

1 **Identificação e perfil de sensibilidade de *Pseudomonas***  
2 ***aeruginosa* isoladas em amostras de caldo de cana**  
3 **comercializadas por ambulantes da cidade de Caruaru-**  
4 **PE**

5  
6 **Identification and sensitivity profile of *Pseudomonas***  
7 ***aeruginosa* isolated from cane juice samples marketed**  
8 **by street vendors in the city of Caruaru-PE**

9  
10 **Perfil de sensibilidade de *Pseudomonas aeruginosa***

11  
12 *SILVA, Ana Carolina Miranda*<sup>1</sup>; *CARDOSO, Ediene Silva*<sup>1</sup>; *ROCHA, Ita Lúcia*  
13 *Rodrigues da*<sup>1</sup>; *JÚNIOR, Agenor Tavares Jacome*<sup>2</sup>.

14  
15  
16 <sup>1</sup>Graduandos (as) do curso de Farmácia do Centro Universitário Tabosa de  
17 Almeida (ASCES-UNITA).

18  
19 <sup>2</sup>Professor Adjunto do Centro Universitário Tabosa de Almeida (ASCES-  
20 UNITA).

21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28 \*Autora para correspondência: Ana Carolina Miranda da Silva – Centro  
29 Universitário Tabosa de Almeida (ASCES-UNITA). – Rua Albert Bruce Sabin  
30 11, Bairro Universitário - Caruaru – PE – Brasil. – CEP: 55016-535 – TEL: (87)  
31 99142-9999; E-mail: carolmirandas94@gmail.com

## 32 **Resumo**

33

34 **Introdução:** Práticas inadequadas durante o processamento do caldo de cana  
35 podem ocasionar contaminações por microrganismos patogênicos com a  
36 *Pseudomonas aeruginosa*, um microrganismo com ampla distribuição no  
37 ambiente que apresenta baixo nível de sensibilidade aos antimicrobianos e  
38 diversos mecanismos de resistência. **Objetivos:** Isolar e identificar  
39 *Pseudomonas aeruginosa* em amostras de caldo de cana e determinar seu  
40 perfil de sensibilidade. **Métodos:** 20 amostras foram analisadas entre  
41 novembro/2016 e maio/2017. A pesquisa do microrganismo foi realizada  
42 através da técnica dos tubos múltiplos como preconizado pelo Standard  
43 methods for the examination of water and wastewater (APHA) e o teste de  
44 sensibilidade através do método de difusão de disco em ágar, descrito pelo  
45 Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI). **Resultados:** Este estudo  
46 revelou que 100% das amostras analisadas apresentaram-se contaminadas  
47 por *Pseudomonas aeruginosa*. Para os antibióticos utilizados, a sensibilidade  
48 variou entre 85% para ceftazidima e gentamicina a 100% para ciprofloxacino. A  
49 sensibilidade aos antimicrobianos foi acima de 83,3% em 85% das cepas  
50 isoladas das amostras. **Conclusões:** Foi possível identificar uma deficiência da  
51 qualidade do ponto de vista microbiológico, tornando indispensável uma  
52 inspeção adequada dos alimentos provenientes do comércio ambulante, além  
53 de uma educação eficiente para a população que está propensa a esse tipo de  
54 consumo.

55 **Palavras-chave:** Análise bacteriológica; Saccharum; Contaminação de  
56 alimentos; *Pseudomonas aeruginosa*; Resistência microbiana a drogas.

57

58

59

60

61 **Abstract**

62 **Introduction:** Inappropriate practices in the processing of sugarcane boilers  
63 can lead to contamination by pathogenic microorganisms with a *Pseudomonas*  
64 *aeruginosa*, a microorganism with a wide non-environmental distribution that  
65 presents a level of antimicrobial resolution and several mechanisms of  
66 resistance. **Objectives:** Isolate and identify *Pseudomonas aeruginosa* in cane  
67 juice samples and determine their sensitivity profile. **Methods:** 20 samples were  
68 analyzed between November / 2016 and May / 2017. Micro-organism surveys  
69 were performed using the tubes technique as a pre-cooked method. Standard  
70 methods for water and drain test (APHA) and sensitivity test method of disc  
71 diffusion in agar, described by the Clinical Institute and Laboratory Standard  
72 (CLSI). **Results:** This study revealed that 100% of the analyzed samples were  
73 contaminated by *Pseudomonas aeruginosa*. For the antibiotics used, a  
74 sensitivity ranged from 85% for ceftazidime to 100% gentamicin for  
75 ciprofloxacin. Antimicrobial susceptibility was above 83.3% in 85% of strains  
76 isolated from the samples. **Conclusions:** It was possible to identify a deficiency  
77 of quality from the microbiological point of view, making an adequate separation  
78 of the food in question indispensable, as well as an efficient education for the  
79 population that is available for this type of consumption.

80

81 **Keywords:** Bacteriological Analysis; Saccharum; Food contamination;  
82 *Pseudomonas aeruginosa*; Microbial drug resistance.

83

84

85

86

87

88

## 89 Introdução

90

91 A cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) é uma gramínea originária da Ásia  
92 Meridional, frequentemente encontrada em países tropicais e subtropicais onde  
93 sua exploração representa grande contribuição socioeconômica em razão de  
94 seu grande teor de sacarose. Dentre os principais produtos obtidos a partir  
95 dessa planta estão o açúcar, álcool, aguardente, melão, rapadura e o caldo de  
96 cana<sup>1, 2</sup>. O caldo de cana é considerado um alimento de grande valor  
97 nutricional, com intenso sabor, de fácil acesso e bastante comercializado em  
98 feiras livres. É um suco *in natura* extraído da cana de açúcar que é prensada  
99 em moendas no próprio local de comercialização<sup>3</sup>. Apresenta-se como um  
100 líquido de cor que varia entre parda ao verde escuro, pode preservar nutrientes  
101 presentes na cana-de-açúcar como: vitamina do complexo B e vitamina C,  
102 fósforo, sódio, cálcio, ferro, potássio e magnésio, estando presente, também, a  
103 sacarose, frutose e amido<sup>4</sup>.

104 A cidade de Caruaru-PE, que é conhecida pela sua feira de artesanato,  
105 atrai vários turistas e uma grande quantidade de comércio ambulante como a  
106 venda de caldo de cana. A venda de alimentos ao ar livre pode apresentar  
107 falhas nas práticas higiênico-sanitárias, o que torna o serviço precário. Os  
108 alimentos podem ser facilmente contaminados por microrganismos, levando  
109 riscos à saúde de qualquer indivíduo. A ausência de condições higiênico-  
110 sanitárias apropriadas do local de comércio, aliada ao não conhecimento dos  
111 vendedores com relação à manipulação correta dos alimentos e a falta de  
112 treinamento suficiente para esses vendedores, são motivos para tais  
113 contaminações<sup>4, 5</sup>.

114 Práticas inadequadas durante o processamento do alimento permitem  
115 contaminações por microrganismos patogênicos como a *Pseudomonas*  
116 *aeruginosa*, um patógeno nosocomial frequente, responsável por infecções em  
117 diversos sítios do corpo humano, particularmente em pessoas  
118 imunocomprometidas. Possui ampla distribuição no ambiente e capacidade de  
119 persistir por longos períodos em ambientes adversos, além de desenvolver  
120 resistência a agentes antimicrobianos. Apresenta baixo nível de sensibilidade  
121 aos antimicrobianos, e diversos mecanismos de resistência, como produção de

122  $\beta$ -lactamases, hiper-expressão de bombas de efluxo, perda ou expressão  
123 reduzida de proteínas de membrana externa<sup>6,7</sup>.

124 Isolados dessa bactéria apresentam um amplo espectro de resistência  
125 em diferentes classes de agentes antimicrobianos, inclusive contra  
126 cefalosporinas de terceira e quarta gerações e carbapenêmicos. Por estas  
127 razões, as infecções causadas por cepas desse microrganismo multirresistente  
128 estabelecem um substancial desafio para a terapia antimicrobiana, trazendo ao  
129 cenário atual a necessidade de identificar essas bactérias e avaliar sua  
130 contribuição para a disseminação da resistência bacteriana<sup>6</sup>.

131 O desenvolvimento de antimicrobianos não acompanha a velocidade  
132 com a qual bactérias resistentes surgem e se disseminam. Recentemente,  
133 diversos grupos de pesquisa têm voltado suas atenções para o papel do meio  
134 ambiente na evolução da resistência bacteriana, seja como fonte de genes de  
135 resistência ou como matriz para a transmissão destes genes entre bactérias  
136 ambientais e patógenos<sup>8</sup>.

137 A pesquisa e determinação do perfil de sensibilidade da bactéria  
138 *Pseudomonas aeruginosa* em amostras de caldo de cana busca elucidar  
139 no que diz respeito à disseminação dessa bactéria neste alimento, uma vez  
140 que a presença de microrganismos resistentes pode tornar-se um problema  
141 gravíssimo para aqueles que fazem o consumo e, conseqüentemente, para os  
142 órgãos de saúde pública, uma vez que os gastos com o tratamento de doenças  
143 por ingestão de alimentos contaminados por bactérias são altíssimos.

144

## 145 **Métodos**

146

### 147 **Coleta das amostras**

148 Foram analisadas 20 amostras entre novembro/2016 e maio/2017,  
149 obtidas de forma aleatória em pontos estratégicos do município de Caruaru-PE  
150 e compradas a vendedores ambulantes que comercializavam o caldo de cana,  
151 de maneira que a amostra fosse obtida da mesma forma que é fornecida aos  
152 clientes, assegurando assim a manutenção das mesmas características do

153 produto que é consumido pela população. A amostra foi transportada em um  
154 isopor com baterias de gelo, mantida em refrigeração até o laboratório de  
155 Microbiologia e Controle de Qualidade de Alimentos e Fármacos do Centro  
156 Universitário Tabosa de Almeida ASCES- UNITA.

157

## 158 **Análise Bacteriológica**

159 A pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa* foi realizada através da técnica  
160 dos tubos múltiplos como preconizado pelo Standard methods for the  
161 examination of water and wastewater (APHA)<sup>9</sup>. A técnica consiste na  
162 inoculação de volumes decrescentes da amostra em meio de cultura adequado  
163 ao crescimento dos microrganismos pesquisados, sendo cada volume  
164 inoculado em uma serie de tubos. O ensaio foi realizado em duas etapas:  
165 presuntiva e confirmativa.

166 A primeira etapa consiste na inoculação de volumes decrescentes da  
167 amostra no meio de cultura Asparagina, sendo cada volume inoculado em uma  
168 série composta por 15 tubos de ensaio onde 10 destes tubos contêm Caldo  
169 Asparagina de concentração simples e 5 contêm o meio de cultura de  
170 concentração dupla. Dos 10 tubos contendo Caldo Asparagina de  
171 concentração simples, em 5 foi inoculado 1mL e nos 5 tubos restantes foi  
172 inoculado 0,1mL da amostra a ser analisada. Por fim, nos 5 tubos contendo  
173 Caldo Asparagina de concentração dupla, serão inoculados 10mL da amostra.  
174 Após incubação a  $36 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  a positividade é comprovada com formação de  
175 fluorescência observada sobre a luz UV ( $360 \pm 20\text{nm}$ ).

176 O meio Caldo Acetamida é a etapa confirmatória para os resultados  
177 positivos do ensaio presuntivo. Foi retirada uma alçada de cada tubo  
178 apresentando crescimento e foi semeada em tubos contendo 10 mL de Caldo  
179 Acetamida, incubados a uma temperatura de  $36 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  e visualizados após 24  
180 e 48 horas para a determinação do crescimento bacteriano. A turvação do meio  
181 confirma a presença de *Pseudomonas aeruginosa*, sendo o resultado expresso  
182 em Número mais provável (NMP) de *Pseudomonas* por 100 mL<sup>10</sup>.

183

## 184 **Teste de sensibilidade**

185 Foi realizado através do método de difusão de disco em ágar segundo  
186 Kirby & Bauer (1966), e descrito pelo “National Committee for Clinical Standards”  
187 (NCCLS, 2003), atualmente denominado Clinical and Laboratory Standard  
188 Institute (CLSI). Uma suspensão bacteriana em solução salina estéril contendo  
189  $10^6$  UFC /mL foi usada para o semeio do microrganismo na placa de ágar  
190 Mueller-Hinton. Os discos antimicrobianos foram depositados na superfície do  
191 meio inoculado e incubados a 36 °C por 18/24h. Com um paquímetro fez-se a  
192 leitura dos halos de inibição (em mm) do crescimento bacteriano e a  
193 interpretação dos resultados foi realizada de acordo com o CLSI.

194 As cepas confirmadas como *Pseudomonas aeruginosa* foram  
195 submetidas ao teste de disco-difusão frente aos seguintes antibióticos:  
196 ciprofloxacino, meropenem, gentamicina, amicacina, piperacilina-tazobactam e  
197 ceftazidima<sup>11</sup>.

198

## 199 **Análise estatística dos dados**

200 A tabulação dos dados da pesquisa foi realizada pelo programa Epidata  
201 versão 3.1. Os dados foram digitados, devidamente conferidos e processados  
202 no programa Excel 2010 (Microsoft Office®) no qual foi aplicada uma análise  
203 descritiva para obtenção das porcentagens.

204

## 205 **Resultados e discussão**

206

207 As doenças transmitidas por alimentos (DTA'S) possuem vários fatores  
208 que contribuem para o seu aumento, um deles é o elevado número de  
209 refeições realizadas fora de casa. Aproximadamente 42,7% da população,  
210 optam por alimentos prontos para consumo, como fast foods, em lanchonetes  
211 ou comércio ambulante<sup>2</sup>. Por sua vez os órgãos públicos e privados não  
212 conseguem acompanhar esse rápido crescimento desse consumo e por

213 consequência desenvolvem um déficit no controle de qualidade desses  
214 alimentos ofertados à população. Dados do Ministério da Saúde apontam que  
215 no período entre 2007 e 2016 o número de hospitalizações por DTA chegaram  
216 a 17.186, estando o Nordeste ocupando o terceiro lugar na distribuição desses  
217 surtos<sup>12, 13</sup>.

218 Estudos realizados no Brasil que avaliam a qualidade microbiológica de  
219 caldos de cana em diversas regiões mostram que o caldo de cana *in natura*  
220 pode representar riscos de disseminação de DTAs, visto que as condições  
221 higiênico-sanitárias nas quais eles são preparados são inadequadas<sup>14</sup>. Muitos  
222 erros que ocorrem durante o processo de manipulação permitem as  
223 contaminações pela sobrevivência e multiplicação de microrganismos  
224 patogênicos nos alimentos, dentre esses microrganismos encontramos a  
225 *Pseudomonas aeruginosa*.

226 Os resultados desse estudo revelaram que no período estudado 100%  
227 (20) das amostras de caldo de cana analisadas apresentaram-se contaminadas  
228 por *Pseudomonas aeruginosa*. A Tabela 1 apresenta os resultados  
229 encontrados.

230

231 **Tabela 1-** Número mais provável (NMP) de *Pseudomonas aeruginosa*  
232 (expressos em NMP/100mL)

| Amostra | NMP/100 mL | Amostra | NMP/100 mL |
|---------|------------|---------|------------|
| 1       | 24         | 11      | 430        |
| 2       | >1600      | 12      | >1600      |
| 3       | 120        | 13      | >1600      |
| 4       | 39         | 14      | >1600      |
| 5       | 10         | 15      | >1600      |
| 6       | >1600      | 16      | >1600      |
| 7       | 14         | 17      | >1600      |
| 8       | 1600       | 18      | >1600      |
| 9       | 170        | 19      | 31         |
| 10      | 38         | 20      | 12         |

233

234 Como exposto, foi possível observar a presença de *Pseudomonas*  
235 *aeruginosa* em todas as amostras analisadas. A RDC nº 12, de 02 de janeiro  
236 de 2001 da ANVISA, estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, no  
237 entanto não aborda a presença de *Pseudomonas aeruginosa* nesse tipo de

238 bebida<sup>15</sup>. Porém, esse estudo registrou um número elevado desse  
239 microrganismo em pelo menos 50% das amostras ( $\geq 1600$  NMP/100mL). Esse  
240 achado serve para alertar sobre o risco oferecido à saúde, ao consumir a  
241 bebida contaminada por tal microrganismo.

242 A *Pseudomonas aeruginosa* tem sido fortemente relacionada a infecções  
243 hospitalares. O sistema NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance),  
244 em 1996 nos Estados Unidos apontou a *Pseudomonas aeruginosa* como a  
245 principal causa de infecção hospitalar dentre todos os patógenos relacionados  
246 com a pneumonia em Unidades de Terapia Intensiva. Além de aparecer como  
247 o 4º agente de infecção de sítio cirúrgico, o 5º de infecções hospitalares em  
248 geral e o 6º de infecções da corrente sanguínea. O Brasil apresenta a mesma  
249 situação, destacando-se nos casos de pneumonias. No entanto, esse  
250 microrganismo é considerado oportunista e pode ser encontrado em qualquer  
251 habitat, incluindo água e sistema de distribuição, solo, ar e o próprio homem.  
252 Além disso, apresenta extrema versatilidade metabólica, poder de adaptação e  
253 resistência a vários ambientes e antibióticos podendo contaminar amostras  
254 ambientais e alimentares, oferecendo risco à saúde de indivíduos saudáveis e  
255 imunocomprometidos<sup>16, 17,18,19</sup>.

256 A *Pseudomonas aeruginosa* é intrinsecamente resistente a vários  
257 antimicrobianos, incluindo cloranfenicol, tetraciclinas, algumas quinolonas e  
258 betalactâmicos. Além disso, possuem facilidade de adquirir resistência por  
259 fenômeno de mutação, conjugação, transposição e indução. Em 2008,  
260 Fuentesfria e colaboradores<sup>6</sup>, realizaram um estudo onde foram isolados  
261 *Pseudomonas aeruginosa* resistente à imipenem e/ou meropenem, inclusive de  
262 amostras ambientais<sup>6,20,21</sup>. No presente estudo, a sensibilidade das cepas foi  
263 testada frente a alguns antibióticos. Os resultados estão descritos na tabela 2.

264 Todos os antimicrobianos tiveram atividade contra *Pseudomonas*  
265 *aeruginosa*. Para os antibióticos utilizados, a sensibilidade variou entre 85%  
266 para ceftazidima e gentamicina a 100% para ciprofloxacino. Dentre as  
267 amostras, 17 (85%) mostraram sensibilidade acima de 83,3%, das quais 14  
268 (70%) foram sensíveis a 100% dos antibióticos. Apenas três apresentaram  
269 sensibilidade inferior: Amostra 4 (50%), amostra 7 (33,3) e amostra 8 (66,7%).

270 **Tabela 2** – Sensibilidade dos isolados de *Pseudomonas aeruginosa*

| Número da amostra                  | MER | PPT | AMI | GEN | CAZ | CIP  |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 1                                  | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 2                                  | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 3                                  | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 4                                  | R   | S   | R   | R   | S   | S    |
| 5                                  | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 6                                  | S   | S   | S   | R   | S   | S    |
| 7                                  | R   | R   | S   | R   | R   | S    |
| 8                                  | S   | R   | S   | S   | R   | S    |
| 9                                  | S   | S   | R   | S   | S   | S    |
| 10                                 | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 11                                 | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 12                                 | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 13                                 | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 14                                 | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 15                                 | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 16                                 | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 17                                 | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 18                                 | S   | S   | S   | S   | R   | S    |
| 19                                 | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| 20                                 | S   | S   | S   | S   | S   | S    |
| <b>Percentual de sensibilidade</b> | 90% | 90% | 90% | 85% | 85% | 100% |

271 MER: meropenem; PPT: piperacilina-tazobactam; AMI: amicacina; GEN: gentamicina;  
 272 CAZ: ceftazidima; CIP: ciprofloxacino.

273

274 A sensibilidade encontrada no presente estudo mostrou ser superior a  
 275 descrita em outros relatos, embora esses relatos não sejam referentes a  
 276 amostras provenientes de caldo de cana. Em um estudo realizado por Sader et  
 277 al.<sup>22</sup> avaliou a sensibilidade de cepas isoladas do trato respiratório baixo de  
 278 pacientes com pneumonia, as maiores taxas de sensibilidades foram  
 279 encontradas por piperacilina/tazobactam (71,5%) e meropenem (69,0%),  
 280 enquanto nesse presente estudo os valores foram 90% para ambos os  
 281 antibióticos. Outro estudo realizado por Maia et al.<sup>23</sup> desta vez em isolados de  
 282 pescado e de cortes e de miúdos de frango revelou resistência e

283 multirresistência. Das cepas oriundas de frangos apresentou sensibilidade a  
284 ceftazidima e imipenem e nos isolados de peixes a aztreonam, ceftazidima,  
285 imipenem e amicacina.

286 É importante ressaltar que apesar desse estudo ter apresentado  
287 sensibilidade acima de 83,3% em 85% das cepas isoladas das amostras, há  
288 evidências que a resistência antimicrobiana já esteja presente em ambientes  
289 naturais podendo ocorrer transferência horizontal. Contudo, a literatura  
290 apresenta deficiência de dados no que diz respeito a essa resistência em  
291 amostras de caldo de cana. Diante dos resultados expostos foi possível  
292 identificar amostras resistentes, portanto essa ausência de informações pode  
293 refletir em impactos para a saúde pública, pois uma troca de genes entre as  
294 bactérias pode transmitir um gene de resistência a uma cepa que antes não a  
295 possuía disseminando assim, cepas resistentes ou multirresistentes no  
296 ambiente.

297

## 298 **Conclusão**

299 Com base nas informações desse estudo é possível identificar uma  
300 deficiência da qualidade do ponto de vista microbiológico, considerando o alto  
301 índice de contaminação das amostras analisadas. Portanto, é indispensável  
302 uma inspeção adequada dos alimentos provenientes do comércio ambulante  
303 para que a legislação seja aplicada devidamente, além de uma educação  
304 eficiente para a população que está propensa a esse consumo. Especialmente  
305 se tratando de uma bebida que seu preparo envolve equipamentos que podem  
306 trazer consigo contaminação por más condições higiênico-sanitárias, bem  
307 como contaminação oriunda do próprio manipulador.

308

309 **Referências**

310

311 1. Carvalho CT, Araújo LBA, Santos RLS, Lima JPS. Análise  
312 microbiológica do caldo de cana comercializado por ambulantes na  
313 cidade de Natal-RN. Revista Científica da escola da saúde. 2016; 5(1):  
314 95-104.

315

316 2. Brezovsky FR, Valiatti, TB, Romão NF, Passoni GP, Sobral FOS.  
317 Avaliação Microbiológica e Microscópica do Caldo de Cana  
318 Comercializado em Ji-Paraná. Ensaios Cienc., Cienc. Biol. Agrar. Saúde,  
319 Paran. 2016; 20(2):111-5.

320

321 3. Oliveira KCD. Análise microbiológica de caldos de cana comercializados  
322 em lanchonetes de Belo Horizonte. [trabalho de conclusão de curso].  
323 Belo Horizonte: UFMG, Departamento de Microbiologia; 2009.

324

325 4. Oliveira ACG, Nogueira FAG, Zanão CFP, Souza CWO, Spoto MHF.  
326 Análise das Condições do Comércio de Caldo de Cana em Vias Públicas  
327 de Municípios Paulistas. Segurança Alimentar e Nutricional. Campinas.  
328 2006; 13(2):06-18

329

330 5. Andrade SRR, Porto E, Spoto MHF. Avaliação da qualidade do caldo  
331 extraído de toletes de cana-de-açúcar minimamente processada,  
332 armazenados sob diferentes temperaturas. Ciênc Tecnol Aliment.  
333 Campinas. 2008; 28(Supl.): 51-5.

334

335 6. Fuentefria DP, Ferreira AE, Gräf T, Corção G. Pseudomonas  
336 aeruginosa: disseminação de resistência antimicrobiana em efluente  
337 hospitalar e água superficial. Rev Soc Bras Med Trop. 2008; 41(5):470  
338 3.

339

- 340 7. Santos IALS, Nogueira JMR, Mendonça FCR. Mecanismos de  
341 resistência antimicrobiana em *Pseudomonas aeruginosa*. SBAC Soc  
342 bras anal clín. 2015; 47(1-2):5-12.  
343
- 344 8. Picão RC, et al. The route of antimicrobial resistance from the hospital  
345 effluent to the environment: focus on the occurrence of KPC-producing  
346 *Aeromonas* spp. and Enterobacteriaceae in sewage. Diagn microbiol  
347 infect dis. 2013; 76(1):80-5.  
348
- 349 9. Eaton AD, Clesceri LS, Rice EW; Greenberg AE, FRANSON, MAH.  
350 Standard methods for the examination of water and wastewater. 21ed.  
351 [centennial edition] Washington (DC): APHA – American Public Health  
352 Association, Hardcover; 2005.  
353
- 354 10. CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.  
355 *Pseudomonas aeruginosa* - determinação do número mais provável pela  
356 técnica de tubos múltiplos: método de ensaio. Norma técnica L5220,  
357 2001.  
358
- 359 11. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing;  
360 Twenty Fifth Informational Supplement. CLSI document M100-S25.  
361 Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2015.  
362
- 363 12. Brasil. Ministério da Saúde. Manual integrado de vigilância, prevenção e  
364 controle de Doenças Transmitidas por Alimentos. Brasília, DF: Ed. MS;  
365 2010.  
366
- 367 13. Brasil. Ministério da Saúde. Doenças Transmitidas por Alimentos.  
368 Brasília, DF: Ed. MS; 2015.  
369
- 370 14. Oliveira ACG, Nogueira FAGN, Zanão CFPZ, Souza CWOS, Spoto  
371 MHFS. Análise das Condições do Comércio de Caldo de Cana em Vias  
372 Públicas de Municípios Paulistas. Segurança Alimentar e Nutricional.  
373 2006; 13(2):06-18.

374

375 15. Brasil, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.  
376 Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Diário oficial da União.  
377 Brasília, 2001.

378

379 16. Sader HS, Gales AC, Pfaller MA, Mendes RE, Zocolli C, Barth A, Jones  
380 RN. Pathogen frequency and resistance patterns in Brazilian hospitals:  
381 summary of results from three years of the SENTRY Antimicrobial  
382 Surveillance Program. Bras J Infect Dis. 2001 ago; 5(4):200-14.

383

384 17. Almeida RG, Moraes CLO, Alvim MN. *Pseudomonas aeruginosa* como  
385 indicador de qualidade de água [trabalho de conclusão de curso]. Belo  
386 Horizonte: Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix; 2010.

387

388 18. Tavares W. Manual de antibióticos e quimioterápicos anti-infecciosos. Ed  
389 Atheneu; 2011.

390

391 19. Tancredi RCP, Cerqueira, E, Marins BR. Águas minerais consumidas na  
392 cidade do Rio de Janeiro, Superintendência de controle de zoonoses,  
393 vigilância e fiscalização sanitária. Boletim de divulgação técnica e  
394 científica. 2002 nov; 4(13):4-7.

395

396 20. Paviani ER, Stadnik CB, Heinek I. Estudo da epidemiologia e perfil de  
397 sensibilidade da *Pseudomonas aeruginosa*. Infarma. 2004 jan; 5 (11-  
398 12):66-70.

399

400 21. Ferreira LL. Estrutura clonal e multirresistência em *Pseudomonas*  
401 *aeruginosa* [dissertação]. Rio de Janeiro: INCQS/ FIOCRUZ; 2005.

402

403 22. Sader HS, Mendes RE, Gales AC, Jones RN, Pfaller MA, Zocolli C,  
404 Sampaio J. Perfil de sensibilidade a antimicrobianos de bactérias  
405 isoladas do trato respiratório baixo de pacientes com pneumonia  
406 internados em hospitais brasileiros – Resultados do Programa SENTRY,  
407 1997 e 1998. J Pneumol 2001; 27(2):59-67.

408

409 23.Maia AA, Cantisani ML, Esposto EM, Silva WCP, Rodrigues ECP,  
410 Rodrigues DP, Lázaro NS. Resistência antimicrobiana de *Pseudomonas*  
411 *aeruginosa* isolados de pescado e de cortes e de miúdos de frango.  
412 Ciênc Tecnol Aliment. 2009 jan; 29(1):114-9.

413