

---

---

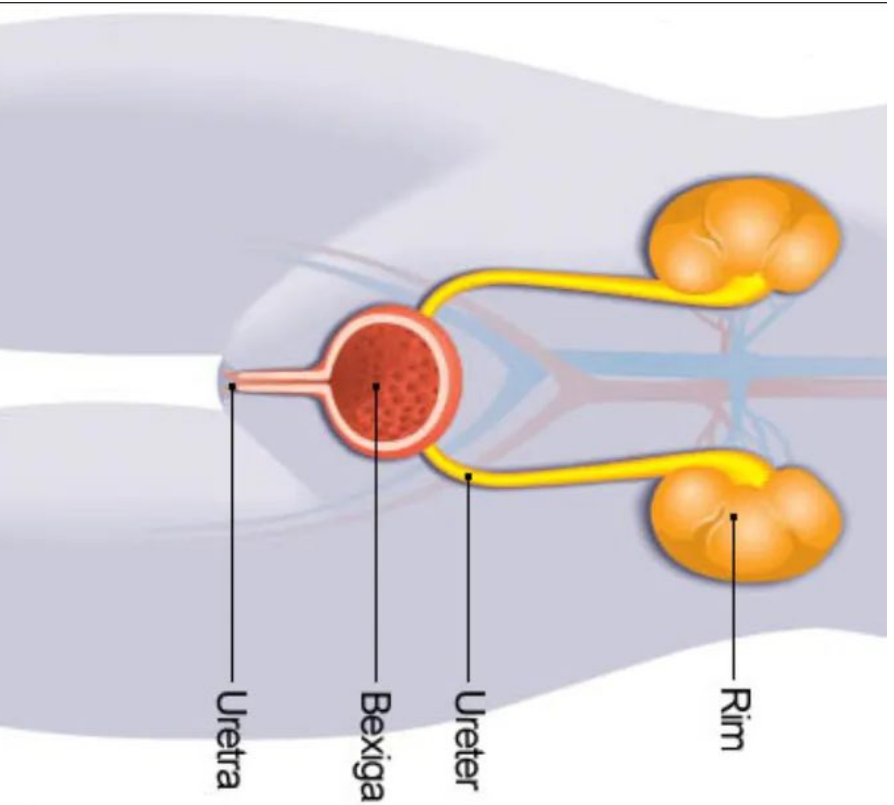
# INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO

---

---

# Aspectos Gerais

# Anatomia do trato urinário



## Classificação quanto à localização anatômica

**Trato inferior:**

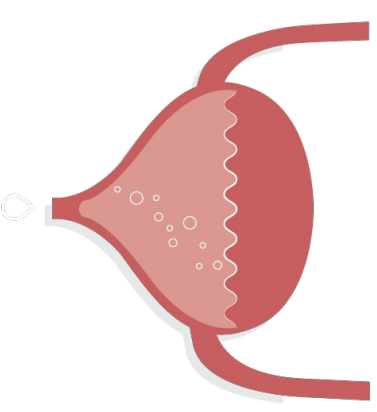
- Uretra (uretrite);
- Bexiga (cistite).

**Trato superior:**

- Rins (pielonefrite);
- Ureteres (ureterite).

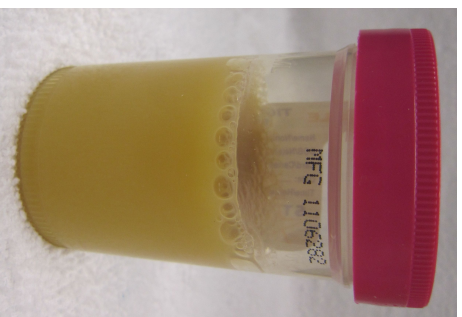
**Associados ao trato urinário:**

- Próstata (prostatite)\*;
- Epidídimo (epididimite)\*.

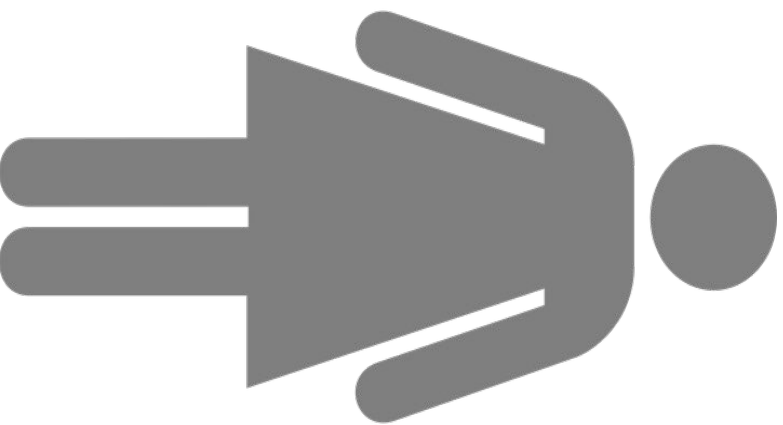


# Sintomas

- ★ Assintomático;
- ★ Sintomático:
  - Disúria (dor, ardor ou desconforto ao urinar);
  - Dor lombar, dor suprapúbica;
  - Urina turva (piúria) ou avermelhada (hematúria);
  - Urgência miccional;
  - Nictúria;
  - Febre;
  - Calafrios.



# Fatores de risco



- ★ Sexo feminino;
- ★ Atividade sexual;
- ★ Infecção vaginal;
- ★ Uso de fraldas;
- ★ Obesidade;
- ★ Susceptibilidade genética;
- ★ Uso de catéter e sondas urinárias;
- ★ Primeira ITU em idade precoce;
- ★ Maus hábitos de higiene pessoal;
- ★ Diafragma e uso de espermicidas.





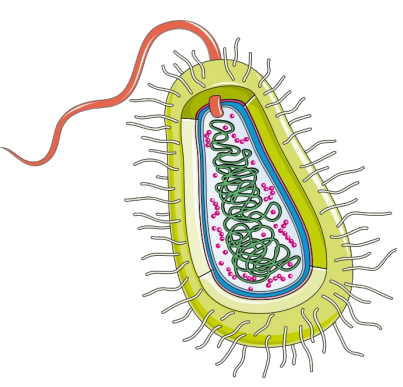
# Fatores de Risco para Complicação

Infecções com maiores riscos e chances de falência de tratamento tendem a evoluir para septicemia e complicações com piúria. Essas infecções são chamadas de infecções complicada. Fatores de complicação:

<b>Obstrutivos</b>	<b>Corpo Estranho e Outros</b>	<b>Metabólicos e Doenças</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cálculo urinário;</li><li>- Tumores;</li><li>- Hiperplasia prostática;</li><li>- Estenose (ureter ou uretra);</li><li>- Anomalia congênita;</li><li>- Divertículo vesical;</li><li>- Cisto renal;</li><li>- Obstrução de junção uretero-piélica ou uretero-vesical.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sondas;</li><li>- Catéteres;</li><li>- Cirurgias urológicas;</li><li>- Derivações urinárias - desvio do curso natural da urina por cirurgia;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diabetes;</li><li>- Insuficiência renal;</li><li>- Transplante renal;</li><li>- Rim espongiomedular;</li><li>- AIDS.</li></ul>



# Transmissão



A infecção se dá pelo alojamento e multiplicação de microrganismos em qualquer parte do trato urinário. Mas como elas chegam?

## Via ascendente

- Microbiota intestinal;
- Mais comum;
- Defecação;
- Relações sexuais;
- Higiene pessoal.

## Via hematogênica

- Organismos gram-positivos;
- Alteração da resistência, anatomia e/ou funcionamento dos rins.

## Via linfática

- Muito raro;
- Necessidade de maiores estudos;

# Diagnóstico

## Exame de urina



A coleta é realizada após assepsia ou por sondagem e são dois testes que podem ser realizados:

- Exame microscópico

Piúria: > 8 leucócitos/ $\mu$ L

- Testes com tira reagente

Positivo para Nitrito

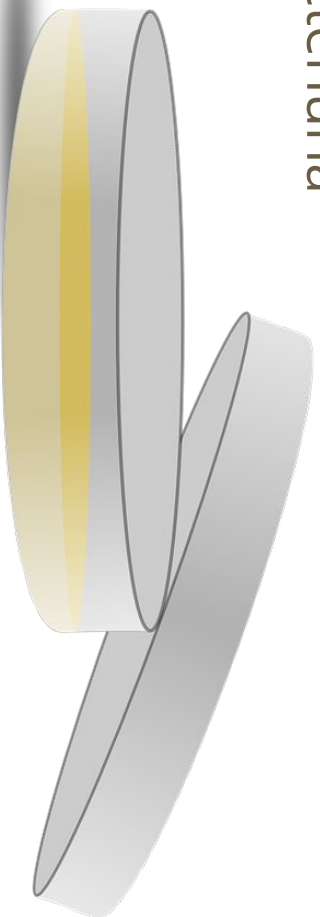
—



# Diagnóstico

## Urocultura

Sugerido quando características e sintomas sugerem ITU complicada ou indicação de tratamento de bacteriúria



Bacteriúria assintomática

- Mesma cepa em contagem de colônias  $> 10^5/\text{mL}$ . Por catéter,  $> 10^2/\text{mL}$ .

Pacientes sintomáticos

- Cistite não complicada em mulheres:  $> 10^3/\text{mL}$
- Pielonefrite não complicada aguda em mulheres:  $> 10^4/\text{mL}$
- ITU complicada:  $> 10^5/\text{mL}$

# Ágar cromogênico

Identificação e diferenciação de microrganismos causadores de infecções do trato urinário:

***E. Coli***: rosa

***Enterobacter aerogenes***: azul escuro

***Klebsiella pneumoniae***: azul escuro

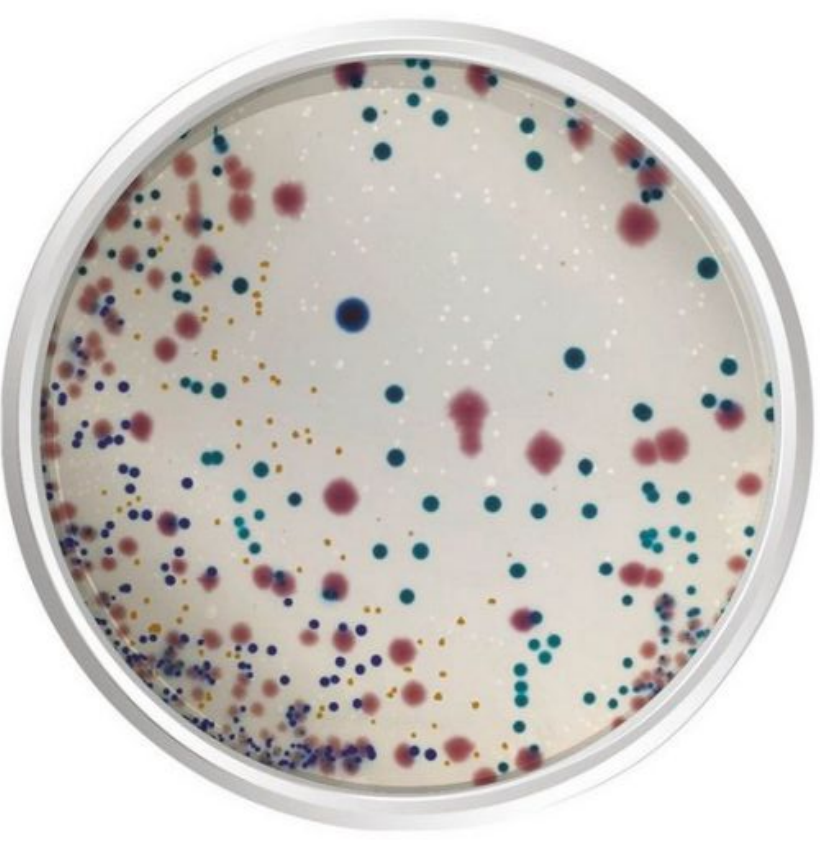
***Proteus mirabilis***: marrom claro

***Staphylococcus aureus***: branco/creme

***Enterococcus faecalis***: azul claro

***Pseudomonas aeruginosa***: âmbar

***Salmonella typhi e typhimurium***: âmbar



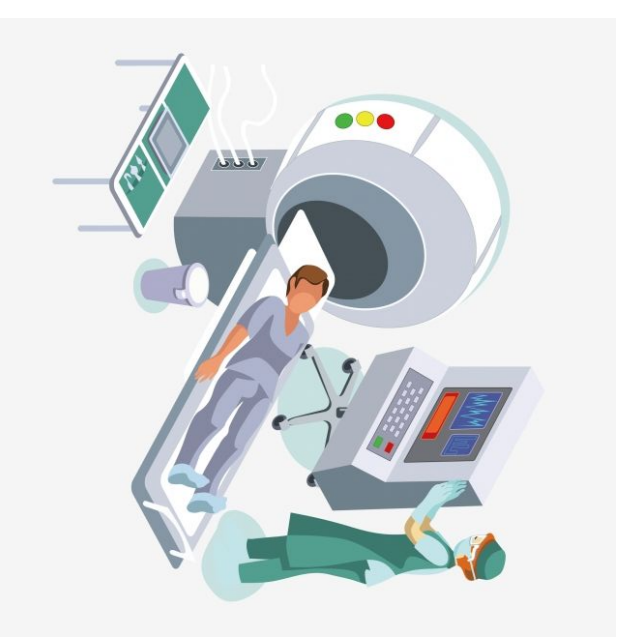
Fonte: Teratec - Soluções em precisão

# Diagnóstico

Além da urocultura, diagnósticos por imagem são utilizados para diagnóstico, principalmente de complicações na infecção:

**Ultrassonografias e tomografias computadorizadas** são utilizadas para detectar alterações anatômicas ou cálculo. A tomografia fornece ainda informações sobre tempo de excreção do contraste, extensão da infecção e funcionamento dos rins.

A **ressonância magnética** também é um método utilizado, principalmente para casos onde há necessidade de definição anatômica mais complexa.





# Tratamento

O tratamento é definido de acordo com a localização da ITU e fator de complicação.

- **Cistite aguda, não complicada:** Nitrofurantoína (nitrofuranos), TMP-SMX (Sulfametoxazol + Trimetoprima), Fosfomicina Trometamol e Norfloxacino, Ofloxacina, Levofloxacina, Ciprofloxacina (quinolonas, devem ser evitadas);
- **Pielonefrite aguda, não complicada:** Ciprofloxacina (quinolona), Levofloxacina (fluoroquinolona), Ceftriaxona (cefalosporina 3ª geração).
- **Bacteriúria assintomática:** não tratar.



# Tratamento



- **ITU complicada, hospitalar e pielonefrite aguda e complicada:**  
Piperacilina-tazobactam (penicilinas/inibidor de BL), Cefepima (cefalosporinas 4ª geração), Imipenem/cilastatina, Ertapenem, Meropenem (carbapenemas):
  - ◆ Em caso de falha: Fluoroquinolonas, Cefalosporinas (grupo 3b), Carbapenemas ± Aminoglicosídeos.



# Profilaxia

1. Ingerir bastante água ou outros líquidos (como sucos) por dia.
2. Evitar segurar a urina.
3. Higienizar as áreas genitais antes e depois de relações sexuais.
4. Após a evacuação, ao higienizar a vulva e região perianal, limpar sempre no sentido de frente para trás, para evitar que bactérias passem do ânus para a vagina.



# Profilaxia

5. Evitar ações que diminuam o sistema imunológico.
6. Evitar manter a bexiga cheia e urinar pelo menos de quatro em quatro horas (exceto durante a noite).
7. Não utilizar sungas ou biquínis molhados por muito tempo.
8. Adotar uma dieta rica em fibras e ingerir sucos de frutas ácidas.

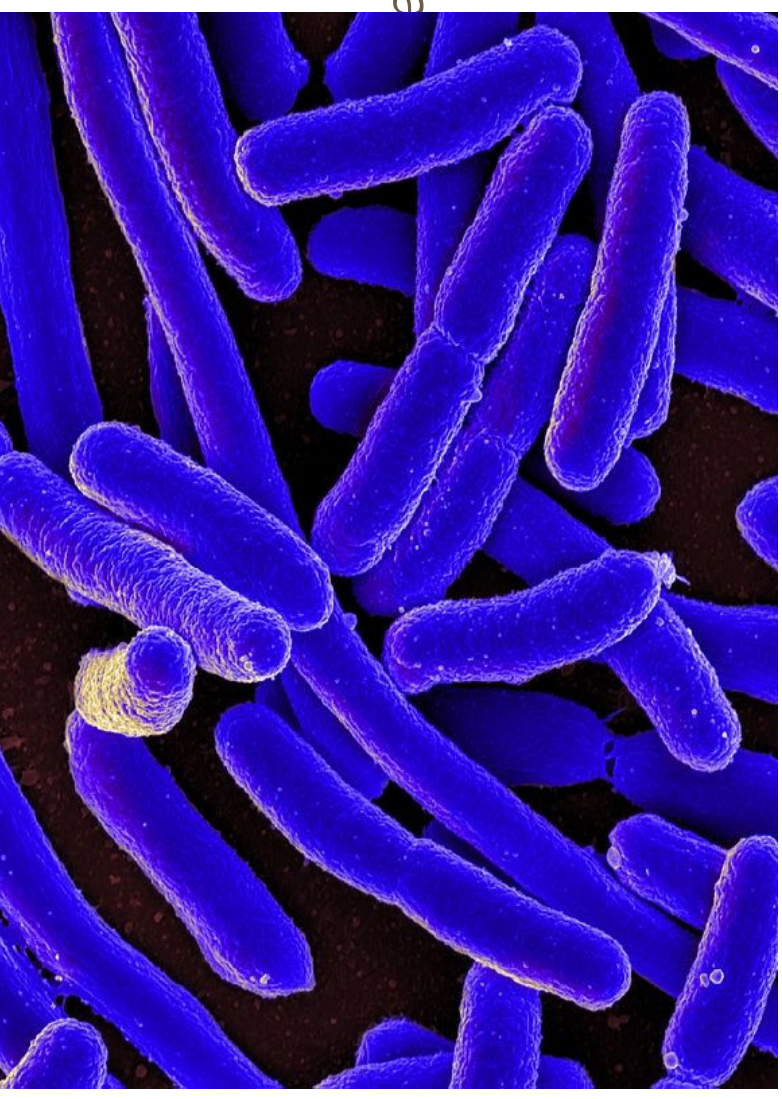


# *Escherichia coli*



# Morfologia

- Bastonete curto;
- Gram-negativa;
- Não esporulada;
- Dimensões de 1,1 a 1,5 µm por 2 a 6 µm;
- Normalmente móveis (presença de flagelos);
- Muito frequentemente apresentam fímbrias.



Fonte: Agência fapesp - Identificada proteína usada pela bactéria *E. coli* para driblar sistema imune, 2016

# Cultivo

Ágar MacConkey:

- Fermentação da lactose - cor rosada da colônia;
- Precipitação de sais biliares - aspecto arroxeado ao redor das colônias;

Ágar EMB (eosina-azul de metileno):

- Algumas linhagens apresentam brilho metálico.

Ágar-sangue:

- Podem apresentar atividade hemolítica.



E. coli em ágar MacConkey - fonte:  
[edisciplinas.usp.br](http://edisciplinas.usp.br)

# Fatores de Patogenicidade

**Hemolisinas** - Proteínas secretadas que causam hemólise no hospedeiro;

**Adesinas fimbriais e não fimbriais** - Promovem alta adesão da célula bacteriana ao seu tecido alvo, essencial em áreas que apresentam fluxo contínuo, como o Sistema Urinário;

**Endotoxinas** - Provenientes dos pili em contato com o tecido, promovem inflamação local;

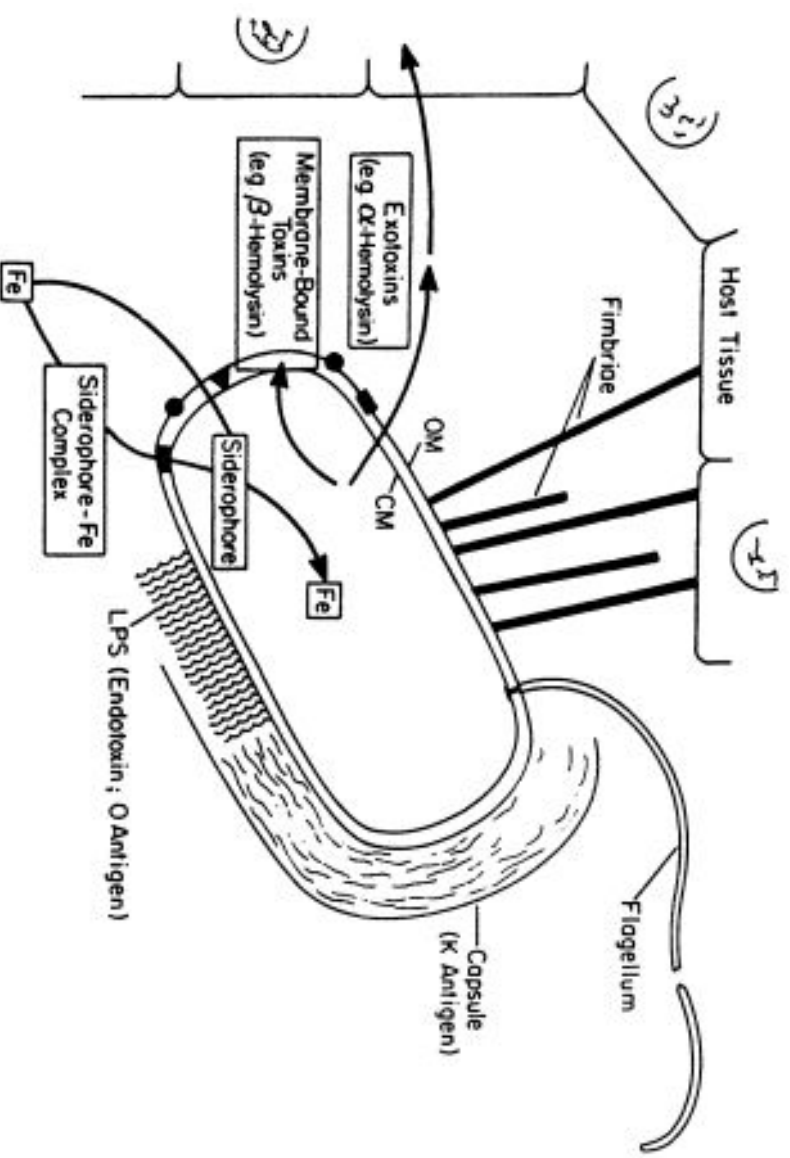
**Exotoxinas** - Atividades citotóxicas da própria hemolisina e de outras substâncias associadas em outras células, causando inflamação, dano tecidual e morte de leucócitos e macrófagos.

---

# Fatores de Patogenicidade

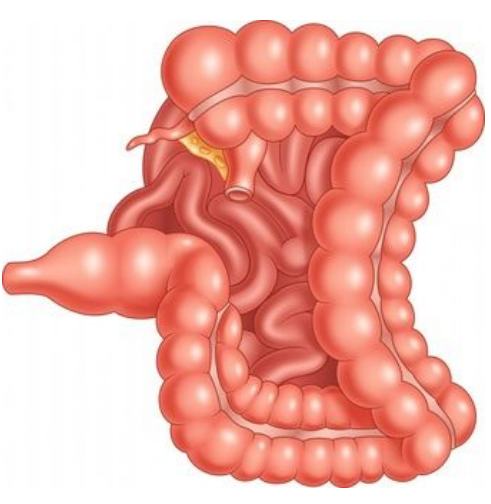
**Resistência sérica** - Presença de antígenos capsulares de baixa imunogenicidade e com fatores que impedem a fagocitose e resistência à atividade bactericida do soro;

**Sideróforos** - Produção de enterobactina e aerobactina para aumentar captação de ferro, essencial para o crescimento bacteriano;

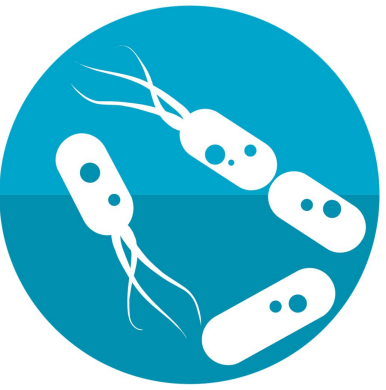


Fonte: Eisenstein, B. I., and G. W. Jones. 1988. The spectrum of infections and pathogenic mechanisms of *Escherichia coli*. *Adv. Intern. Med.* 33:231-252.

# Transmissão



Como uma bactéria Gram-negativa muito comum associada ao ambiente intestinal, a via de transmissão comum das *E. coli* causadoras de infecção no trato urinário é a ascendente.





# Epidemiologia

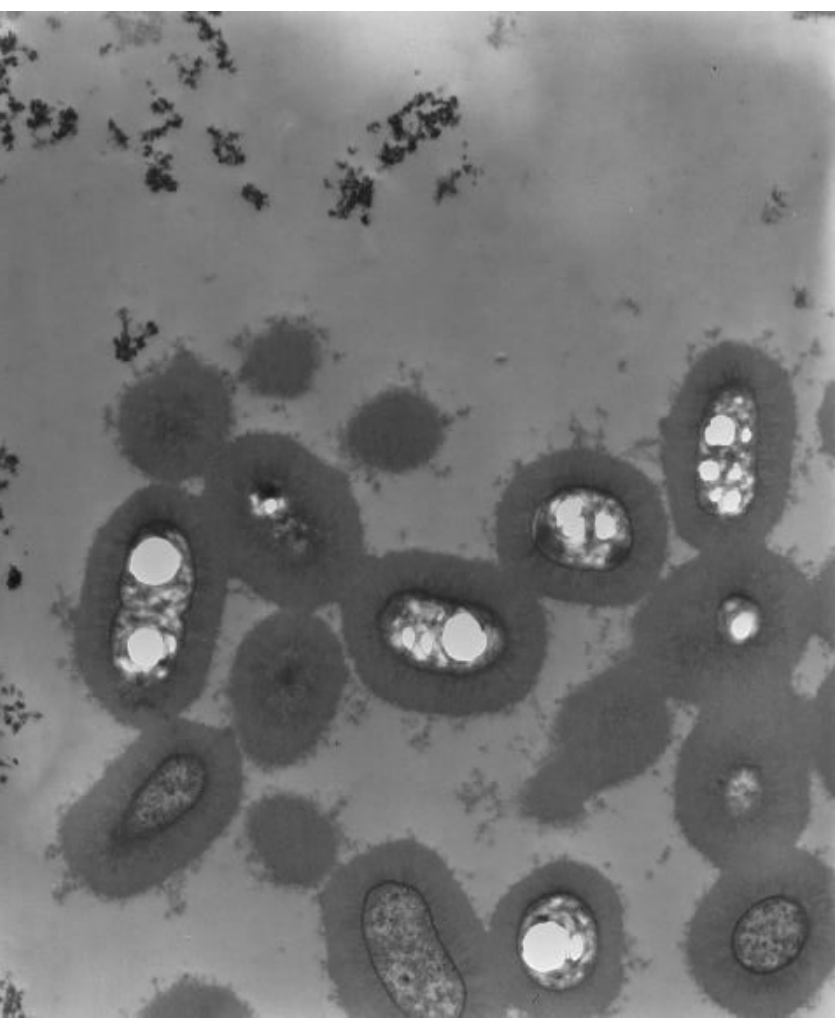
- Principal agente de transmissão das UTIs - infecções do trato urinário - de origem comunitária (não hospitalares) - Entre 48,2 e 87,5% dos casos;
- Em diversos estudos também aparece como mais comum causa de UTI de origem hospitalar;
- Muito comum na microbiota humana, facilitando transmissão ascendente (proveniente do trato gastrointestinal);
- Preocupante: altas taxas de isolamento de cepas uropatogênicas no Brasil e no exterior;
- Muitas linhagens resistente à ampicilina.



*Klebsiella spp.*

# Morfologia

- Bastonete;
- Gram-negativa;
- Normalmente encapsulada (maioria dos isolados clínicos);
- Presença de fímbrias;
- Imóveis (ausência de flagelos).



Fonte: Ofek I, Doyle R.J. Bacterial adhesion to cells and tissues. London, United Kingdom: Chapman & Hall, Ltd.; 1994.



# Cultivo

## Ágar MacConkey:

- Colônias rosadas e brilhantes - utilização de lactose abaixa pH do meio,
- Grandes - cápsula proporciona proteção e auxilia na aderência
- Aparência mucóide, tendem a se aglutinar.

## Ágar CLED:

- Colônias muito mucosas;
- Coloração amarelada a branco-azulada.



Fonte: Santos, Daniella Fabíola dos., Características microbiológicas de *Klebsiella pneumoniae* isoladas no ambiente hospitalar de pacientes com infecção nosocomial. 2006.

# Fatores de Patogenicidade

**Cápsula** - camada espessa de polissacarídeos ácidos:

- Impedem fagocitose por granulócitos e efeito bactericida sérico;
- Promove inflamação e sepse.

**Lipopolissacarídeos** - endotoxinas presentes na membrana externa de bactérias Gram-negativas:

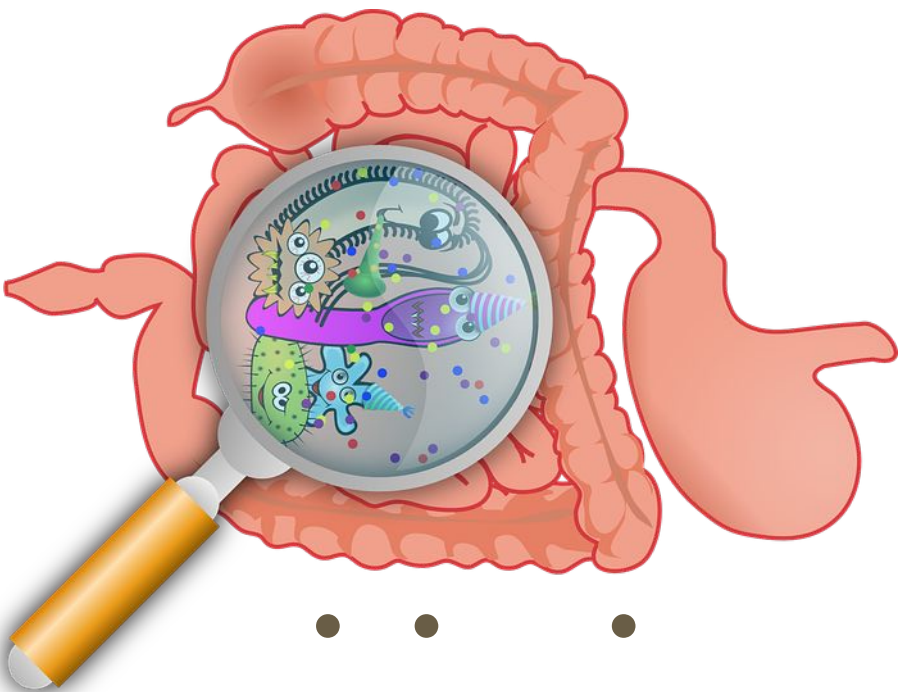
- Responsáveis por ativar a resposta imunológica aguda;
- Formação de longas cadeias laterais impedindo a ação de mecanismos complementares de defesa do organismo nas proximidades da membrana celular;

**Pili** - adesinas que favorecem a adesão ao tecido do trato urinário;

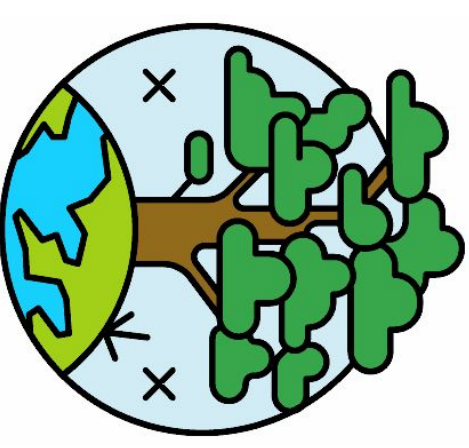
**Sideróforos** -  Afinidade por ferro, essencial para o crescimento bacteriano.

---

# Transmissão

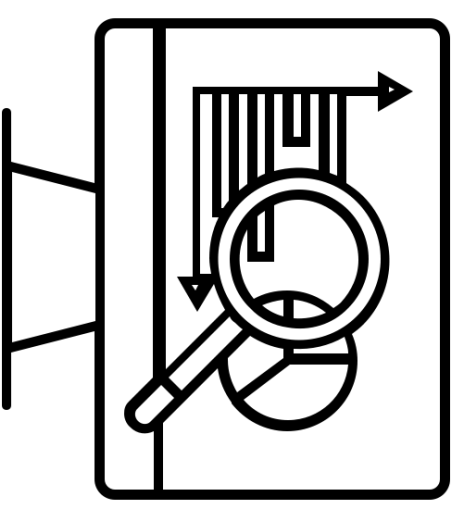


- Contágio por contato com o ambiente (menos comum);
- Transmissão por secreções de paciente infectado;
- Contaminação por patógeno proveniente do trato intestinal.



# Epidemiologia

- Presentes em ambientes naturais (solo, água, vegetação), associadas ao trato gastrointestinal e principalmente em ambientes hospitalares;
- Cerca de 38% das cepas no Brasil são resistentes à antibióticos  $\beta$ -lactâmicos (produzem ESBLs:  $\beta$ -lactamases de espectro expandido);
- Alta prevalência em infecções hospitalares - Pacientes imunossuprimidos.



*Enterobacter* spp.

# Morfologia

Família enterobacteriaceae

- Bacilos gram negativos, anaeróbicas facultativas;
- Presente no trato intestinal;
- Causa infecções oportunistas em pacientes imunocomprometidos;



Enterobacter Cloacae

***E. aerogenes* e a *E. cloacae*** => infecções hospitalares (nosocomial)

- Infecções no trato respiratório e urinário;
- Pertence ao grupo coliformes (*Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella*).

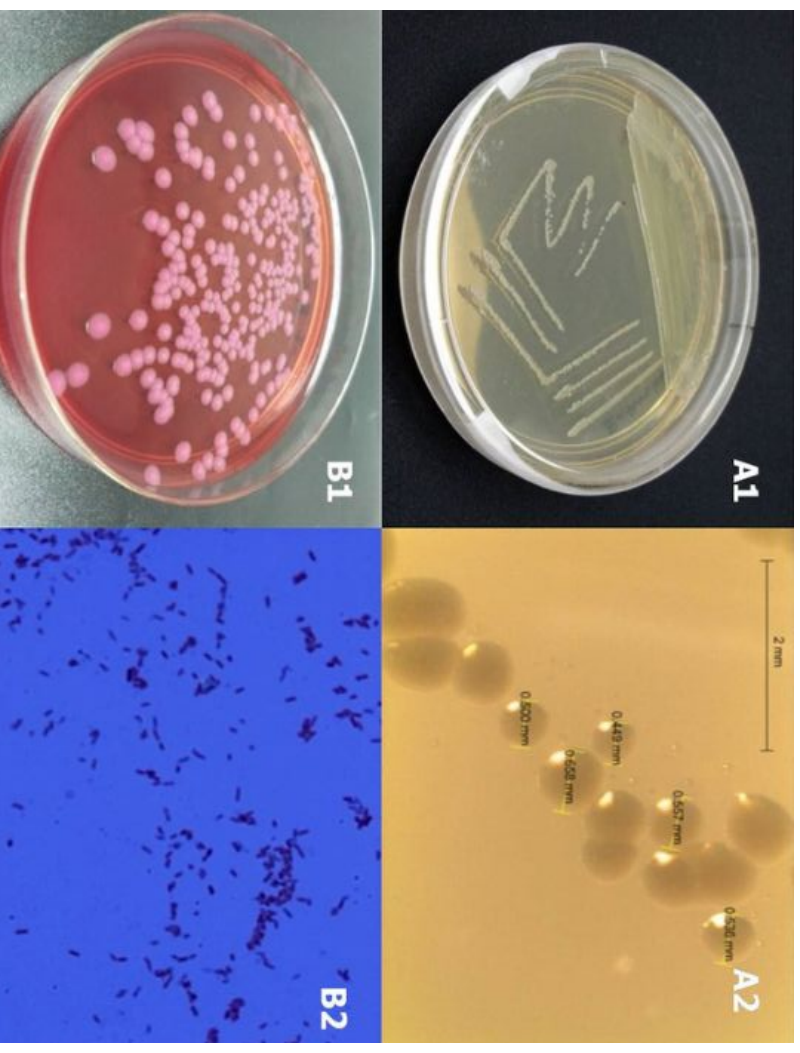
# Cultivo

Colônias de

*Enterobacter cloacae*

A: Nutrient agar

B: **MacConkey** agar



- **Caldo base de Moeller:** *Enterobacter* usado como controle de qualidade. *Enterobacter aerogenes*: Lisina(+); *Enterobacter cloacae* Lisina(-); *Enterobacter cloacae* ornitina(+); *Enterobacter cloacae* e *Enterobacter sakazakii* arginina(+) e *Enterobacter aerogenes* arginina(-).



# Epidemiologia

- Patógenos **nosocomiais**:
  - **Imunodeficientes**.
- No ambiente hospitalar comum: não era um dos cinco patógenos nosocomiais mais comuns no corpo dos pacientes, com exceção do trato respiratório (10,5%).
- Em UTIs: 3° patógeno mais comum no trato respiratório (11,1%), 4° em feridas operatórias (10,3%), 5° no trato urinário (6,1%).





# Fatores de patogenicidade

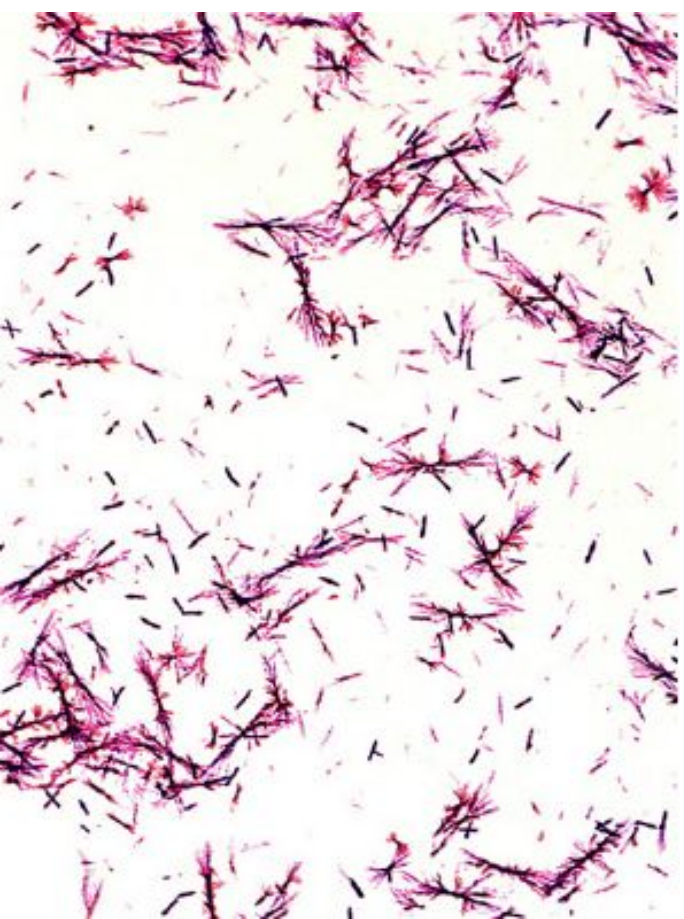


- Gram-negativas (LPS);
- Resistente a aminopenicilinas, cefalosporinas de 1ª geração e cefoxitina devido à presença de  **$\beta$ -lactamases** do tipo **CAMP** com graus variáveis de expressão => susceptibilidade variável às cefalosporinas de 3ª e 4ª geração;
- Foram descritos cepas que produzem  $\beta$ -lactamases de espectro estendido;
- Últimas décadas: algumas cepas apresentaram carbapenemases, contribuindo para aumento de resistência carbapenêmica (beta-lactâmicos) e dificultando seu manuseio.

# *Proteus mirabilis*

# Morfologia

- Bacilo;
- Gram-negativa;
- Anaeróbio facultativo;
- Microbiota intestinal;
- Meio líquido
  - 1.0 a 2.0  $\mu\text{m}$ ;
  - Flagelos peritríquios;
- Meio sólido
  - 20 a 80  $\mu\text{m}$ ;
  - Hiper flageladas;
  - Aglomerado multinucleado.



Fonte: Interferences in the Optimization of the MTT Assay for Viability Estimation of *Proteus mirabilis*

# Cultivo

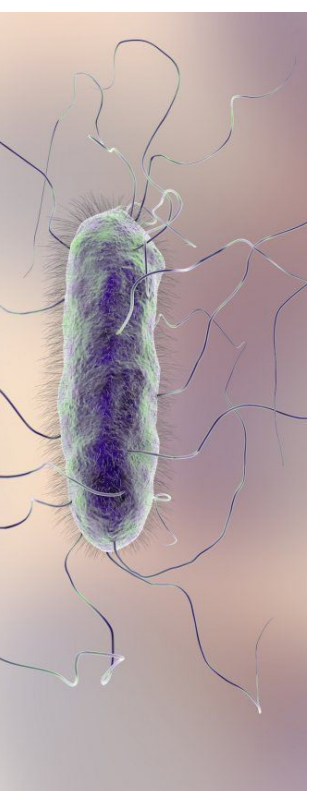
- **Ágar MacConkey:** seletivo para Gram (-), *Proteus mirabilis* como controle positivo não fermentador.
  - **DNase Ágar:** *Proteus spp.* DNase positivo (hidrólise de DNA presente no meio).
  - **Ágar fenilalanina:** *Proteus mirabilis* como controle positivo (produz ácido fenilpirúvico a partir da fenilalanina por ação enzimática).
  - **TSI:** ápice e base amarelos, presença de precipitado negro (H<sub>2</sub>S positivo) indica provável presença de *Proteus spp.*
-

# Fatores de patogenicidade

- São as principais responsáveis por infecções geradas pelo uso de cateter.
  - Adesinas fimbriais (atracadas nas projeções como pili) e não fimbriais (diretamente na membrana): Promovem alta adesão da célula bacteriana ao seu tecido alvo.
  - **Formação de biofilme:** Pode gerar bloqueio do cateter; confere proteção contra antibióticos e sistema imune e aumenta troca de material genético, podendo disseminar resistência à antibióticos.
  - **Motilidade conferida pelo flagelo facilita disseminação da infecção.**
-

# Fatores de patogenicidade

- **Produção e secreção de enzimas degradativas e toxinas que levam o tecido ao colapso, liberando nutrientes.**
- **Mecanismos de sequestro de ferro.**
- **Expressão de urease:** Hidrólise de uréia a amônia e  $\text{CO}_2$ , alcalinização do meio, precipitação de íons polivalentes que se ligam ao biofilme.
- **IgA proteases:** proteção contra resposta imunológica do hospedeiro.
- **LPS:** Constituinte da membrana externa, gera potente resposta inflamatória.



Fonte: Hygiene in practice - Proteus mirabilis

# Epidemiologia

- Utilização de cateteres por um longo período de tempo aumenta significativamente a chance de desenvolvimento de infecções do trato urinário.
- 21 a 50% dos pacientes hospitalizados usam cateter sem necessidade.
- Espécies de *Proteus* associadas a infecções do trato urinário: *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, e *Proteus penneri*.
- Infecções do trato urinário associadas ao uso de cateter representa 40% das infecções nosocomiais e 80% das infecções do trato urinário nosocomiais.

*Pseudomonas aeruginosa*



# Morfologia

- Gram-negativa.
- Bacilo.
- Presença de um único flagelo para motricidade.
- Aeróbicas, porém podem crescer em um meio com  $\text{NO}_3$  como aceptor final de elétrons.



Fonte: *Today's Online Textbook of Bacteriology*

# Cultivo

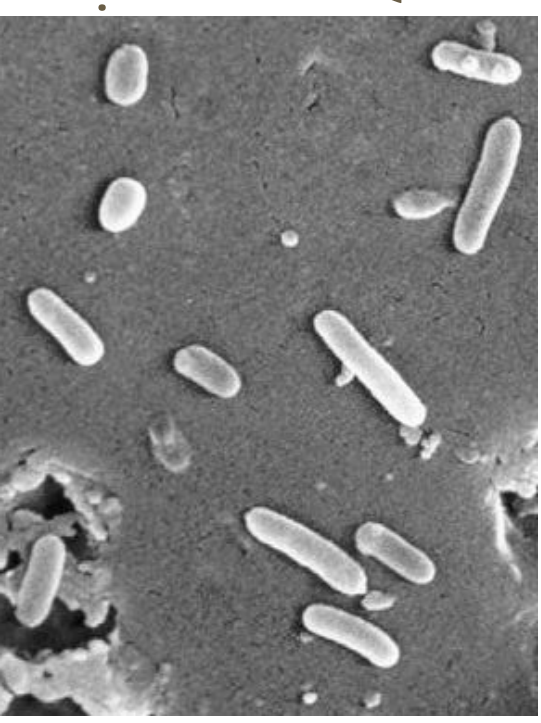
- Cresce bem em quase todos os meios comumente utilizados em laboratório.
- Usualmente cultivada em **Ágar EMB (eosina-azul de metileno)** e **Ágar-sangue**.
- Possui uma necessidade muito simples em nutrientes.
- Incubadas a 42 °C.
- Incapazes de fermentar lactose.



Fonte: Today's Online Textbook of Bacteriology

# Fatores de Patogenicidade

- Classificada como um patógeno oportunista.
- Patogenicidade considerada como multifatorial, i.e., esta espécie possui mais de um fator de virulência. Podendo afetar trato respiratório, urinário, causar dermatites, e até mesmo sepse.
- Infecções por *Pseudomonas* são invasivas e toxinogênicas.



Fonte: [Today's Online Textbook of Bacteriology](#)

# Fatores de Patogenicidade

- Produz duas toxinas, em forma de proteínas extracelulares: Exotoxina A e Exoenzima S.
- Pseudomonas produzem mais três proteínas solúveis responsáveis pela invasão: uma citotoxina e duas hemolisinas.
- Essas toxinas são citotóxicas a neutrófilos e leucócitos.



Fonte: [Todar's Online Textbook of Bacteriology](#)

# Fatores de Patogenicidade

- Resistente a fagocitose e respostas de anticorpos bactericidas séricos pela formação de cápsulas.
- Geralmente, UTI causadas por *P. aeruginosa* são adquiridas em hospitais, relacionadas com cateterização, instrumentação ou cirurgias.



Fonte: [Todar's Online Textbook of Bacteriology](#)

# Epidemiologia

- *P. aeruginosa* são a terceira maior causa de UTI adquiridas em hospitais.
- Responsável por 12% das UTI totais.
- Esta espécie é geralmente resistente a uma grande gama de antibióticos usados comumente. Uma combinação de Gentamicina e Carbelicina são utilizadas para o tratamento de infecções severas causadas por essa bactéria.
- Alguns tipos de vacinas têm sido testados, porém nenhum está disponível para o uso geral ainda.

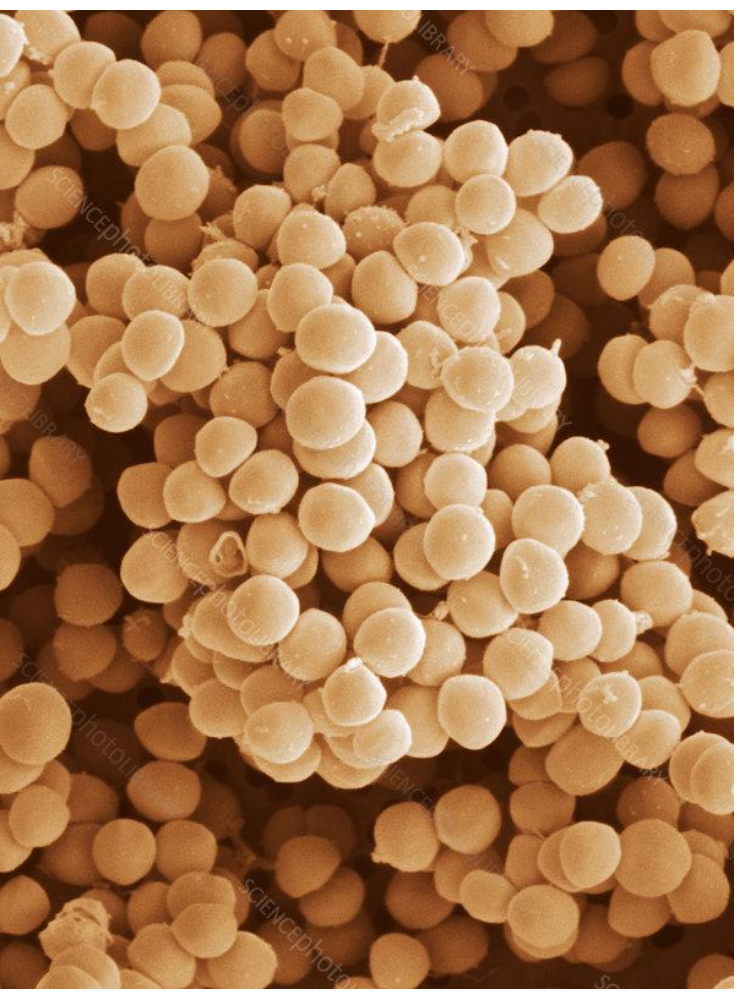


*Staphylococcus saprophyticus*



# Morfologia

- Gram-positivo;
- Cocco;
- Anaeróbio facultativo;
- Catalase-positivo;
- Oxidase-negativo;
- Coagulase-negativo;
- Urease-positivo;
- Resistente à Novobiocina.



Fonte: [www.sciencephoto.com](http://www.sciencephoto.com)



# Cultivo

- Staphylococcus Medium 110 (Stone Gelatin Agar): utilizado no isolamento e diferenciação de diferentes Staphylococci;
- Ágar CLED - Cystine Lactose Electrolyte Deficient: Staphylococci coagulase-negativas aparecem como colônias amarelo-palha e brancas;
- Blood Agar (BAP): teste de resistência a novobiocina.



Fonte: Thistle QA

# Fatores de Patogenicidade

O genoma já foi sequenciado e foram identificados possíveis fatores de virulência, ainda pouco elucidados. Alguns são:

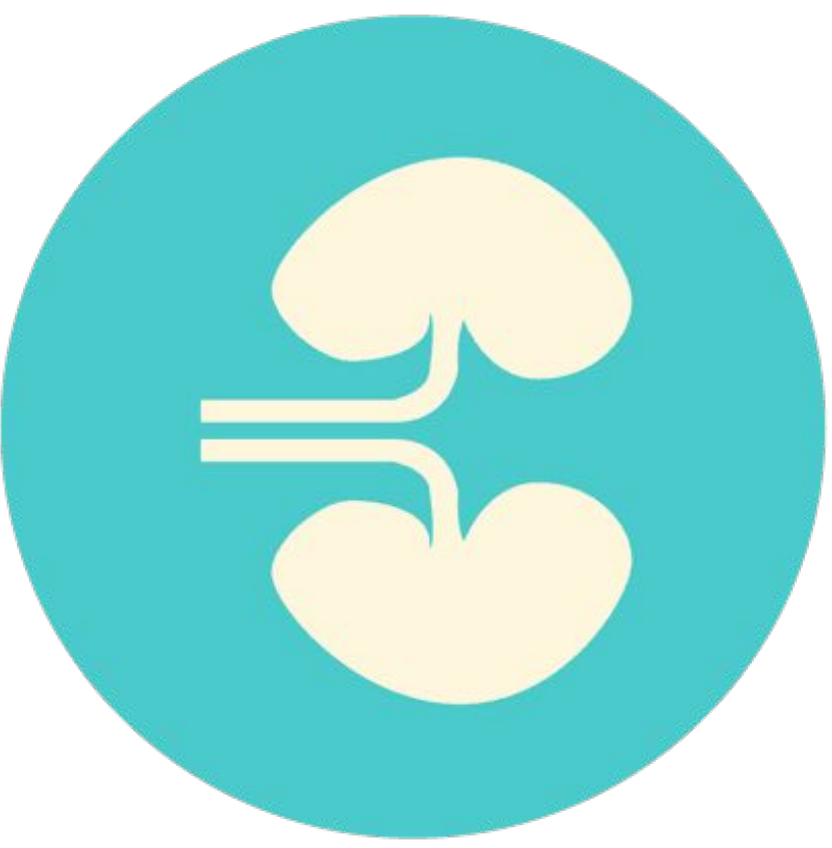
- Urease: degrada ureia, produz amônia, aumentando o pH da urina e favorecendo a formação de cálculo. Também foi verificada maior presença de lesões na bexiga do que com mutantes sem urease.
  - Ssp (surface-associated lipase): forma apêndices semelhantes a fímbrias, relacionado a persistência da infecção, pouco esclarecida.
  - D-serine-deaminase (DsdA): estimula ssp, produz piruvato a partir de D-serina, presente na urina e possivelmente tóxica a bactérias.
-

# Fatores de Patogenicidade

- Aas (hemagglutinin-autolysin-adhesin): hemagglutinina com atividade autolítica, relacionadas também à adesão à fibronectina e ureteres humanos *in vitro*, além de rins de ratos *in vivo*.
  - Proteínas de superfície da parede celular: UafA, UafB, SdrI e SssF: associadas a adesão a células epiteliais da bexiga humana *in vitro* (UafA e UafB), fibronectina, fibrinogênio (UafB) e colágeno (SdrI). Nem todas estão sempre presentes.
  - Síntese de cápsula: confere proteção contra neutrófilos.
-

# Epidemiologia

- Responsável por 10-20% de ITUs;
- Em mulheres de 17 a 27 anos, é o segundo patógeno mais comum de ITU;
- “Cistite de lua de mel” e “síndrome do namorado novo”;
- Algumas cepas desenvolveram resistência a Oxalicina.



# Obrigado :)

Ana Carolina Faria - 10758992

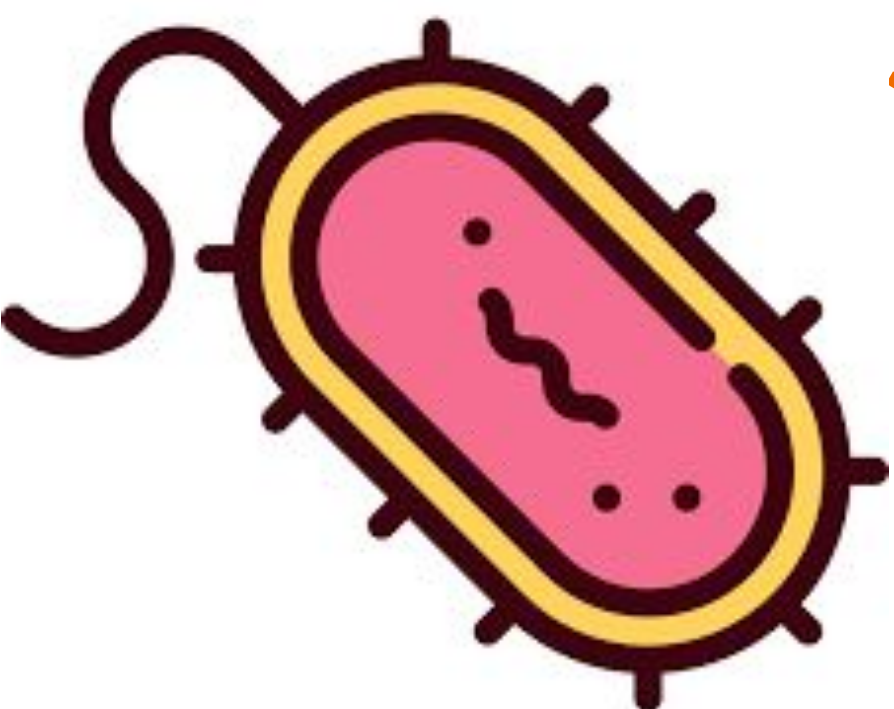
Giovana Cavassani - 10758800

Sophia Sayuri - 4647173

Sophia Tavares - 10758331

Vinicius Delbianco - 10759047

Yasmim Florentino - 10758877



# Referências

- ★ LEVY, Carlos Emílio. Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde: Edição Comemorativa para o IX Congresso Brasileiro de Controle de Infecção e Epidemiologia Hospitalar. 1. ed. Salvador: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2004. Manual. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_microbiologia\\_completo.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_microbiologia_completo.pdf). Acesso em: 9 out. 2019.
- ★ Jacobsen, S. M., Stickler, D. J., Mobley, H. L. T., & Shirtliff, M. E. (2008). Complicated Catheter-Associated Urinary Tract Infections Due to *Escherichia coli* and *Proteus mirabilis*. *Clinical Microbiology Reviews*, 21(1), 26–59. doi:10.1128/cmr.00019-07
- ★ Gatermann S, John J, Marre R. Staphylococcus saprophyticus urease: characterization and contribution to uropathogenicity in unobstructed urinary tract infection of rats. *Infect Immun*. 1989 Jan;57(1):110-6. PMID: 2909483; PMCID: PMC313049.
- ★ Korte-Berwanger, M., Sakinc, T., Kline, K., Nielsen, H. V., Hultgren, S., & Gatermann, S. G. (2013). Significance of the D-serine-deaminase and D-serine metabolism of *Staphylococcus saprophyticus* for virulence. *Infection and immunity*, 81(12), 4525–4533. doi:10.1128/IAI.00599-13
- ★ Kline KA, Lewis AL. 2016. Gram-positive uropathogens, polymicrobial urinary tract infection, and the emerging microbiota of the urinary tract. *Microbiol Spectrum* 4(2):UTI-0012-2012. doi:10.1128/microbiolspec.UTI-0012-2012.
- ★ Kline, K. A., Ingersoll, M. A., Nielsen, H. V., Sakinc, T., Henriques-Normark, B., Gatermann, S., ... Hultgren, S. J. (2010). Characterization of a novel murine model of *Staphylococcus saprophyticus* urinary tract infection reveals roles for *Ssp* and *Sdrl* in virulence. *Infection and immunity*, 78(5), 1943–1951. doi:10.1128/IAI.01235-09
- ★ SP Saúde, Portal do Governo. Previna-se da infecção urinária. Disponível em <http://www.portaldenoticias.saude.sp.gov.br/previna-se-da-infeccao-urinaria/>. Disponível em 10 de outubro de 2019.
- ★ BRUNO, T. F.; MODY, C. H.; WOODS, D. E. Exoenzyme S from *Pseudomonas aeruginosa* induces apoptosis in T lymphocytes. *Journal of Leukocyte Biology*, [S. l.], p. 67, 6 jun. 2000. DOI 10.1002/jlb.67.6.808. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10857853>. Acesso em: 8 out. 2019.



# Referências

- ★ Podschun R, Ullmann U. Klebsiella spp. as nosocomial pathogens: epidemiology, taxonomy, typing methods, and pathogenicity factors. *Clin Microbiol Rev.* 1998 Oct;11(4):589-603. PMID: 9767057; PMCID: PMC88898.
- ★ Jarvis, W. R., and W. J. Martone. 1992. Predominant pathogens in hospital infections. *J. Antimicrob. Chemother.* 29(Suppl. A):19–24.
- ★ L.L, Cosmas & Atong, Markus & E, Poili. (2016). Preliminary Studies towards Identification of Ginger Wilt Disease in Sabah, Malaysia. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science.* Vol. 39 (3). 373-380.
- ★ Mezzatesta ML, Gona F, Stefani S. Enterobacter cloacae complex: clinical impact and emerging antibiotic resistance. *Future Microbiol* 2012; 7: 887-902.
- ★ Pavlovic M, Konrad R, Iwobi AN, Sing A, Busch U, Huber I. A dual approach employing MALDI-TOF MS and real-time PCR for fast species identification within the Enterobacter cloacae complex. *FEMS Microbiol Lett* 2012; 328: 46-53.
- ★ W E Sanders Jr, C C Sanders. Enterobacter spp.: pathogens poised to flourish at the turn of the century. *Clinical Microbiology Reviews* Apr 1997, 10 (2) 220-241; DOI: 10.1128/CMR.10.2.220
- ★ Nielubowicz, G. R., & Mobley, H. L. T. (2010). Host–pathogen interactions in urinary tract infection. *Nature Reviews Urology*, 7(8), 430–441. doi:10.1038/nrurol.2010.101
- ★ IMAM, Talha H. Infecções bacterianas do trato urinário (ITUs). University of Riverside School of Medicine, Maio 2016. Disponível em: <https://www.msdmmanuals.com/pt-br/profissional/dist%C3%BARbios-geniturin%C3%A1rios/infec%C3%A7%C3%B5es-do-trato-urin%C3%A1rio-itus/infec%C3%A7%C3%B5es-bacterianas-do-trato-urin%C3%A1rio-itus>. Acesso em: 10 out. 2019.
- ★ BUSH, Larry M.; PEREZ, Maria T. Infecções estafilocócicas. [S.L.], Setembro 2017. Disponível em: <https://www.msdmmanuals.com/pt-br/profissional/doen%C3%A7as-infeciosas/cocos-gram-positivos/infec%C3%A7%C3%B5es-estafiloc%C3%B3cicas?query=staphylococcus%20saprophyticus>. Acesso em: 10 out. 2019.
- ★ BOSGELMEZ-TINAZ, G. Quorum sensing and virulence of *Pseudomonas aeruginosa* during urinary tract infections. *Journal of Infection Developing Countries*, [S. l.], p. 507, 15 jun. 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22706193?dopt=Abstract&holding=npg>. Acesso em: 9 out. 2019.

# Referências

- ★ MENEZES, Fernando Gatti de; CORRÊA, Luci. Manejo das infecções do trato urinário. Atualização Terapêutica, [S.L.], p. 1-3, 2008. Disponível em: <http://apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/975-EC%20v6n3%20p129-31.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.
- ★ Kline, K. A., & Lewis, A. L. (2016). Gram-Positive Uropathogens, Polymicrobial Urinary Tract Infection, and the Emerging Microbiota of the Urinary Tract. *Microbiology Spectrum*, 4(2). doi:10.1128/microbiolspec.uti-0012-2012.
- ★ EISENCRAFT, Adriana P. et al. Sepse por *Klebsiella pneumoniae*. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 72, p. 230-234, 1996. Disponível em: <http://www.jped.com.br/conteudo/96-72-04-230/port.asp>. Acesso em: 1 out. 2019.
- ★ SANTOS, Daniella Fabíola dos. Características microbiológicas de *Klebsiella pneumoniae* isoladas no meio ambiente hospitalar de pacientes com infecção nosocomial. Orientador: Dr. José Rodrigues do Carmo Filho. 2006. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) - Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2007. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/bitstream/tede/3413/2/DANIELLA%20FABIOLA%20DOS%20SANTOS.pdf>. Acesso em: 3 out. 2019.
- ★ CRUZ-MACHADO, Sanseray da Silveira. LIPOLISSACARÍDEO (LPS): ATIVADOR E REGULADOR DA TRANSCRIÇÃO GÊNICA VIA FATOR DE TRANSCRIÇÃO NFKB. *REVISTA DA BIOLOGIA*, [s. l.], v. 4, jun. 2010
- ★ Huynh, D. T. N., Kim, A.-Y., & Kim, Y.-R. (2017). Identification of Pathogenic Factors in *Klebsiella pneumoniae* Using Impedimetric Sensor Equipped with Biomimetic Surfaces. *Sensors*, 17(6), 1406. doi:10.3390/s17061406
- ★ GUMARRAES, Ana Marcia. Testes bioquímicos importantes. [S. l.], 2017. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3314881/mod\\_resource/content/1/testes%20bioquimicos%20importantes.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3314881/mod_resource/content/1/testes%20bioquimicos%20importantes.pdf). Acesso em: 4 out. 2019.
- ★ TODAR, Kenneth. Pseudomonas: Resistance to Antibiotics. In: TODAR'S Online Textbook of Bacteriology. [S. l.: s. n.], 2008. Disponível em: [http://textbookofbacteriology.net/pseudomonas\\_2.html](http://textbookofbacteriology.net/pseudomonas_2.html). Acesso em: 9 out. 2019.
- ★ BRUNO, T. F.; WOODS, D. E.; MODY, C. H. Exoenzyme S from *Pseudomonas aeruginosa* induces apoptosis in T lymphocytes. *Journal of Leukocyte Biology*, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/jlb.67.6.808>> .



# Referências

- ★ SENTURK, S.; ULLUSOY, S.; BOSGELMEZ-TINAZ, G.; YAGCI, A. Quorum sensing and virulence of *Pseudomonas aeruginosa* during urinary tract infections. **Journal of infection in developing countries**, v. 6, n. 6, p. 501–507, 2012.
- ★ SEMINÁRIOS APLICADOS, 2012, UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA. Características dos patótipos de *E.coli* e implicações de *E. coli* patogênica para aves em achados de abatedouros frigoríficos [...]. [S. l.: s. n.], 2012. Disponível em: [http://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/Ferando\\_Augusto\\_1c.pdf?1349206212](http://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/Ferando_Augusto_1c.pdf?1349206212). Acesso em: 5 out. 2019.
- ★ BERBEL, Milene Martins et al. Fatores de virulência presentes em amostras de *Escherichia coli* uropatogênicas: UPEC para suínos. *Ciência Rural*, Universidade Federal de Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 645-652, 9 abr. 2004. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/331/33134250.pdf>. Acesso em: 4 out. 2019.
- ★ JOHNSON, James R. Virulence Factors in *Escherichia coli* Urinary Tract Infection. *CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS*, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 80-128, jan. 1991. Disponível em: <https://cmr.asm.org/content/cmr/4/1/80.full.pdf>. Acesso em: 6 out. 2019.
- ★ BRUSCHINI, H. et al. Infecção do Trato Urinário Complicada. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina: [s. n.], 2004. 1 atlas. Disponível em: [https://diretrizes.amb.org.br/\\_BibliotecaAntiga/infeccao-do-trato-urinario-complicada.pdf](https://diretrizes.amb.org.br/_BibliotecaAntiga/infeccao-do-trato-urinario-complicada.pdf). Acesso em: 5 out. 2019.
- ★ MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Blog da Saúde. Infecção Urinária: Tratamento, sintomas e fatores de risco. [S. l.], 28 set. 2016. Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/index.php/promocao-da-saude/51735-infeccao-urinaria-tratamento-e-fatores-de-risco>. Acesso em: 4 out. 2019.
- ★ CAPARON, Michael et al. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options: Table 1: Virulence factors used by the main uropathogens. *Nature Reviews Microbiology* 8 abr. 2015. 1 tabela. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nrmicro3432/tables/1>. Acesso em: 7 out. 2019.