

---

**ANTIBIOGRAMAS DE LINHAGENS**  
**DE *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* ISOLADAS**  
**DE DIFERENTES AMBIENTES AQUÁTICOS**

---

*Ulrich Vasconcelos<sup>1</sup> e Glicia Maria Torres Calazans<sup>1</sup>*

## RESUMO

Neste estudo, foram investigadas 13 linhagens de *Pseudomonas aeruginosa* oriundas de diferentes fontes de ambientes aquáticos em Recife-PE: poços de cemitérios, água mineral, água tratada do sistema de abastecimento e efluentes de aterro sanitário. Foram empregadas as classes de antibióticos mais utilizadas no tratamento contra *P. aeruginosa*: agentes beta-lactâmicos, aminoglicosídeos, carbapenemas e quinolonas. Todas as linhagens selvagens mostraram-se sensíveis aos antibióticos testados.

**DESCRITORES:** *Pseudomonas aeruginosa*. Antibiograma. Ambientes aquáticos.

*Pseudomonas aeruginosa* é uma bactéria muito difundida na natureza e desperta particular interesse por ser descrita como o bacilo Gram-negativo não fermentador mais encontrado nas infecções hospitalares, principalmente em pacientes imunocomprometidos (5). Tais infecções apresentam elevada morbidade e mortalidade e estão no centro das preocupações da comunidade científica (4).

O tratamento contra *P. aeruginosa* requer a associação de antibióticos de várias classes, incluindo agentes beta-lactâmicos de terceira e quarta geração, aminoglicosídeos, carbapenemas e quinolonas, entre outros. Os testes de susceptibilidade a antimicrobianos caracterizam-se como uma das ferramentas iniciais na escolha de tais agentes e são os primeiros a indicar resistência (6, 12).

Bactérias são capazes de desenvolver resistência aos antibióticos por meio de diversos mecanismos, como modificação do sistema de permeabilidade, produção de beta-lactamases, transferências de fatores R por conjugação ou superexpressão do sistema de efluxo (7, 9).

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Antibióticos.

Endereço para correspondência: Ulrich Vasconcelos, Av. Prof. Moraes Rego, s/n, CEP: 50.740-901, Recife, Pernambuco, Brasil. Tel./Fax: 55 (81) 21268346. E-mail: ulvasco@uol.com.br

Recebido para publicação em 26/1/2006. Revisto em 2/10/2006. Aceito em 30/11/2006.

É sabido que os hospitais, em geral, são caracterizados como ambientes onde é exercida uma grande pressão seletiva de agentes antimicrobianos, o que promove o aparecimento de linhagens microbianas resistentes e multirresistentes (3). Fora de um ambiente hospitalar, as pressões que o ambiente exerce são de outra natureza: temperatura, pH, concentração de nutrientes, concentração de metais pesados e as próprias interações populacionais, entre outras (2).

Na natureza, este e outros fatores de virulência fazem da *P. aeruginosa* um dos organismos mais versáteis e capazes de sobreviver em diversos ambientes (13). Este trabalho se propôs a investigar a resistência a antibióticos em 13 linhagens de *P. aeruginosa*, isoladas de ambientes aquáticos diversos (poços de cemitério, água mineral, água de abastecimento e efluente de aterro sanitário) acompanhadas de uma linhagem padrão ATCC 27853 (Tabela 1).

O isolamento e a identificação foram realizados de acordo com as normas estabelecidas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (1), com a utilização de caldo asparagina e caldo acetamida. Testes complementares de oxidase e crescimento em ágar cetrimida foram incluídos na caracterização bioquímica da espécie.

Para os testes de susceptibilidade a antimicrobianos foram utilizados nove antibióticos de cinco classes usadas no tratamento contra *P. aeruginosa* (Sensidisc-DME, São Paulo): ticarcilina/clavulanato (TAC) 75/10µg, ceftazidima (CAZ) 30µg, amicacina (AMI) 30µg, gentamicina (GEN) 10µg, tobramicina (TOB) 10µg, imipenem (IPM) 10µg, ciprofloxacino (CIP) 5µg e norfloxacino (NOR) 10µg. Todas as linhagens selvagens de *P. aeruginosa* foram sensíveis aos antibióticos utilizados.

Tabela 1. Origem das linhagens selvagens de *P. aeruginosa* isoladas.

Linhagem	Água de origem
01	Poço de Observação 1 (Cemitério da Várzea/Recife-PE)
02	Poço de Observação 2 (Cemitério da Várzea/Recife-PE)
03	Poço de Observação 3 (Cemitério da Várzea/Recife-PE)
04	Água mineral (saída do poço/Recife-PE)
05	Poço (indústria/Recife-PE)
06	Torneira de bebedouro (escola pública/Recife-PE)
07	Torneira de bebedouro (escola pública/Recife-PE)
08	Torneira da cozinha (escola pública/Recife-PE)
09	Torneira da cozinha (creche beneficente/Recife-PE)
10	Torneira da pia de banheiro (Campus UFPE/Dep. Eng. Química)
11	Aterro sanitário (entrada do efluente/Jaboatão dos Guararapes-PE)
12	Aterro sanitário (saída do efluente/Jaboatão dos Guararapes-PE)
13	Poço (indústria/Recife-PE)

Entre as linhagens selvagens, o fenômeno característico de resistência não foi observado em nenhum dos nove antibióticos testados neste trabalho.

Romling et al. (11) afirmam que, apesar do perfil molecular similar entre linhagens de *P. aeruginosa* isoladas de diversos ambientes, hospitalares ou não, a resistência aos antibióticos está mais associada às pressões exercidas pelos antibióticos em ambientes não hospitalares do que a qualquer outro fator.

Dessa forma, o uso e o abuso de antibióticos continua a ser um sério problema de saúde pública nas residências, onde as pessoas contribuem para o aumento da resistência dos microrganismos através do consumo indiscriminado de antibióticos e do lançamento de medicamentos nos lixos domésticos (3). Associa-se a tudo isso a prática do consumo constante dos mesmos antibióticos por longos períodos em hospitais (8, 10).

Não só por essas razões a *P. aeruginosa* torna-se resistente a antibióticos, porém atitudes como essas podem contribuir de forma significativa, uma vez que a resistência a antibióticos, em principio, é uma característica intrínseca à espécie.

Com os resultados obtidos no presente estudo, não foi possível relacionar, diretamente, a resistência das linhagens aos locais onde eram evidentes as pressões seletivas do ambiente. Estudos moleculares poderiam constituir um método auxiliar para uma melhor caracterização das diferenças ou semelhanças existentes entre linhagens oriundas de ambientes tão distintos.

## ABSTRACT

Antibiograms of *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from different aquatic environments

Thirteen strains of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from the following different aquatic environments: cemeteries wells, bottled water, treated water for human consumption and landfill leachate were studied in Recife, Brazil. Betalactam antibiotics, aminoglycosides, carbapenems and quinolones, drugs most applied as antipseudomonal agents, were used. All strains were sensitive to the antibiotics tested.

KEY WORDS: *Pseudomonas aeruginosa*. Antibiogram. Aquatic environments.

## REFERÊNCIAS

1. APHA, AWWA, WEF. *Standard methods for the examination of water and wastewater*; 20<sup>th</sup> ed. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation: Washington, part 9000, 1998.
2. Banning N, Toze S, Mee BJ. Persistence of biofilm-associated *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* in groundwater and treated effluent in a laboratory model system. *Microbiology* 149: 47-55, 2003.
3. Brett M, Ellis Pegler R. Surveillance of antimicrobial resistance in New Zealand. *N Z Pub Health report* 8: 17-24, 2001.

4. Cezário RC, Ribas RM, Abdallah VOS, Carneiro CL, Gontijo Filho PP. Infection and colonization by Gram-negative bacilli in neonates hospitalized in high risk nursery at Uberaba Federal University Hospital: etiology, resistant phenotypes and risk factors. *Braz J Microbiol* 35: 193-198, 2004.
5. De Vos D, Lima Jr A, Pirmay JP, Duinslaeger L, Revets H, Vanderkelen A, Hamers R, Cornelis P. Analysis of epidemic *Pseudomonas aeruginosa* isolates by isoelectric focusing of pyoverdine and RAPD-PCR: modern tools for an integrated anti-nosocomial infection strategy in burn wound centers. *Burns* 23: 379-386, 1997.
6. Dubois V, Arpin C, Melon M, Melon B, Andre C, Frigo C, Quentin C. Nosocomial outbreak due to a multiresistant strain of *Pseudomonas aeruginosa* P12: efficacy of Cefepime-Amikacin therapy and analysis of  $\beta$ -lactam resistance. *J Clin Microbiol* 39:2072-2078, 2001.
7. Hernandez J, Ferrus MA, Hernandez M, Alonso JL. Comparison of six different methods for typing *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from bottled and well waters. *Water Res* 31: 3169-3174, 1997.
8. Loureiro MM, De Moraes BA, Mendonça VLF, Quadra MRR, Pinheiro GS, Asensi MD. *Pseudomonas aeruginosa*: Study of antibiotic resistance and molecular typing in hospital infection cases in a neonatal intensive care unit from Rio de Janeiro city, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 97: 387-394, 2002.
9. Pai H, Kim JW, Kim J, Lee JH, Choe KW, Gotoh W. Carbapenem resistance mechanism in *Pseudomonas aeruginosa* clinical isolates. *Antimicrobial Agents Chemother* 45: 480-484, 2001.
10. Panzig B, Schröder G, Pitten FA, Gründling M. A large outbreak of multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* strains in North-eastern Germany. *J Antimicrobial Chemother* 43: 415-418, 1999.
11. Romling U, Wingender J, Muller H, Tummmler BA. Major *Pseudomonas aeruginosa* clone common to patients and aquatic habitats. *Appl Environ Microbiol* 60: 1734-1738, 1994.
12. Tavares W. *Manual de antibióticos e quimioterápicos anti-infecciosos*, 3ª. ed., São Paulo: Atheneu, 2001.
13. Vasconcelos U, Medeiros LV, Lima MAGA, Calazans GMT. Evidência do antagonismo entre *Pseudomonas aeruginosa* e bactérias indicadoras de contaminação fecal em água. *Revista Higiene Alimentar* 20: 127-131, 2006.