, radiação ultravioleta, nutrientes e altitude, entre outros; influenciando na concentração de constituintes químicos na espécie vegetal e, conseqüentemente, no valor terapêutico das preparações derivadas ou fitoterápicos¹¹.

Os estudos químicos para padronização dos extratos vegetais envolvem avaliação qualitativa e quantitativa de constituintes, isolamento e elucidação estrutural dos princípios ativos e/ou substâncias responsáveis pela ação biológica, empregando métodos químicos, físicos e/ou físico-químicos envolvendo técnicas

de caracterização e doseamento de grupos ou substâncias químicas^{12,13,14,15}.

O controle de qualidade por meio de ensaios biológicos compreende estudos pré-clínicos e clínicos. Os ensaios pré-clínicos *in vitro* e *in vivo* possibilitam avaliar a eficácia e segurança terapêutica, mantendo relação direta com a composição química do vegetal⁷. Desse modo, o conhecimento dos aspectos da atividade biológica permite avaliação da qualidade dos fitoterápicos, representando alternativa no desenvolvimento e validação de metodologia analítica nos estudos de padronização, requisito essencial para a transformação da planta no medicamento^{7,8}.

Chenopodium ambrosioides L. (Chenopodiaceae) conhecida como erva-de-Santa-Maria, mastruço, mastruz, menstruz e quenopódio, é uma espécie aromática, de hábito herbáceo, amplamente distribuída nas regiões tropicais e subtropicais da África e Américas, sendo exótica no Maranhão, porém bastante cultivada dado aos efeitos terapêuticos atribuídos na prática popular maranhense como vermífugo, antitussígeno, abortivo, no tratamento da tuberculose, gripe, bronquite, problemas digestivos, diarreia, enteroparasitoses, afecções pulmonares, hemorróidas, infecções fúngicas, úlceras leishmanióticas e na recuperação de fraturas ósseas^{2,16,17,18}.

Estudo desenvolvido pelo Grupo de Produtos Naturais/UFMA tem comprovado que *C. ambrosioides* induziu significativa redução da disseminação da infecção por *Leishmania amazonensis* em camundongos, sugerindo que a ação pró-inflamatória local da espécie estaria controlando a infecção¹⁹. Além disso, a espécie demonstrou alta capacidade de restringir o desenvolvimento de células tumorais *in vivo*, aumentando a sobrevivência de camundongos portadores de tumor ascítico de Ehrlich, sugerindo potencial imunoestimulante²⁰.

De fato, estudo subsequente demonstrou que *C. ambrosioides* induz ativação de macrófagos, representando bom indicador do potencial anti-leishmanial *in vivo*²¹. Estudo de avaliação da atividade giardicida *in vitro* com extrato etanólico de partes aéreas de *C. ambrosioides* compro-

vou expressiva atividade anti-*Giardia*². Estudo de avaliação da toxicidade e ação na resposta inflamatória demonstrou que o extrato bruto hidroalcoólico de *C. ambrosioides*, na dose de 5mg/Kg, não demonstra toxicidade, apresentando efeito anti-inflamatório, agindo possivelmente na produção de prostaglandinas²².

Diante dos resultados promissores obtidos até o momento, com constatação do potencial para desenvolvimento de bioprodutos como novas alternativas terapêuticas a partir de *C. ambrosioides*, o reconhecimento da influência da qualidade dos extratos vegetais na estabilidade química e biológica; bem como a representabilidade dos ensaios químicos e biológicos nos estudos de validação; evidenciando, desse modo, a necessidade de continuidade dos estudos com a espécie vegetal e, ainda, diante da inclusão de *C. ambrosioides* na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS)²³; o presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento e validação de metodologia analítica para a padronização dos extratos de *C. ambrosioides*, fundamentada nos ensaios químicos e biológicos, visando o desenvolvimento tecnológico na obtenção de fitoterápicos anti-*Giardia*.

MATERIAL E MÉTODOS

Material vegetal

Folhas de *C. ambrosioides* foram obtidas por coleta manual, em habitat natural, no bairro do Maracanã, município de São Luís, estado do Maranhão, Brasil, no período de setembro e outubro do ano de dois mil e nove^{24,25,26}. A identificação botânica foi realizada no Herbário “Ático Seabra”/UFMA, com exsicata de número 1148/SLS017213.

Secagem das amostras e determinação da granulometria

O material vegetal foi submetido à estufa com circulação de ar, em temperatura de 38°C; seguido de moagem em moinho de facas, obtendo pó com granulometria entre 250 e 710 µm, classificado como moderadamente grosso²⁷.

Obtenção dos extratos das folhas de *Chenopodium ambrosioides* L.

A partir de amostras de 100 g de folhas secas e fragmentadas foram obtidos extratos, empregando planejamento fatorial das variáveis: natureza do solvente (etanol 70% e água), operação de extração a frio e a quente (maceração, percolação e extração por Soxhlet) e hidromódulo (relação droga/solvente)^{14,27,28,29,30,31}.

As amostras foram submetidas, separadamente, à extração com emprego de etanol 70% e água; pelos métodos de maceração, percolação e extração por Soxhlet; empregando as relações de hidromódulo 1:5, 1:7 e 1:9; sendo obtidos os extratos brutos hidroalcoólicos e aquosos. As soluções extrativas foram filtradas separadamente, retirando amostra para análises químicas. Para os ensaios biológicos, o restante dos extratos, em separado, foi submetido à concentração sob pressão reduzida em rota evaporador para obtenção dos resíduos secos que foram diluídos diretamente em solução tampoadada de fosfato (PBS/ pH: 7,2), em concentração final de 5 mg/mL. Todas as soluções foram esterilizadas por filtração em membrana de 0,22 µm, em câmara de fluxo laminar, mantidas em frascos estéreis a 4°C, para a realização dos ensaios. Os extratos obtidos foram submetidos à determinação do rendimento por gravimetria^{26,27,28,29,30}.

Análises químicas

Os extratos das folhas de *C. ambrosioides* foram submetidos a métodos de avaliação qualitativo e semi-quantitativo de constituintes químicos^{14,26}.

Análise biológica: avaliação da atividade anti-*Giardia in vitro*

Cepas axênicas de *Giardia lamblia*, linhagem Portland-1 (ATCC 30888), foram mantidas em meio TYI-S-33, enriquecido com bile bovina e suplementado com soro bovino inativado, em tubos de vidro, mantidos em estufa a 37°C^{31,32,33}. Para manutenção e preservação *in vitro* das cepas, as culturas foram examinadas diariamente em microscópio invertido, verificando crescimento, atividade e grau de aderência dos trofozoítos a parede do tubo. Repiques foram realizados a cada

96 horas, correspondendo a fase exponencial de crescimento^{1,2}. O ensaio da atividade giardicida *in vitro* foi realizado segundo Cedillo-Rivera; Muñoz³⁴ (1992), Cedillo-Rivera³⁵ et al. (1992) e Calzada³⁶ et al. (1999), com modificações². As avaliações quantitativas foram realizadas pelo método direto (contagem do número total de trofozoítos vivos em câmara de Neubauer) e indireto (método colorimétrico/MTT). Os ensaios incluíram controle positivo (metronidazol) e controle negativo (meio TYI-S-33, água e/ou DMSO).

Análise estatística

Para planejamento fatorial foram consideradas as seguintes variáveis: procedimento extrativo, natureza do solvente e relação de hidromódulo. As variáveis dependentes foram composição química e atividade giardicida. Para os ensaios *in vitro* foram realizadas curvas dose-resposta e cálculo da potência farmacológica. Todos os extratos foram testados em triplicata e os experimentos realizados pelo menos duas vezes. Na avaliação da atividade giardicida *in vitro*, foi empregado teste *t* de Student bicaudal, sendo $p \leq 0,05$, com resultados expressos como concentração inibitória de crescimento (CI_{50}), calculados por regressão linear, empregando o programa *GraphPad Prism* 3.0.

RESULTADOS

Considerando o planejamento fatorial empregado nesse estudo, comprovamos que os extratos hidroalcoólicos das folhas de *C. ambrosioides* obtidos por maceração e percolação na relação de hidromódulo 1:5, apresentam melhor rendimento (10,6% e 11,8%, respectivamente).

Os resultados dos testes fitoquímicos, para evidenciar a presença de classes de metabólitos secundários, foram avaliados por mudança de coloração, formação de precipitado e aparecimento de espuma (tabela 1).

Estes ensaios para avaliação qualitativa e semi-quantitativa dos constituintes químicos nos extratos hidroalcoólicos e aquosos das folhas de *C. ambrosioides* obtidos por diferentes procedimentos e relações de hidromódulo indicam resultados negativos para cumarinas, heterosídeos cianogê-

nicos, resinas, taninos hidrolisáveis, antocianinas, antocianidinas, flavonas, flavonóis, xantonas, chalconas, leucoantocianidinas e catequinas. Todos os extratos hidroalcoólicos e aquosos das folhas de *C. ambrosioides* avaliados apresentaram reação positiva para ácidos orgânicos, alcaloides, compostos fenólicos, saponinas, taninos condensados, esteroides, triterpenoides, flavononóis e flavononas.

Na avaliação da eficácia das variáveis: natureza do solvente, procedimento extrativo e relação de hidromódulo dos extratos de *C. ambrosioides*, constatamos que alcaloides, taninos condensados, esteroides e triterpenoides sofrem influência dessas variáveis em relação a avaliação semi-quantitativa.

A concentração de saponinas na percolação foi constante nas diferentes relações de hidromódulo e solvente. Porém, quando os extratos foram submetidos à maceração e Soxhlet, o extrativo de saponinas sofreu influência do hidromódulo e solvente. Flavononóis e flavonas, obtidos pelos diferentes procedimentos extrativos empregados nesse estudo, sofrem influência do solvente, comprovando que os extratos obtidos com emprego de etanol 70% apresentaram melhores resultados.

Considerando que os extratos aquosos das folhas de *C. ambrosioides* apresentaram resultados menos significativos de rendimento e constituintes químicos quando comparados aos extratos obtidos com etanol a 70%, optou-se nessa etapa do estudo por avaliar atividade giardicida somente com os extratos hidroalcoólicos.

A tabela 2 demonstra os valores de CI_{50} da ação inibitória dos extratos hidroalcoólicos das folhas de *C. ambrosioides* obtidos por maceração, percolação e extração por Soxhlet; empregando as relações de droga/solvente 1:5, 1:7 e 1:9, sobre o crescimento dos trofozoítos de *Giardia lamblia*, com quantificação de células pelo método indireto. Os resultados permitem constatar em todos os extratos hidroalcoólicos das folhas de *C. ambrosioides* ação inibitória sobre o crescimento de *Giardia lamblia*, indicando resultado giardicida ativo *in vitro*³⁷.

Considerando que nesse estudo, o valor da atividade giardicida (CI_{50} : 220,30 $\mu\text{g/mL}$) do extrato hidroalcoólico das folhas de *C. ambrosioides* obtido segundo metodologia de Amaral² (2007)

foi empregado como valor de referência, os dados da tabela 2 evidenciam que o extrato hidroalcoólico das folhas de *C.ambrosioides* obtido por percolação na relação de hidromódulo de 1:5 foi o que apresentou melhor atividade giardicida (CI₅₀: 198,18 µg/mL).

O extrato hidroalcoólico das folhas de *Chenopodium ambrosioides* obtidos por maceração e por percolação apresentaram valores de atividade giardicida inferiores ao valor de referência². Constatando, ainda, que todos os extratos obtidos na extração por Soxhlet apresentaram valores de atividade giardicida menos significativos quando comparados aos demais procedimentos extrativos empregados nesse estudo.

DISCUSSÃO

Diversos fatores podem influenciar na obtenção de extratos vegetais, tais como procedimento extrativo, relação de hidromódulo, natureza do solvente, tempo, temperatura, granulometria do material vegetal, pH e agitação do sistema; sendo necessário, portanto, o desenvolvimento de estudos da avaliação desses fatores visando otimização do método³⁸.

Considerando que o procedimento extrativo deve ser fundamentado na eficiência, estabilidade dos constituintes químicos, tempo e custo operacional²⁹, podemos constatar que os extratos hidroalcoólicos das folhas de *C. ambrosioides* obtidos por maceração e percolação na relação de hidromódulo 1:5, apresentam maior rendimento. A temperatura associada à extração por Soxhlet pode representar fator que influencia no rendimento dos extratos obtido por esse procedimento.

Os ensaios de avaliação dos constituintes químicos nos extratos hidroalcoólicos e aquosos das folhas de *C. ambrosioides* obtidos por diferentes procedimentos extrativos, natureza de solvente e com diferentes relações de hidromódulo permitiram constatar que alguns metabólitos secundários sofrem influência das variáveis em relação à avaliação semi-quantitativa.

Estudos químicos de extrativos dessa espécie têm demonstrado a presença de monoterpenos: (-)-(2*S*,4*S*)-*p*-menta-1(7),8-dieno-2-hidroperóxido; (-)-(2*R*,4*S*)-*p*-menta-1(7),8-dieno-2-hidroperóxido³⁹;

(-)(1*R*,4*S*)-1,4-dihidroxi-*p*-menta-2-eno;(-)(1*R*,2*S*,3*S*,4*S*)-1,2,3,4-tetrahidróxi-*p*-mentano⁴⁰; ascaridol, limoneno, trans-pinocarveol, ascaridol-glicol, ausatona, β-pineno, mirceno, felandreno, alcanfor, α-terpineol^{41,42}; ρ-cimeno, α-terpineno, iso-ascariol⁴³; timol, trans-isocarveol⁴⁴; α-terpinol acetato^{45,46,47}; cis-mentadieno-1(7),8-ol-2⁴⁸; pinocarvona, pinocarveol⁴⁹; cis-ascaridol, trans-ascaridol, *p*-cimeno, pinocarvona, α-pineno, geraniol, cânfora, α-terpinil acetato, α-terpineno, α-terpinoleno, Δ-4-careno, timol e carvacrol^{39,43,50,51,52,53,54}; saponinas⁵⁵; flavonoides, terpenos, taninos^{39,56,57,58,59,60,61,62,63} e alcaloides^{48,64}.

Estes resultados são compatíveis aos obtidos neste estudo, comprovando a presença de substâncias terpênicas, alcaloides, taninos condensados, saponinas e flavonoides em todos os extratos avaliados; sendo constatado, ainda, a presença de ácidos orgânicos.

Os resultados da análise química permitem constatar que o solvente foi a variável que mais influenciou no extrativo dos constituintes analisados, obtendo-se melhores resultados com emprego de etanol a 70%. Os extratos hidroalcoólicos das folhas de *C. ambrosioides* obtidos por percolação na relação de hidromódulo de 1:5 apresentaram resultados mais expressivos de constituintes químicos.

A efetiva atividade giardicida dos extratos hidroalcoólicos das folhas de *C. ambrosioides* comprovada nesse estudo pode ser justificada possivelmente pela presença de substâncias das classes dos flavonoides e terpenos (tabelas 1-2).

Trabalho desenvolvido por Calzada⁶⁵ et al. (2006), de avaliação da atividade giardicida *in vitro* com extrato metanólico de partes aéreas de *Chenopodium ambrosioides* coletadas no México, indicou expressiva atividade giardicida na espécie.

Considerando que a extração por Soxhlet foi o único procedimento que associou temperatura, essa pode representar variável que influenciou na diferença significativa da atividade giardicida desses extratos quando comparados aos demais.

Na busca de novas alternativas terapêuticas contra nosologias prevalentes no estado do Maranhão, o Grupo de Produtos Naturais da UFMA tem desenvolvido estudos com produtos naturais, principalmente espécies nativas e/ou exóticas de grande ocorrência na região. Nesse segmento, pesqui-

sas visando avaliar variáveis que possam influenciar na integridade química e atividade biológica têm sido desenvolvidas.

Estudo de padronização de geoprópolis de *Melipona fasciculata* Smith. (tiúba) comprova que extratos obtidos por processo de maceração com etanol puro e etanol a 70% na relação de hidromódulo 1:5, apresentaram maiores rendimentos extrativos e teores de polifenóis e flavonoides totais⁶⁶.

Estudo pré-clínico de avaliação da atividade giardicida desenvolvido com mesocarpo de *Orbignya phalerata* Mart. (babaçu), constatou que a obtenção dos extratos hidroalcoólicos por percolação na relação de hidromódulo de 1:4 representa o extrato com melhor perfil químico e atividade giardicida; comprovando que essas variáveis influenciam na obtenção dos extratos da espécie⁶⁷.

Estudo de padronização dos extratos de *Stachytarpheta cayenensis* (Rich.) Vahl. (gervão), visando validação da espécie como giardicida, evidenciou que o método extrativo e a relação droga/solvente são variáveis que efetivamente influenciam na atividade anti-*Giardia*⁶⁸.

Em estudo de avaliação de atividade leishmanicida, Moura-Júnior⁶⁹ (2010) constatou que o extrato hidroalcoólico das folhas de *Julocroton triqueter* (Lam.) Didr. var. *triqueter* (velame), obtido por maceração na relação de 1:20 apresentou resultados mais expressivos.

Dessa forma, constata-se a importância dos estudos de padronização dos extratos vegetais visando garantia da integridade dos constituintes químicos e conseqüentemente da eficácia terapêutica das drogas vegetais com potencial para serem empregadas como matérias-primas na obtenção de fitoterápicos.

CONCLUSÃO

Os ensaios químicos e biológicos permitem evidenciarmos que o extrato hidroalcoólico das folhas de *C. ambrosioides* obtido por percolação e maceração representam melhor preparação; comprovando que a natureza do solvente, procedimento de extração e relação droga/solvente representam variáveis que interferem na integridade química e/ou atividade giardicida da espécie em estudo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e à FAPEMA pelas bolsas concedidas e pelo fomento à pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Rocha MO. *Giardia duodenalis*: axenização e caracterização de três isolados do Brasil, empregando parâmetros biológicos, bioquímicos, imunológicos e moleculares. [Tese de Doutorado]. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais; 2003.
2. Amaral FMM. Potencial giardicida de espécies vegetais: aspectos da etnofarmacologia e bioprospecção [Tese de Doutorado]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2007.
3. Gardner TB, Hill DR. Treatment of Giardiasis. Clin Microbiol Ver 2001; 14: 114-128.
4. Harris JC, Plummer S, Lloyd D. Antigiardial drugs. Appl Microbiol Biotechnol 2001; 57: 614-619.
5. Upcroft P, Upcroft JA. Drug targets and mechanisms of resistance in the anaerobic protozoa. Microbiol Rev 2001; 14: 150-164.
6. Petri-Jr WA. Therapy of intestinal protozoa. Trends Parasitol 2003; 19: 523-526.
7. Lapa AJ, Souccar C, Lima-Landman MTR, Lima TCM. Farmacologia e Toxicologia de produtos naturais. In: Simões COM, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5ªed. Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade/UFRGS/Ed. da UFSC, 2004. p.247-262.
8. Sonaglio D, Ortega GG, Petrovick PR, Bassani VL. Desenvolvimento tecnológico e produção de fitoterápicos. In: Simões COM, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5ªed. Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade/UFRGS/Ed. da UFSC, 2004. p.289-326.

9. Aragão CFS. Desenvolvimento de metodologias analíticas para padronização de extratos de *Cissampelos sympodialis* Eichl (milona) [Tese de Doutorado]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2002.
10. Marques LC. Pesquisa e desenvolvimento de produtos fitoterápicos no Brasil: avaliação e sugestões. J Bras Fitomed 2007; 5:89-90.
11. Gobbo-Neto L, Lopes N. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. Quím Nova 2007; 30: 374-381.
12. Wagner H, Bladt S. Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas. 2ª ed. Berlin: Springer; 1996.
13. Collins C, Braga G, Bonato P. Introdução aos métodos cromatográficos. 7ª ed. Campinas: Ed. UNICAMP; 1997.
14. Matos FJA. Introdução a fitoquímica experimental. 2ª ed. Fortaleza: Edições UFC; 1997.
15. Silverstein RG, Brassler GC, Morrill TC. Spectrometric identification of organic compounds. 6ª ed. New York: John Wiley and Sons; 2002.
16. Rêgo TJS. Fitogeografia das plantas medicinais no Maranhão. 2ª ed. São Luís: EDUFMA; 1995.
17. Coutinho DF, Travassos LMA, Amaral FMM. Estudo etnobotânico de plantas medicinais utilizadas em comunidades indígenas no Estado do Maranhão- Brasil. Visão Acadêmica 2002; 3:7-12.
18. Silva Júnior ACN. Estudo etnofarmacológico de plantas empregadas no tratamento de parasitoses intestinais em São Luís/MA [Monografia de Graduação]. São Luís: Universidade Federal do Maranhão; 2006.
19. Patrício F, Costa GC, Pereira PVS, Aragão Filho WC, Sousa SM, Frazão JB, Pereira WS, Maciel MCG, Silva LA, Amaral FMM, Rebêlo JMM, Guerra RNM, Ribeiro MN, Nascimento FR. Efficacy of the intralesional treatment with *Chenopodium ambrosioides* in the murine infection by *Leishmania amazonensis*. J Ethnopharmacol 2008; 115:313-319.
20. Nascimento FR, Cruz G, Pereira PVS, Maciel MCG, Silva LA, Azevedo APS, Barroqueiro ESB, Guerra, RNM. Ascitic and Solid Ehrlich tumor inhibition by *Chenopodium ambrosioides* L. treatment. Life Sc 2006; 78(22):2650-2653.
21. Cruz GVB, Pereira PVS, Patrício F, Costa GC, Sousa SM, Frazão JB, Aragão Filho WC, Maciel MC, Silva LA, Amaral FMM, Barroqueiro ESB, Guerra RNM, Nascimento FR. Increase of cellular recruitment, phagocytosis ability and nitric oxide production induced by hydroalcoholic extract from *Chenopodium ambrosioides* leaves. J Ethnopharmacol 2007; 111:148-154.
22. Pereira WS. *Chenopodium ambrosioides* L.: avaliação toxicológica e ação na resposta inflamatória [Dissertação de Mestrado]. São Luís: Universidade Federal do Maranhão; 2009.
23. Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. RENISUS - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENISUS.pdf>.
24. Oliveira F, Akisue G, Akisue MK. Farmacognosia. São Paulo: Atheneu; 1991.
25. Von Hertwig IF. Plantas aromáticas e medicinais: plantio, colheita, secagem e comercialização. 2ª ed. São Paulo: Ícone; 1991.
26. Costa AF. Farmacognosia. 4ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 1994.

27. Farmacopéia Brasileira. 5ª ed. Brasília: Atheneu Editora São Paulo Ltda; 2010.
28. Barros Neto B, Scarminio IS, Bruns RE. Planejamento e Otimização de Experimentos. Campinas: Editora da Unicamp; 1995.
29. Simões COM, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5ª ed. Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade/UFRGS/Ed. da UFSC; 2004.
30. Noriega P, Röpke CD, Camilo CM, Freitas PCD, Barros SBM. Avaliação por análise fatorial das condições da extração do 4-nerolidilcatecol de *Pothomorphe umbellata* (L). Miq. Rev Bras Cienc Farm 2005; 41:261-269.
31. Diamond LS, Harlow DR, Cunnick CC. A new medium for the axenic cultivation of *Entamoeba histolytica* and other *Entamoeba*. Trans R Soc Trop Med Hyg 1978; 72: 431-432.
32. Keister DB. Axenic culture of *Giardia lamblia* in TYI-S-33 medium supplemented with bile. Trans R Soc Trop Med Hyg 1983; 77:487-488.
33. Di Carlo G, Mascolo N, Izzo AA, Capasao F. Flavonoids: old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. Life Sci 1999; 65:337-353.
34. Cedillo-Rivera R, Muñoz O. In-vitro susceptibility of *Giardia lamblia* to albendazole, mebendazole and other chemotherapeutic agents. J Med Microbiol 1992; 37:221-224.
35. Cedillo-Rivera R, Ramírez A, Muñoz O. A rapid colorimetric assay with the tetrazolium salt MTT and phenazine methosulfate (PMS) for viability of *Entamoeba histolytica*. Arch. Med Res 1992; 23:59-61.
36. Calzada F, Cerda-Garcia-Rojas CM, Meckes M, Cedillo-Rivera R, Bye R, Mata R. Geranins A and B, new antiprotozoal A-type proanthocyanidins from *Geranium niveum*. J Nat Prod 1999; 62: 705-709.
37. Amaral FMM, Ribeiro MNS, Barbosa-Filho JM, Reis AS, Nascimento FRF, Macêdo RO. Plants and chemical constituents with giardicidal activity. Rev Bras Farmacogn 2006; 16(supl.): 696-720.
38. Soares LAL, González Ortega G, Bassani VL, Petrovick PR. Desenvolvimento tecnológico de solução extrativa aquosa de *Phyllanthus niruri* L. (quebra-pedra) empregando planejamento fatorial. Cad Farm 1998; 14: 21-26.
39. Kiuchi F, Itano Y, Uchiyama N, Honda G, Tsubouchi A, Nakajima-Shimada J, Aoki T. Monoterpene hydroperoxides with trypanocidal activity from *Chenopodium ambrosioides*. J Nat Prod 2002; 65:509-512.
40. Ahmed AA. Highly oxygenated monoterpenes from *Chenopodium ambrosioides*. J Nat Prod 2000; 63:989-991.
41. De Pascual TJ, Torres BC, Perez MA. Essential oil of *Chenopodium ambrosioides*. Rivista Italiana Essenze, Profiumi. Piante Officinali Aromi Cosmetica Aerosol 1980; 62:123-125.
42. Sagrero-Nieves L, Bartley JP. Volatile constituents from the leaves of *Chenopodium ambrosioides* L. J Essent Oil Res 1995; 7:221-223.
43. Cavalli JF, Tomi F, Bernardini AF, Casanova J. Combined analysis of the essential oil of *Chenopodium ambrosioides* by GC, GC-MS, and ¹³C-NMR spectroscopy: Quantitative determination of ascaridole, a heat-sensitive compound. Phytochem Anal 2004; 15:275-279.
44. Monzote L, Montalvo AM, Almanonni S, Scull R, Miranda M, Abreu J. Activity of the Essential Oil from *Chenopodium ambrosioides* Grown in Cuba against *Leishmania amazonensis*. Chemother 2006; 52:130-136.

45. Okuyama E, Umeyama K, Saito Y, Yamazaki M, Satake M. Ascaridole as a pharmacologically active principle of Paico, a medicinal Peruvian plant. *Chem Pharm Bull* 1993; 41:1309-1311.
46. Muhayimana A, Chalchat JC, Garry RP. Chemical composition of essential oils of *Chenopodium ambrosioides* L. from Rwanda. *J Essent Oil Res* 1998; 10:690-692.
47. Onocha PA, Ekundayo O, Eramo T, Laakso I. Essential oil constituents of *Chenopodium ambrosioides* L. leaves from Nigeria. *J Essent Oil Res* 1999; 11:220-222.
48. Pare PW, Zajicek J, Ferracini VL, Melo IS. Antifungal terpenoids from *Chenopodium ambrosioides*. *Biochem Syst Ecol* 1993; 21: 649-653.
49. Umemoto K. Essential oil of *Chenopodium ambrosioides* L. Containing (-)-pinocarveol as a major component. *Nippon Nogei Kagaku Kaishi* 1978; 52:149-150.
50. Huang X, Kong L. Study on chemical constituents of volatile oil from *Chenopodium ambrosioides* L. *Zhongguo Yaoke Daxue Xuebao* 2002; 33:256-257.
51. Gupta D, Charles R, Mehta VK, Garg SN, Kumar, S. Chemical examination of the essential oil of *Chenopodium ambrosioides* L. from the southern hills of India. *J Essent Oil Res* 2002; 14:93-94.
52. Pino JA, Marbot R, Real IM. Essential oil of *Chenopodium ambrosioides* L. from Cuba. *J Essent Oil Res* 2003; 15:213-214.
53. Omidbaigi R, Sefidkon F, Nasrabadi FB. Essential oil content and compositions of *Chenopodium ambrosioides* L. *J. Essent. Oil Bearing Pl* 2005; 8:154-158.
54. Kasali AA, Ekundayo O, Paul C, Koenig WA, Eshilokun AO, Ige B. 1,2:3,4-diepoxy-p-menthane and 1,4-epoxy-p-menth-2-ene: rare monoterpenoids from the essential oil of *Chenopodium ambrosioides* L. var *ambrosioides* leaves. *J Essent Oil Res* 2006;18:13-15.
55. Ma WW, Heinstejn PF, Mclaughlin JL. Additional toxic, bitter saponins from the seeds of *Chenopodium quinoa*. *J Nat Prod* 1989; 52:1132-1135.
56. Arisawa M, Minabe N, Saeki R, Takakuwa T, Nakaoki T. Studies on unutilized resources. V. Components of the flavonoids in *Chenopodium* genus plants. 1. Flavonoids of *Chenopodium ambrosioides*. *Yakugaku Zasshi* 1971;91:522-524.
57. Bogacheva NG, Kogan LM, Libizov NI. Triterpenoid glycosides from *Chenopodium ambrosioides*. *Khim. Prir. Soedin* 1972; 3:395.
58. Salt TA, Adler JH. Diversity of sterol composition in the family Chenopodiaceae. *Lipids* 1985; 20:594-601.
59. Jain N, Alam MS, Kamil M, Ilyas M, Niwa M, Sakae A. Two flavonol glycosides from *Chenopodium ambrosioides*. *Phytochem* 1990;29:3988-3991.
60. Kamil M, Jain N, Ilyas M. A novel flavone glycoside from *Chenopodium ambrosioides*. *Fitoterapia* 1992; 63:230-231.
61. Gohar AA, Elmazar MMA. Isolation of hypotensive flavonoids from *Chenopodium* species growing in Egypt. *Phytother Res* 1997;11:564-567.
62. Di Carlo G, Mascolo N, Izzo AA, Capasao F. Flavonoids: old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. *Life Sci* 1999; 65:337-353.
63. Liu RH. Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism of action. *J Nutr* 2004;134:3479S-3485S.
64. Galano A, Gruñí A, López P, Ferraro G, Carballo M. In vitro genotoxic evaluation of the medicinal plant *Chenopodium ambrosioides* L. *J Ethnopharmacol* 2002; 81:11-16.

65. Calzada F, Yépez-Mulia L, Aguilar A. *In vitro* susceptibility of *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia* to plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of gastrointestinal disorders. J Ethnopharmacol 2006; 108: 367-370.
66. Cunha MS, Dutra RP, Batista MCA, Abreu BVB, Santos JR, Neiva VA, Amaral FMM, Ribeiro MNS. Padronização de extrativos de geoprópolis de *Melipona fasciculata* Smith (tiúba). Cad Pesq 2009; 16(3):31-38.
67. Neiva VA, Santos GMC, Amaral FMM, Nascimento FRF, Barroqueiro EB, Guerra RNM, Ribeiro MNS. Estudos pré-clínicos da atividade anti-*giardia* de *Orbignya phalerata* Mart. e a pesquisa e desenvolvimento de fitoterápicos giardicidas [CD-ROM]. In: 21 Jornada de Parasitologia e Medicina Tropical do Maranhão. Resumos. São Luís: Quality Hotel; 2010.
68. Moretti PMC. Padronização dos extratos de *Stachytarpheta cayennensis* (RICH.) Vahl. na pesquisa e desenvolvimento de fitoterápicos giardicidas [Monografia de Curso de Graduação]. São Luís: Universidade Federal do Maranhão; 2010.
69. Moura Junior LC. *Julocroton triqueter* (Lam.) Didr. var. *triqueter*: estudo pré-clínico de atividade leishmanicida e a padronização de extratos [Monografia de Curso de Graduação]. São Luís: Universidade Federal do Maranhão; 2010.

***Autora para correspondência:**

Prof^a Dra Flavia M M do Amaral

Email: fmman@terra.com.br

Tabela 1- Avaliação qualitativa e semi-quantitativa dos constituintes químicos nos extratos hidroalcoólicos e aquosos das folhas de *Chenopodium ambrosioides* L. obtidos por maceração, percolação e por extração por Soxhlet com diferentes relações de hidromódulo.

Metabólitos secundários	PROCEDIMENTO EXTRATIVO/ EXTRATOS HIDROALCOÓLICO E AQUOSO/ RELAÇÃO HIDROMÓDULO *																
	Maceração					Percolação					Exatção por Soxhlet						
	E:O:H 1:5	1:7	1:9	1:5	1:7	H ₀	1:9	1:5	1:7	1:9	H ₀	1:9	1:5	1:7	1:9	H ₀	
ácidos orgânicos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
alcaloides	+++	+++	+++	++	+	+	+++	+++	+++	+++	+	+	+++	+++	+++	+	+
compostos fenólicos	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
cumarinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
heterosídeos cianogênicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
resinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
saponinas	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
tânicos condensados	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
tânicos hidrolisáveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
esteroides	++	+	+	+	+	+	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+
triterpenos	+++	++	++	+	+	+	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++
antocianinas, antocianidinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
flavonas, flavonóis e xantonas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
chalconas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
flavononóis	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++
leucocorticoidinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
catequinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
flavononas	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++

+++; reação fortemente positiva; ++: reação moderadamente positiva; +: reação fraca; -: negativo;

* Resultados expressos como média dos ensaios de avaliação qualitativa e semi-quantitativa de constituintes químicos realizados em triplicata nos extratos hidroalcoólicos e aquosos das folhas de *Chenopodium ambrosioides* L. obtidos por maceração, percolação e extração de Soxhlet com hidromódulos (proporção droga vegetal:etanol a 70% e droga vegetal:água) de 1:5, 1:7 e 1:9.

Tabela 2- Atividade in vitro contra trofozoítos de *Giardia lamblia* (cepa Portland-1, ATCC 30888), expressos em valores percentuais de CI₅₀ dos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Chenopodium ambrosioides* L. obtidos por maceração (M), percolação (P) e extração por Soxhlet (S) nas relações de hidromódulo de 1:5, 1:7 e 1:9.

Extrato hidroalcoólico das folhas de <i>Chenopodium ambrosioides</i>	Atividade giardicida CI ₅₀ (µg/mL)	
	Maceração	Exatção por Soxhlet
M 1:5	214,16 ± 5,02 ^a	220,30 ± 4,67
M 1:7	221,07 ± 4,72	0,22
M 1:9	236,69 ± 5,16	
P 1:5	198,18 ± 4,28	
P 1:7	208,92 ± 4,52	
P 1:9	212,94 ± 4,51	
S 1:5	241,48 ± 4,88 *	
S 1:7	246,32 ± 5,31 *	
S 1:9	262,94 ± 5,62 *	
Metronidazol ^e	220,30 ± 4,67	

a Resultados expressos como média do número de trofozoítos viáveis de *Giardia lamblia*, ± desvio padrão;

b Extrato hidroalcoólico *Chenopodium ambrosioides* L. obtido segundo metodologia de Amaral (2007), empregado como amostra referência desse estudo;

c Fármaco de referência em giardíase.

* p < 0,05 quando comparado a percolação na relação de hidromódulo 1:5.

NORMAS DE PUBLICAÇÃO

A Revista do CCBS tem por finalidade publicarem caráter prioritário trabalhos científicos, desenvolvidos por pesquisadores, docentes de graduação e pós-graduação, alunos ligados aos departamentos que integram o Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Destina-se também à publicação de artigos de interesse para as Ciências da Saúde, desenvolvidos em outros departamentos da UFMA ou por instituições de pesquisa.

1 CLASSIFICAÇÃO DOS ARTIGOS

Os artigos devem enquadrar-se nas seguintes categorias:

- a) artigos científicos de natureza clínica ou experimental, contendo informações novas ou relevantes;
- b) artigos de revisões com síntese e interdisciplinaridade dos conhecimentos abordados, com análise crítica do material bibliográfico pesquisado;
- c) caso clínico com relatos e uso de novos métodos;
- d) matérias afins e artigos de interesse na área da saúde, sob o aspecto interdisciplinar;
- e) informativo com apresentação de notícias sobre os cursos abrangidos pela área, pesquisa em andamento e eventos de interesse da área;
- f) carta ao editor com críticas, consultas ou sugestões de artigos publicados;
- g) editoriais.

2 NORMAS GERAIS

- a) Não serão aceitos trabalhos já publicados ou submetidos simultaneamente à apreciação por parte de outros periódicos ou quaisquer outras publicações;
- b) os trabalhos serão analisados por membros da Comissão Editorial ou por consultores especializados no assunto e somente serão aceitos após o parecer dos mesmos, podendo sofrer correções ou modificações para adequação às normas após prévia consulta;
- c) em cada edição serão selecionados o máximo de 12 (doze) trabalhos. Os não selecionados serão apreciados por ocasião das edições seguintes. Decorridos um ano sem que tenham sido selecionados, serão devolvidos aos autores com justificativa do editor;
- d) os conceitos emitidos nos trabalhos serão de responsabilidade integral dos autores;
- e) à Revista reservam-se todos os direitos autorais dos trabalhos publicados, permitindo entretanto a sua posterior reprodução como transcrição, com devida citação da fonte;

- f) cada autor para correspondência terá direito a 02 (dois) volumes impressos e receberá também o volume em PDF.

3 APRESENTAÇÃO DOS ORIGINAIS

- a) Os trabalhos deverão ser apresentados no Word, digitados em fonte Times New Roman corpo 12, com espaço duplo e margem de 3 cm de cada lado, em papel A4, sem qualquer outro tipo de formatação, a não ser:
 - indicação de caracteres (negrito e itálico) para ressaltar termos ou nomes específicos;
 - recuo de 1 cm no início do parágrafo;
 - deve-se colocar entre aspas as citações diretas, ou seja, idênticas ao original. Quanto às citações com mais de três linhas, dá-se um recuo de parágrafo de 2 cm, com fonte corpo 10;
 - uso de aspas (não usar caixa alta);
 - os textos não devem exceder 15 laudas. - texto (incluindo tabelas e quadros), esquemas e figuras devem ser submetidos em arquivo separado no Power Point.
 - fotos e ilustrações, quando existirem, deverão ser encaminhadas na forma original. Devem-se indicar à lápis, no verso: autor, título abreviado e sentido da figura. Os autores deverão manter uma cópia do original em seu poder para possíveis solicitações num eventual extravio.
 - A publicação de imagens em cores será custeada pelo(s) autor(es) interessado(s), que deve(m) expressar seu interesse no momento da submissão do artigo.
- b) Redação
Os originais deverão ser redigidos em português, de acordo com a norma culta do idioma nos seus aspectos morfológicos e sintéticos. O abstract deverá ser corrigido por um nativo da língua inglesa antes da submissão.
- c) A página de rosto deverá conter as informações na seguinte ordem:
 - título e subtítulo, se houver, em português;
 - título e subtítulo, se houver, em inglês;
 - nome(s) do(s) autor(es);
 - título, vínculos e filiações em notas de rodapé;
 - resumo indicativo ou informativo em português com tradução em inglês logo abaixo, acompanhado dos descritores que identifiquem o conteúdo e sua versão para o inglês. Deve ser disposto em apenas um único parágrafo, usando o verbo na voz ativa e na terceira pessoa do singular. Contendo no máximo 250 palavras.

- d) Ordem dos elementos que constituem o texto
- Título e subtítulo (se houver) no primeiro idioma
 - Título e subtítulo (se houver) no segundo idioma
 - Nome(s) do(s) autor(es)
 - Resumo em português
 - Descritores em português
 - Resumo em inglês
 - Descritores em inglês
 - Introdução
 - Material e métodos
 - Resultados
 - Discussão
 - Conclusão(ões)
 - Referências
- e) As ilustrações (desenhos, gráficos, fotografias, plantas, mapas entre outras) são consideradas figuras e devem ser limitadas ao mínimo indispensável. Devem ser apresentadas com legendas numeradas em sequência, com algarismos arábicos precedidos do nome Figura, logo abaixo da figura a que se refere. As fotografias deverão ser em preto e branco. Caso o autor deseje que as mesmas sejam coloridas, arcará com a despesa da impressão colorida.
- f) As tabelas e os quadros devem ser numerados consecutivamente em algarismo arábico, com o respectivo título, acima do quadro e ou tabela a que se refere.
- g) Os nomes de medicamentos e materiais registrados, produtos comerciais, devem aparecer em notas de rodapé (indicadas por asterisco ou números arábicos e restritos ao indispensável). O texto deve conter somente nome genérico.

4 CITAÇÕES E SISTEMAS DE CHAMADAS

Sempre que for mencionada uma citação bibliográfica no texto, indica-se a fonte consultada. Para efeito de padronização, recomenda-se a citação pelo sobrenome do autor, o número da referência sobrescrito, seguido da data de publicação, a saber:

- a) Quando o nome do autor não estiver incluído na sentença, indica-se no final da frase o(s) número(s) correspondente(s) ao(s) autor(es).
Ex.: Estudos com ressonância magnética demonstram várias mudanças na articulação temporomandibular antes desconhecidas¹⁸.
- b) Quando o nome do autor fizer parte da sentença, somente o ano a data aparecem entre parênteses.

Ex.: Sano¹⁸ (2000) cita que estudos com ressonância magnética demonstram várias mudanças [...] Sano¹⁸ (2000) afirma que os estudos com RM demonstram várias mudanças [...].

- c) Trabalhos de um mesmo autor, de um mesmo ano, acrescentam-se à data, letras minúsculas do alfabeto latino sem espaçamento.

Ex.: Para Sano¹⁸ (2000a) estudos com ressonância magnética demonstram várias mudanças [...]. Sano¹⁹ (2000b) cita que estudos com ressonância magnética demonstram várias mudanças [...].

- d) Quando houver coincidência de autores com o mesmo sobrenome e mesma data, acrescentam-se as iniciais de seus pré-nomes.

Ex.: Para Sano¹⁸, L. (2000) estudos com ressonância magnética demonstram várias mudanças [...]. Sano¹⁹, M. (2000) cita que estudos com ressonância magnética demonstram várias mudanças [...].

- e) Quando o trabalho pertencer a dois autores, indica-se o sobrenome dos dois autores, separados por uma vírgula, seguido do ano.

Autor incluído na sentença
De acordo com Kreiborg, Cohen⁹ (1992), os fenômenos mais pronunciados antes da [...].
Autor não incluído na sentença
Ex.: Os fenômenos mais pronunciados antes da⁹ (mesmo que item 4, letra a).

- f) Quando se tratar de trabalhos de mais de dois autores, indica-se o sobrenome do primeiro, seguido da expressão latina et al., e o ano.

Autor incluído na sentença
De acordo com Abreu¹ et al. (1990), os fenômenos mais pronunciados antes da [...].
Autor não incluído na sentença
Ex.: Os fenômenos mais pronunciados antes da¹ (mesmo que item 4, letra a)

- g) Quando se tratar de publicações diferentes, indica-se o sobrenome dos autores e o ano.

Autores incluídos na sentença
Abreu¹ et al. (1990), Kreiborg, Cohen⁹ (1992) e Sano¹⁸(2000) afirmaram que os fenômenos mais pronunciados antes da [...].

Autores não incluídos na sentença Ex.: Alguns estudos^{1,9,18} têm investigado os fenômenos mais pronunciados antes da [...].

- h) Os trabalhos publicados por entidades coletivas, deve ser mencionada a fonte, entre parênteses, no final da citação.

Ex: Sistema Educacional Brasileiro obedece a normas e metas consultivas (BRASIL³,1990).

- i) Citado por outros autores (apud)

Abreu et al. (1990 apud Cohen⁹, 1992) afirma que um determinado grau de respostas [...].

5 REFERÊNCIAS

As referências devem ser elaboradas obedecendo ao disposto no Estilo Vancouver. Todo autor citado deve constar em lista chamada REFERÊNCIAS, devendo ser ordenados alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor ou pela primeira palavra do título (quando sem autoria), antecedido de numeração progressiva. Os títulos de periódicos devem ser abreviados de acordo com o index to Dental Literature e impressos sem negrito, itálico ou grifo, não devendo ser pontuados e tendo a mesma apresentação em todas as referências. Nas publicações com até seis autores, citam-se todos; acima de seis autores, cita-se o primeiro seguido da expressão latina et ai. Comunicações pessoais, trabalhos em andamento e os não publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas citados em notas de rodapé.

5.1 Exemplos

a) Livros

Livro com um autor

Madeira MC. Anatomia da face. 2ª ed. São Paulo: Sarvier; 1997.

Livros com dois autores

Stock CJR, Nehammer CF. Endodontia na prática clínica. 3ª ed. São Paulo: Pancast; 1994.

Livro com até seis autores, citam-se todos. Acima de seis autores, cite os seis primeiros seguido da expressão et al.

Livro em suporte eletrônico

Braselli A. Toxoplasmose. [monografia online]. [citado 2003 jan 30]. Disponível: URL: [http:// www.infecto.edu.uy](http://www.infecto.edu.uy)

Ueki N, Higashino K, Ortiz-Hidalgo CM. Histopathology [monografia em CD-ROM]. Houston: Addison Books; 1998. [citado 2002 fev27]. Disponível em: URL: <http://www.hist.com/dentistry>

Capítulo de livro

Puricelli E. Retenção dentária. In: Gonçalves EAN, Feller C. Atualização dentária na clínica odontológica. São Paulo: Artes Médicas; 1998. p. 3-28.

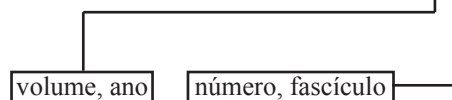
Capítulo de livro em suporte eletrônico

Wada CS. Determinações bioquímicas. In: Moura RA, Wada CS, Purchio A, Almeida TV. Técnicas de laboratório [monografia on-line]. São Paulo: Atheneu; 1998. [citado 1999 maio 27]. Disponível em: URL: <http://www.sinuses.com/postsurg.htm>

b) Artigo de periódico

Com um autor

Varella JAF. Fatores biológicos no preparo da cavidade. Rev Assoc Paul Cir Dent 1961; 15(3): 149-154.



Com dois autores

Jürgensen CA, Jürgensen LD. Passivação do cobre, alternativa para obtenção da condição de anaerobiose. Rev Brás Pat Clin 1982; 18(3):58-63.

Com mais de seis autores

Zoitopoulos L, BrailsforDSR, GelbierS, Ludfore RW, Marchant SH, Beighton D, et ai. Dental caries and caries-associated microorganisms in the saliva and plaque of 3 and 4-year-old afro-caribbean and caucasian children in south London. Archs Oral Biol 1997; 41(11):1011-1018.

Em suporte eletrônico

Szwarcwald C, Barbosa Jr A, Fonseca MGR Estimativa do número de crianças (O a 4 anos) infectadas pelo HIV. Brasil. 2000. [citado 2002 mar 12]. Disponível em: URL [http:// www.aids.gov.br/final/artigo.htm](http://www.aids.gov.br/final/artigo.htm).

Resumo

Varella JAF. Fatores biológicos no preparo da cavidade [resumo]. Rev Assoc Paul Cir Dent 1961; 15(3): 149.

Sem indicação de autor

The residual caries dilemma. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1999; 22(2):439-441.

Volume com suplemento

Basting RT, Serra MC, Paulillo LAMS. Preparos de cavidades na era da dentística restauradora. *Rev ABO Nac* 2000; 8 Suple 1:176-181.

Fascículo sem indicação de volume

Jürgensen CA, Jürgensen LD. Passivação do cobre, alternativa para obtenção da condição de anaerobiose. *Rev Brás Pat Clin* 1982; (3):58-63.

Sem indicação de volume ou fascículo

Jürgensen CA, Jürgensen LD. Passivação do cobre, alternativa para obtenção da condição de anaerobiose. *Rev Brás Pat Clin* 1982:58-63.

Artigo citados por outros autores (apud)

Hellwig E. Clinical evaluation of chemomechanical caries removal in primary molars and its acceptance by patients (2001) apud Maragakis GM, Hahn P, Hellwig E *Caries Rés Sept* 2001; 35(3):205-210.

c) Dissertações e teses

Alves CMC. Análise morfométrica dos melanossomos presentes no interior do queratinócito na gengiva normal e inflamada em humanos [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1996.

Em suporte eletrônico

Azevedo VMNN. Avaliação clínica de pacientes portadores de lesões dentárias cervicais não cariosas relacionadas com alguns aspectos físicos, químicos e mecânicos da cavidade bucal [Tese em CD-ROM]. Bauru: Faculdade de Odontologia da USP; 1994.

d) Trabalhos apresentados em evento

Debortoli G. Ecoinformação: aquisição e uso da informação na preservação dos recursos naturais. In: 20º Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação: 2002; Fortaleza. Anais. Fortaleza: Centro de Convenção do Ceará; 2002. p. 50-65.

Em suporte eletrônico

Aun MP. Antigas nações, novas redes: as transformações do processo de construção de políticas de informação [CD-ROM]. In: 20º Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação: 2002; Fortaleza. Anais. Fortaleza: Centro de Convenção do Ceará; 2002. p. 90-101.

e) Leis, decretos, portarias etc.

Brasil. Lei nº 8926, de 9 de agosto de 1994. Torna obrigatória a inclusão, nas bulas de medicamentos, de advertências e recomendações sobre seu uso por pessoas de mais de 65 anos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília 1998; 126(190):19291-19292.

Brasil. Decreto-Lei nº 2481, de 3 de outubro de 1998. Dispõe sobre o gesto provisório para o médico estrangeiro em situação ilegal em território nacional, *diário oficial [da] Republica Federativa do Brasil*, Brasília 1998; 126(192):19292-19295.

6 ENTREGA DE ORIGINALS

6.1 Os trabalhos deverão ser enviados para:

E-mail: revistaccbsufma@yahoo.com.br ou entregues em envelope lacrado contendo uma cópia impressa e uma cópia em CD. No envelope deverão estar as seguintes informações: Nome de autor para correspondência e e-mail.