

18. LEGALIZA REGISTROS LTDA. **Guia para ensaios de dissolução para formas farmacêuticas orais**. Disponível em: <[http://www.legalizaregistros.com.br/proposta/Ensaio\\_Dis.htm](http://www.legalizaregistros.com.br/proposta/Ensaio_Dis.htm)>. Acesso em: 30 jul. 2002.
19. LIMA et al. Efeito da força de compressão e da umidade no perfil de dissolução de uma formulação de comprimidos contendo hidroclorotiazida. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 55., Recife, 2003. **CD-Rom**. Recife: Sonopress, 2003.
20. LÓPEZ-SOLÍS, J.; VILLAFUERTE-ROBLES, L. Effect of desintegrants with different hygroscopicity on dissolution of norfloxacin/paracetamol DCL 11 tablets. **International Journal of Pharmaceutics**, n. 216, p. 127-135, 2001.
21. LOURENÇO, A.M.; TAVARES NETO, J. Estudo do perfil da automeadiação em uma comunidade rural da Bahia. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 54., Goiânia, 2002. **CD-Rom**. Goiânia: Sonopress, 2002.
22. MAHAN, B. H. **Mahan**: Química um curso universitário. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1991.
23. MARQUES, M.R.C.; BROWN, W. Desenvolvimento e validação de métodos de dissolução para formas farmacêuticas sólidas orais. **Revista Analytica**, n. 1, p. 48-51, 2002.
24. NAGASHIMA JR., T. et al. Avaliação do grupo farmacológico dos medicamentos adquiridos nas farmácias e drogarias da cidade de natal, visando a implantação de programas de assistência farmacêutica no município. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 54., Goiânia, 2002. **CD-Rom**. Goiânia: Sonopress, 2002.
25. NAJIB, N.; JALAL, I. Correlation between dissolution and disintegration rate constants for acetaminophen tablets. **International Journal of Pharmaceutics**, n. 44, p. 43-47, 1988.
26. PRASAD, K.V.R. et al. Dissolution kinetics of paracetamol single crystals. **International Journal of Pharmaceutics**. n. 238, p. 29-41, 2002.
- RANG; H.P.; DALE, M. M.; RITTER, J. M. Fármacos analgésicos. In: \_\_\_\_\_. **Farmacologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 485-504.
27. SANTOS JR., M. C.; CAETANO, L. P.; SANTOS JR., A. F. Influência da Temperatura no tempo de desintegração de comprimidos de paracetamol. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 55. Recife, 2003. **CD-Rom**. Recife: Sonopress, 2003.
28. UNITED STATE PHARMACOPEIA 25<sup>th</sup> ed. Rockville: The United States Pharmacopeia Convention, Inc. 2002.

## ASSOCIAÇÃO DE ÉSTERES EMOLIENTES À AVOBENZONA

DANIELA FERREIRA ANGELO<sup>1</sup>  
NÁDIA CAROLINA GARCIA BELLO<sup>1</sup>  
MÁRCIO FERRARI<sup>2</sup>

1. Acadêmicas do Curso de Farmácia da Universidade de Cuiabá, UNIC.
2. Farmacêutico, Doutor em Ciências Farmacêuticas,, responsável pelo Laboratório P&D de Produtos Cosméticos da Faculdade de Farmácia da Universidade de Cuiabá, UNIC. Av. Beira Rio, 3100, Jardim Europa. 78015-480. Cuiabá-MT.

Autor responsável: M. Ferrari. E-mail: ferrarimarcio@uol.com.br

### INTRODUÇÃO

A exposição da pele humana à luz ultravioleta leva a queimadura, a maior risco de câncer de pele e também ao envelhecimento precoce da mesma (OSTERWALD & HERZOG, 2005). O conhecimento destes danos bem como a consciência da importância do uso de filtro solar, em especial em um país tropical como o Brasil, aumenta a cada dia (STEINER, 2005).

Tendo em vista que estes danos podem ser prevenidos através da proteção contra radiações ultravioleta (UV) (MONGIAT et al., 2003), é que as formulações de protetores solares estão sujeitas, constantemente, a um conjunto de fatores cada vez mais rigorosos provindos da expectativa de

uma melhor eficácia por parte dos consumidores, da necessidade de maior segurança de uso, de requisitos legais cada vez mais estreitos, de maiores restrições comerciais e de maior estabilidade dos sistemas (JOHNCOCK, 2000).

Os anti-solares é uma classe de produtos de cuidados especiais, que contêm ingredientes ativos que podem absorver ou refletir radiação ultravioleta para defender a pele dos efeitos danosos do sol (SCHUELER & ROMANOSWSKI, 2000). Assim, a escolha certa de filtros UV é uma das decisões mais cruciais de um formulador. Além disso, a escolha dos demais componentes da formulação, dentre eles os emolientes, também pode interferir na eficácia e estabilidade de um filtro solar (WÜNSCH, 2001).

Segundo Rodrigues e Barry (2001) os emolientes apresentam as seguintes funções: repor os óleos naturais da pele; proporcionar efeito de espalhabilidade e oclusividade; influenciar na maciez, aparência e suavidade da pele; proporcionar efeito de retenção de umidade em combinação com produtos adequados; agir como solubilizante e solvente, além de interferir na consistência e aparência da formulação.

Além das várias funções dos emolientes, muitas vezes são utilizados em associações entre si, com o objetivo de melhorar aspectos táteis e sensoriais das formulações (KLEIN, 2005).

Freqüentemente os óleos vegetais são utilizados em formulações cosméticas devido suas propriedades emolientes (AKO et al., 2005; HARRY-O'KURU et al., 2005). São utilizados em formulações para tratamento de doenças como psoríases (FELDMAN, 2005) e também para aumentar a função de barreira da pele prevenindo infecções e complicações neonatal (DARMSTADT et al., 2005).

Portanto, a escolha do emoliente é de importância primordial e o formulador deve considerar se a composição do emoliente selecionado é compatível com a aplicação.

Existem diversos tipos de emolientes que se diferenciam por serem polares ou não polares, saturados ou não, diferentes pesos moleculares, cadeias ramificadas ou lineares e extensão das mesmas. Todas estas características influenciam nas propriedades sensoriais dos mesmos, quer pelo seu mecanismo, quer pela interação com a pele (KAMERSHWARL & MISTRY, 2001).

De acordo com Dahms (1994) os emolientes apresentam ações diretas na eficácia de um produto que contém filtro solar. Podem influenciar drasticamente na espalhabilidade do produto, interferindo na formação do filme homogêneo e distribuição sobre a pele; na fixação dos filtros solares na pele e também é possível que a interação com os emolientes possa acelerar a instabilidade de alguns filtros solares.

Os emolientes ainda podem mudar o comprimento de onda nos quais os filtros orgânicos exibem absorção máxima ( $\lambda$  máx.). O solvente utilizado ou mesmo quaisquer dos componentes como os emolientes utilizados na formulação, podem interagir quimicamente com o filtro solar degradando-o ou modificando o comprimento de onda de absorção máxima, deslocando-a para outro valor maior (efeito batocrômico) ou para menor (efeito hipsocrômico), o que pode comprometer o Fator de Proteção Solar (FPS) da formulação (RODRIGUES & SALK, 2001; SHAATH, 1987).

A escolha dos emulsificantes depende, dentre outros fatores, dos emolientes utilizados na formulação. Estes também podem afetar o espectro de absorção dos filtros solares (CASWELL, 2001).

Os ésteres emolientes são freqüentemente utilizados na composição de produtos contendo filtros solares devido suas excelentes propriedades solubilizantes, em especial quando utilizados filtros solares sólidos como a benzofenona 3 e a avobenzona, evitando assim a recristalização dos mesmos (JOHNSON, 2000; TOSKIC-RADOJICIC et al., 2004).

A avobenzona é um filtro solar muito utilizado com espectro de absorção característico na região ultravioleta A (UVA). É permitido pela legislação brasileira RDC 47 de 16/03/2006 (BRASIL, 2006) a uma concentração máxima de 5%. De acordo com Steinberg (2004) é o oitavo filtro solar mais freqüentemente utilizado em produtos nos Estados Unidos.

Apresenta significativa atuação na faixa de 320 a 400nm e suficiente magnitude para atenuar mais de 90% da radiação UVA (BONDA & STEINBERG, 2000). Os mesmos autores relataram que o espectro de absorção na região UVB da avobenzona também é considerável, pois em 306 nm absorve duas vezes mais que o salicilato de etilhexila.

Um outro problema relacionado à eficácia do produto contendo filtro solar está na instabilidade fotoquímica do mesmo. Esta foto decomposição dos filtros UV pode promover a formação de radicais e intermediários reativos, nos quais podem estar direta ou indiretamente relacionados com danos na pele (DAMIANI et al., 2006; KULLAVANIJAYA & LIM, 2005). Damiani et al. (2006) alertaram para a utilização da avobenzona associada ou não com outros filtros solares, no que diz respeito à foto instabilidade.

Apesar da sua foto instabilidade, a avobenzona não apresentou resultados positivos quando estudada quanto a estrogenicidade (MOROHOSHI et al., 2005; SUZUKI et al., 2005; SEIDLOVÁ-WUTTKE et al., 2006).

Fundamentados no exposto, o objetivo desta pesquisa foi de avaliar a interferência de ésteres emolientes na absorção máxima (efeito batocrômico e hipsocrômico) da avobenzona.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O filtro solar escolhido foi o Butyl Methoxy Dibenzoyl Methane, conhecido como Avobenzona (Eusolex 9020 – Merck) com absorção na região UVA. Como solvente foi utilizado o Álcool etílico absoluto (Merck).

Os ésteres emolientes estudados foram: Caprylic/Capric Triglyceride (Triglicérido caprílico/cáprico – Crodamol GTCC – Croda do Brasil), Cetearyl Isononanoate (Isononanoato de cetearila – Cetiol SN – Cognis do Brasil), Coco-Caprylate/Caprato (Caprilato/caprato de côco – Cetiol LC – Cognis do Brasil), Dicaprylyl Carbonate (Carbonato dicaprílico – Cetiol CC – Cognis do Brasil), Isopropyl Palmitate (Palmitato de Isopropila – Crodamol IPP – Cognis do Brasil), Octyl Stearate (Esterato de Octila – Cetiol 868 – Cognis do Brasil), Isopropyl Miristate (Miristato de Isopropila – Crodamol IPM – Croda do Brasil).

### Determinação da absorvância máxima do filtro solar

Para determinação da absorvância máxima ( $\lambda$  máx.) o filtro solar pesado em balança analítica (Bioprecisa, Modelo FA-2104N), foi diluído em álcool etílico absoluto PA

(10µg/mL p/v) e realizada varredura entre os comprimentos de onda de 200 a 400nm (FEMTO, modelo 800XI, em cubeta de quartzo de 1,0 cm caminho óptico). Foi utilizado o álcool etílico absoluto PA como branco. Com o objetivo de verificar se o solvente absorvia na região de estudo, o álcool etílico absoluto foi submetido às mesmas condições experimentais, sendo a água destilada utilizada como branco. Os experimentos foram realizados em triplicata.

### Estudo da solubilidade e determinação da absorvância máxima dos emolientes

Todos os emolientes em estudo foram testados frente à solubilidade ao álcool etílico absoluto PA em uma concentração de 5% (p/v). Os emolientes solúveis no solvente foram submetidos à metodologia descrita acima com o objetivo de verificar se os mesmos não absorviam na região UVA e B. O experimento foi realizado em triplicata.

### Determinação da interferência dos emolientes na absorvância máxima do filtro solar

Foi preparada uma solução de álcool etílico absoluto PA com avobenzona (10µg/mL p/v) associada ao emoliente em estudo (5% p/v). Esta solução foi submetida à varredura entre os comprimentos de onda de 200 a 400 nm (FEMTO, modelo 800XI, em cubeta de quartzo de 1,0 cm caminho óptico) utilizando o álcool etílico absoluto PA como branco. O experimento foi realizado em triplicata.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo iniciou-se pela determinação da absorvância máxima ( $\lambda$  máx.) da avobenzona através da varredura no espectrofotômetro UV/VIS nos comprimentos de onda de 200 a 400 nm.

A figura 01 demonstra o perfil de absorção da avobenzona diluído em álcool etílico (10µg/mL p/v), configurando a absorção máxima da mesma em 347nm, caracterizando-a como filtro solar químico UVA.

Para confirmar que o pico apresentado é do filtro solar, realizou-se o mesmo procedimento utilizando apenas o solvente. Verifica-se (figura 01) que o solvente não interferiu na absorvância da avobenzona, confirmando que o pico apresentado é realmente do filtro solar em estudo.

De acordo com a literatura (MERCK, 2006) quando diluída em álcool isopropílico a  $\lambda$  máx. da avobenzona foi em 358 nm. O mesmo comprimento de ondas foi apresentado por Bonda e Steinberg (2000). Kullavanijaya e Lim (2005) relataram o pico máximo deste filtro solar em 360 nm.

Esta variação em relação aos resultados obtidos pode ser devido ao equipamento utilizado, ao grau de pureza do solvente e do filtro solar utilizados, natureza química do solvente e/ou erros sistemáticos de técnica. Sendo assim, será considerado para as análises posteriores o  $\lambda$  máx. em 347nm.

**Tabela 1.** Absorvância máxima da solução alcoólica da avobenzona (10µg/mL p/v) e das soluções da avobenzona com os emolientes a 5% (p/v).

Solução alcoólica em estudo	Absorvância máxima ( $\lambda$ máx.)
Avobenzona	347nm
Avobenzona + Caprilato/caprato de côco	347nm
Avobenzona + Carbonato dicaprílico	347nm
Avobenzona + Estearato de Octila	346nm
Avobenzona + Isononanoato de cetearila	346nm
Avobenzona + Miristato de Isopropila	347nm
Avobenzona + Palmitato de Isopropila	347nm
Avobenzona + Triglicerídeo caprílico/cáprico	346nm

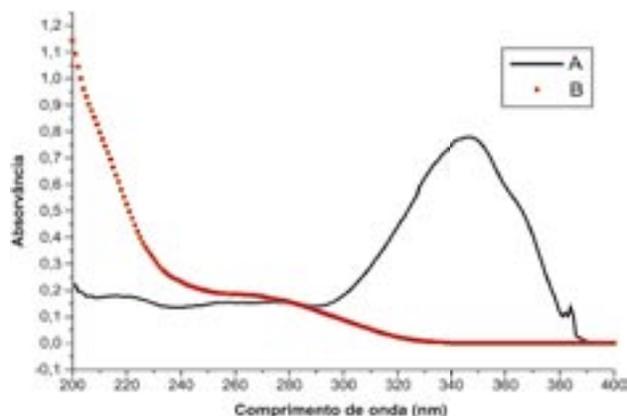
Os emolientes foram selecionados para o estudo visto que os mesmos são indicados pelos fornecedores para formulações contendo filtros solares e também por estarem presentes em diversas formulações, tanto do comércio quanto em formulários de farmácias de manipulação.

O critério de inclusão para o estudo foi a sua solubilidade no álcool etílico absoluto e também os mesmos não poderiam absorver a radiação ultravioleta na região em estudo.

O estudo de solubilidade foi realizado na concentração de 5% (p/v) de emoliente no solvente, visto que é uma quantidade pertinente e usualmente utilizada em formulações. Todos os emolientes apresentaram-se solúveis.

As soluções de emolientes em álcool etílico foram submetidas à varredura nos comprimentos de ondas entre 200 a 400nm, com o objetivo de verificar se os mesmos não absorviam na região UVA e B. Nenhuma absorção considerável foi encontrada.

Para o estudo da interferência dos emolientes na avobenzona, foi realizada uma varredura no espectrofotômetro nos comprimentos de ondas de 200 a 400nm com uma solução alcoólica de avobenzona (10µg/mL p/v) e 5% (p/v) dos diferentes emolientes separadamente (Tabela 01).



**Figura 1.** Espectro da varredura UV (200 a 400nm) (A) Absorvância máxima da solução alcoólica de Avobenzona (10µg/mL p/v); (B) Absorvância máxima do álcool etílico absoluto.

Ao verificar a tabela 1, observa-se que apenas os emolientes estearato de octila, isononanoato de cetearila e o triglicerídeo caprílico/cáprico, apresentaram um deslocamento da absorção máxima da avobenzona para um comprimento de onda menor (346nm), representando um discreto efeito hipsocrômico.

De acordo com Aggrapidis-Paloympis et al. (1987) apud Rodrigues e Salka (2001) entre os emolientes polares e não-polares estes últimos exercem maior interferência na absorção máxima dos filtros solares, podendo provocar um deslocamento de comprimento de onda de absorvância máxima até mesmo fora da faixa de absorção do mesmo. Este efeito é diminuído com o aumento da polaridade dos emolientes.

Rodrigues e Salka (2001) estudaram a interferência do estearato de octila e do triglicerídeo caprílico/cáprico sobre a benzofenona 3 e os mesmos promoveram o efeito batocrômico. Estes emolientes sobre o metoxicinamato de etilhexila resultaram no efeito hipsocrômico. Quando comparados com os resultados desta pesquisa, sugere-se que a interferência dos emolientes é dependente da natureza e interação química entre estes e os filtros solares.

Esta pesquisa é de grande importância para um alerta no uso de emolientes em formulações contendo filtros solares. Evidentemente que em uma formulação outros fatores como o processo de produção, a interação e sinergismo entre os filtros solares, a escolha dos emulsificantes, devem ser avaliados e considerados.

Estudos futuros serão realizados com o intuito de verificar se estes emolientes interferem na eficácia do produto acabado, pois deve ser destacado que os emolientes podem apresentar um efeito tanto no aumento ou diminuição do FPS.

## CONCLUSÕES

Nas condições padronizadas nesta pesquisa, conclui-se que os emolientes em estudo não apresentaram efeitos consideráveis no deslocamento do comprimento de absorção máxima da avobenzona, com exceção dos emolientes, estearato de octila, isononanoato de cetearila e o triglicerídeo caprílico/cáprico, que apresentaram um discreto efeito hipsocrômico, mas que deve ser analisado em estudos futuros a interferência destes na eficácia final do produto.

## AGRADECIMENTOS

A Faculdade de Farmácia da Universidade de Cuiabá (UNIC) e a Fundação de Amparo a Pesquisa de Mato Grosso (FAPEMAT) pelo apoio financeiro. A Croda do Brasil e a Cognis do Brasil pela doação das matérias-primas.

## REFERÊNCIAS

- AKO, H.; KONG, N.; BROWN, A. Fatty acid profiles of kukui nut oils over time and from different sources. *Industrial crops and products*, v.22, p. 169-174, 2005.
- BONDA, C.; STEINBERG, D. C. A new photostabilizer for full spectrum sunscreens. *Cosmet. Toiletries*, v. 115, n. 3, p. 37-45, 2000.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 47, de 16 de março de 2006. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 17 de março de 2006.
- CASWELL, M. Sunscreen formulation and testing. *Cosmet. Toiletries*, v.116, n.9, p.49-60, 2001.
- DAHMS, G.H. Coosing emollients and emulsifiers for sunscreen products. *Cosmet. Toiletries*, v.109, n.11, p. 45-52, 1994.
- DAMIANI, E. et al. Changes in ultraviolet absorbance and hence in protective efficacy against lipid peroxidation of organic sunscreens after UVA irradiation. *J. Photochem. Photobiol. B*, v.82, p. 204-213, 2006.
- DARMSTADT, G. et al. *Effect of topical treatment with skin barrier-enhancing emollients on nosocomial infections in preterm infants in Bangladesh: a randomized controlled trial.* *Lancet*, v.365, p.1039-1045, 2005.
- FELDMAN, S. Relative efficacy and interchangeability of various cloetasol propionate vehicles in the management of steroid-responsive dermatoses. *Curr. Ther. Res.*, v.66, n.3, 2005.
- HARRY-O'KURU, R.E.; MOHAMED, A.; ABBOTT, T.P. Synthesis and characterization of tetrahydroxyjojoba wax and ferulates of jojoba oil. *Industrial crops and products*, v.22, p.125-133, 2005.
- JOHNSON, W. Interação de Formulações com Filtro Solar. *Cosmet. Toiletries* (ed. Port.), São Paulo, v. 12, p. 40-50, 2000.
- KAMERSHWARL, V.; MISTRY, N. D. Propriedades Sensoriais dos Emolientes. *Cosmet. Toiletries* (ed. Port.), São Paulo, v.13, n. 3, p.52-59, 2001.
- KLEIN K. formulando Emulsões cosméticas: Um guia para principiantes. *Cosmet. Toiletries* (Ed. Port.), São Paulo, v. 17, n. 1, p.68 - 69, 2005.
- KULLAVANIJAYA, P.; LIM, H.W. Photoprotection. *J. Am. Acad. Dermatol.*, v. 52, p. 937-958, 2005.
- MERCK. Disponível em <<http://pb.merck.de/servlet/PB/menu/1254640/index.html>>. Acesso em: 10 jun. 2006.
- MONGIAT, S. et al. Um eficiente absorvedor UV de amplo espectro. *Cosmet. Toiletries* (ed. Port.), São Paulo, v. 15, n. 4, p. 62-67, 2003.
- MOROHOSHI, K. et al. Estrogenic activity of 37 components of commercial sunscreen lotions evaluated by in vitro assays. *Toxicol. in vitro*, v.19, p. 457-469, 2005.
- OSTERWALD V.; HERZOG B. Projetando absorvedores UV de amplo espectro. *Cosmet. Toiletries* (ed. Port.), v. 17, n. 6, p. 62-67, 2005.
- RODRIGUES, P.C.; SALKA, B.A. Seleção de emolientes. *Cosmet. Toiletries*, (ed. Port.), São Paulo, v.13, n.3, p.64-69, 2001.

SCHUELLER, R.; ROMANOWSKI, P. Introdução aos produtos fotoprotetores. *Cosmet. Toiletries* (ed. Port.), v. 12, n. 4, p. 60-67, 2000.

SEIDLOVÁ-WUTTKE, D. et al. Comparison of effects of estradiol (E2) with those of octylmethoxycinnamate (OMC) and 4-methylbenzylidene camphor (4MBC) – 2 filters of UV light – on several uterine, vaginal and bone parameters. *Toxicol. applied pharmacol.*, v.210, p.246-254, 2006.

SHAATH, N.A. On the theory of ultraviolet absorption by sunscreen chemicals. *J. Soc. Cosm. Chem.*, p.193-207, 1987.

STEINBERG, D. Frequência de uso de filtros UV orgânicos. *Cosmet. Toiletries* (ed. Port.), São Paulo, v.16, n.4, 2004.

STEINER, D. *Filtros solares: o que há de novo?* *Cosmet.& Toiletries* (ed. Port.), v. 17, n.6, p. 34, 2005.

SUZUKI, T. et al. Estrogenic and antiandrogenic activities of 17 benzophenone derivatives used as UV stabilizers and sunscreens. *Toxicol. applied pharmacol.*, v.203, p.9-17, 2005.

TOSKIC-RADOJICIC, M. D. et al. Recrystallization in different sunscreen formulations after cutaneous application. *J. Cosm. Dermatol.*, v.3, p.126-130, 2004.

WÜNSCH, T. Efeitos sinérgicos com filtros UV de alto desempenho. *Cosm. Toiletries* (ed. Port.), v.13, n. 1, p. 54-57, 2001.

## SUSCETIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE ENTEROBACTÉRIAS ISOLADAS DE INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO DE PACIENTES DE HOSPITAL DE BELÉM (PA)

JOSÉ MARIA DOS SANTOS VIEIRA<sup>1</sup>  
EDNEI CHARLES DA CRUZ AMADOR<sup>2</sup>  
FELIPE PINTO DE OLIVEIRA<sup>3</sup>  
MARIA APARECIDA DE ABREU NETTO<sup>3</sup>  
ANTONIA BENEDITA RODRIGUES VIEIRA<sup>4</sup>

1. Professor Adjunto, Departamento de Farmácia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, UFPA, Av. Augusto Corrêa, 1, 66075-900, Belém-PA.
2. Discentes do Curso de Farmácia da UFPA.
3. Farmacêutica, Hospital Adventista de Belém.
4. Professor Adjunto, Departamento de Patologia, CB, UFPA.

Autor Responsável: J.M.S.Vieira. E-mail: jmvieira@ufpa.br

### INTRODUÇÃO

Infecção do trato urinário (ITU) é a presença de microorganismos que se multiplicam, nas vias urinárias, constituídas pelos rins, ureteres, bexiga e uretra<sup>8</sup>. É uma das doenças mais comuns e acomete homens e mulheres, em qualquer idade, apresentando, entretanto, frequência diferenciada nos sexos feminino e masculino e nas diversas faixas etária<sup>1</sup>.

A ITU representa o principal tipo de infecção hospitalar e é uma das principais causas de consulta na prática médica, com cerca de 40% dos processos infecciosos nosocomiais, só perdendo para as infecções do trato respiratório<sup>12</sup>. A grande maioria das ITU é causada por bactérias, mas também podem ser provocadas por vírus, fungos e outros microorganismos<sup>13</sup>.

A etiologia das ITU tem sido analisada e estabelecida de forma razoavelmente consistente. A bactéria *Escherichia*

*coli* permanece o uropatógeno predominantemente isolado em comunidades com casos de infecções agudas sem complicações. *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Proteus*, sem muita frequência causam cistite e pielonefrite sem complicações<sup>4,1</sup>.

Cerca de 10% a 20% das mulheres contraí ITU, em alguma época da sua vida, e um número significativo apresenta recidivas<sup>7</sup>. Em crianças, é freqüente e, ao atingir os rins, pode deixar seqüelas, denominada cicatriz renal. Quando ocorre infecção nos rins, pode haver cicatrizaçãocom tecido normal ou com tecido de fibrose, ficando aquele local sem a função de filtração. E, depois de repetidas infecções, o tecido renal vai sendo lentamente substituído, e os rins podem evoluir para falência da função, podendo a criança necessitar então de diálise<sup>5</sup>.

O uso de antibióticos induz a uma pressão seletiva sobre as cepas bacterianas, favorecendo a preservação das cepas que sofrem mutação genética para a resistência em