



Acta Scientiarum. Technology

ISSN: 1806-2563

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá  
Brasil

Tavares Abreu, Elenice; Adelmo Pretto, João; de Oliveira Caleare, Ângelo; Granhen Tavares, Célia Regina; Vataru Nakamura, Celso

Avaliação da resistência a antibióticos de bactérias isoladas de efluente hospitalar

Acta Scientiarum. Technology, vol. 32, núm. 1, 2010, pp. 1-5

Universidade Estadual de Maringá  
Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303226525005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Avaliação da resistência a antibióticos de bactérias isoladas de efluente hospitalar

Elenice Tavares Abreu<sup>1\*</sup>, João Adelmo Pretto<sup>1</sup>, Ângelo de Oliveira Caleare<sup>2</sup>, Célia Regina Granhen Tavares<sup>1</sup> e Celso Vataru Nakamura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Análises Clínicas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: elenice@deq.uem.br

**RESUMO.** O uso intensivo de antibióticos está entre as principais causas de resistência bacteriana. O objetivo deste estudo foi investigar se o esgoto do Hospital Universitário Regional de Maringá (HUM) apresentava bactérias patogênicas resistentes a antibióticos. As amostras foram coletadas em dois pontos, um de todo o hospital e outro do Hemocentro. Foram semeados 100 µL nas diluições  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$  nos meios de culturas Ágar Mac Conkey, Ágar Salmonella-Shigella, Ágar Manitol Salgado e Ágar Sabouraud Dextrose. As amostras foram submetidas à identificação bacteriana e ao antibiograma. A identificação bacteriana se baseou na bacterioscopia por coloração de Gram e provas bioquímicas. Os antibiogramas foram feitos de acordo com a metodologia de difusão de disco em Ágar Müeller-Hinton, e foram utilizados 12 antibióticos nesses testes. Foram isoladas e identificadas 39 amostras, e dentre estas, 18 espécies apresentaram resistência e moderada resistência pelo menos para um dos antibióticos. Bactérias isoladas e identificadas como *K. pneumoniae*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *E. cloacae* e *C. freundii* apresentaram resistência para quase todos os antibióticos testados. Verificou-se que o HUM lança, na rede pública coletora de esgoto, bactérias com multirresistência a determinados antibióticos. Portanto, torna-se necessária a implantação de sistema eficiente de tratamento de efluentes no HUM.

**Palavras-chave:** resistência bacteriana, efluente hospitalar, antibióticos.

**ABSTRACT. Evaluation of resistance to antibiotics of bacteria isolated from hospital effluents.** The massive use of antibiotics is among the leading causes of bacterial resistance. The objective of this study is to investigate whether the sewage of the Maringá Regional University Hospital (HUM) has pathogenic bacteria resistant to antibiotics. The samples were collected at two sites, one from the entire hospital and the other from the blood bank. 100 mL were inserted in dilutions of  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  and  $10^{-4}$  in cultures Mac Conkey Agar, Salmonella-Shigella Agar, Mannitol Salt Agar and Sabouraud Dextrose Agar. The samples were subjected to bacterial identification and antibiogram. The identification was based on bacterioscopy by Gram staining, and biochemical evidence. The antibiograms were made in accordance with the disk diffusion methodology in Müeller-Hinton agar, and 12 antibiotics were used in these tests. They were isolated and 39 samples were identified; of these, 18 species showed resistance and moderate resistance to at least one antibiotic. Bacteria isolated and identified as *K. pneumoniae*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *E. cloacae* and *C. freundii* showed resistance to almost all tested antibiotics. It was found that the HUM releases bacteria with multi-resistant to certain antibiotics into the public sewage system. Therefore, it becomes to deploy an efficient system of treating effluents in the HUM.

**Key words:** bacterial resistance, hospital effluent, antibiotics.

## Introdução

O reflexo do desequilíbrio ambiental na saúde da população é cada vez mais explícito, a constatação de casos de doenças que foram geradas, direta ou indiretamente, por lançamentos inadequados de efluentes é cada vez mais divulgada, sendo, portanto, um contrassenso as unidades prestadoras de Serviços de Saúde contribuírem de forma significativa para a degradação ambiental.

O uso indiscriminado de medicamentos pode contribuir tanto para a contaminação química dos efluentes hospitalares, quanto para a proliferação de bactérias com alta resistência, tornando esses efluentes muito agressivos ao meio a que são expostos. A grande variedade de produtos químicos compostos nos medicamentos e o desenvolvimento de bactérias cada vez mais resistentes aos tratamentos apontam para um primeiro passo a ser dado em relação ao uso de medicamentos.

Com relação aos efluentes gerados nessa atividade, não há levantamento adequado sobre sua destinação, nem tampouco sobre tratamentos implementados nas instituições de saúde. Sabe-se, no entanto, que, via de regra, esses efluentes são lançados diretamente na rede pública coletora de esgoto, sem qualquer tipo de tratamento.

Segundo Kümmerer (2001), as quantidades de substâncias poluentes emitidas por hospitais são frequentemente negligenciadas em relação aos padrões estabelecidos pelas legislações. Além disso, os padrões de fármacos utilizados nos hospitais, em geral, são completamente diferentes daqueles usados em residências. Alguns antibióticos são usados apenas em hospitais, outros apenas prescritos para uso doméstico.

Caso não haja um sistema de tratamento específico, os hospitais podem ser grandes fontes de descarga de elementos patogênicos no ambiente. As principais fontes de eliminação de materiais patogênicos em um hospital são as descargas sanitárias e os resíduos das análises dos laboratórios.

Por causa do uso, às vezes intensivo, de antibióticos no hospital, determinadas colônias bacterianas podem desenvolver faculdades de polirresistência aos antibióticos. O perigo da poluição pode ser acentuado pela presença desses germes na rede pública de esgoto. Entretanto, a composição bacteriana do efluente hospitalar é notadamente diferente daquela do efluente doméstico, e seus elementos patogênicos estão em concentrações suficientes para causar doenças e contaminações (DREMONT; HADJALI, 2005).

As drogas usadas nos estabelecimentos de saúde são variadas e representam quantidades significativas. Pode-se citar, como exemplo, os analgésicos, os antipiréticos, os antibióticos, os imunodepressores e anticancerígenos. No Brasil, não há quantificação do consumo de drogas e, conseqüentemente, não há números que indiquem a quantidade que pode estar sendo lançada nas redes coletoras de esgotos, ou até mesmo diretamente em corpos receptores, como rios e lagos.

A eliminação das drogas nos hospitais ocorre de duas maneiras, a primeira por meio das excreções e dos líquidos biológicos, a segunda por meio de descartes de drogas não consumidas. As drogas que não foram usadas ou que estejam fora do prazo de validade, em determinados casos, são eliminadas pelos ralos dos estabelecimentos. Esse é obviamente um exemplo extremo de negligência, mas que, infelizmente, pode ser encontrado em determinados estabelecimentos de saúde (DREMONT; HADJALI, 2005).

Os efluentes que contêm antibióticos são motivos de grande preocupação em relação ao tratamento, pois cada vez mais estão sendo utilizadas drogas mais potentes, e, conseqüentemente, mais

resistentes estão se tornando as bactérias, dificultando assim a degradação destas por meio de métodos convencionais.

Após manipulação e ingestão, as substâncias antibióticas são liberadas no efluente por meio das excretas dos pacientes e, às vezes, as drogas não utilizadas são dispostas ralo abaixo. Essas drogas que são liberadas no efluente se não forem eliminadas durante o tratamento do esgoto, incorporam-se ao ambiente aquático e alcançam, eventualmente, a água potável. Se as concentrações forem bastante altas, os efluentes dos hospitais, o esgoto municipal e as estações de tratamento de esgoto podem transformar-se em reservatórios para a seleção de bactérias resistentes (KÜMMERER; HENNINGER, 2003).

Dentre os patógenos mais importantes em infecções humanas, estão as bactérias pertencentes à família Enterobacteriaceae e os cocos Gram-positivos. Os membros da família Enterobacteriaceae são caracterizados por serem bacilos Gram-negativos e que normalmente se localizam no intestino. Podem eventualmente causar infecções urinárias, na circulação sanguínea e no ambiente hospitalar, e pneumonias associadas ao cuidado médico. Dentro dessa família, *Escherichia coli* é causa frequente de infecções urinárias, *Klebsiella* spp. e *Enterobacter* spp. são causas importantes de pneumonias e, adicionalmente, *Salmonella* spp. produzem gastroenterites e, subsequentemente, em alguns pacientes infecções invasivas (PATERSON, 2006).

Resistência relacionada à produção de Espectro Extendido de Betalactêmicos é um problema particular no tratamento das infecções relativas à Enterobacteriaceae, mas outros mecanismos de resistência também são emergentes, levando à resistência de multidrogas e ameaçando criar espécies multirresistentes (PATERSON, 2006).

Portanto, os objetivos específicos deste trabalho foram isolar e quantificar os microrganismos presentes no esgoto proveniente do HUM e do Hemocentro. E também medir a resistência das bactérias aos antibióticos utilizados no Hospital.

## Material e métodos

### Coletas das amostras

As coletas foram realizadas no período de agosto a dezembro de 2006 e de forma a que se obtivesse material referente a cada dia útil da semana. As amostras foram coletadas em dois pontos, um no qual converge todo o esgoto proveniente do HUM e em outro, o do Hemocentro, ambos imediatamente anteriores ao lançamento na rede pública coletora de esgotos. As coletas foram realizadas das 8 às 12h 30 min., com intervalos de 30 min. Durante as coletas,

foram medidos o pH e a temperatura, e a partir dessas amostras as bactérias e as provas de susceptibilidade foram isoladas e identificadas.

#### Isolamento e identificação de bactérias

Os testes de identificação e de resistência aos antimicrobianos de bactérias Gram-negativas não-fermentadoras foram realizados no Laboratório de Microbiologia Básica do Departamento de Análises Clínicas da Universidade Estadual de Maringá. Foram feitas diluições seriadas das amostras, em duplicata, até se alcançar a quarta diluição. Em seguida, foram semeados 100 µL das diluições  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$  nos meios de culturas, Ágar Mac Conkey, Ágar Salmonella-Shigella, Ágar Manitol Salgado e Ágar Sabouraud Dextrose. As amostras foram incubadas a 37°C por 24h. Após incubação, foram realizadas leituras para quantificação das colônias. A identificação bacteriana baseou-se na bacterioscopia por coloração de Gram e por provas bioquímicas com o auxílio do 'kit' de identificação Enterobkit B da Probac, contendo os seguintes testes: hidrólise da ureia, produção de gás e  $H_2S$ , desaminação de triptofano, motilidade, descarboxilação da lisina, indol e citrato.

#### Provas de susceptibilidade

As provas de susceptibilidade a antibióticos têm, por princípio, a medida da resistência das bactérias aos antibióticos, previamente selecionados, de acordo com a utilização no estabelecimento. Essas provas foram realizadas de acordo com o procedimento de difusão em placa descrito por Bauer et al. (1966).

A partir de cultivos frescos, prepara-se uma suspensão em solução salina estéril 0,85%, ajustada a 0,5 da escala de McFarland. Num tempo menor que 15 min., distribui-se a suspensão uniformemente em Ágar Muller Hinton, colocam-se discos de antibióticos com concentrações conhecidas e incubam-se as placas a 35°C por 18 a 20h.

Os discos de antimicrobianos utilizados foram os seguintes: amicacina, aztreonam, cefepime, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona, ciprofloxacina, gentamicina, meropenem, piperacilina, sulfazotrim e trimetoprim.

#### Resultados e discussão

As drogas utilizadas do HUM foram quantificadas nos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, a partir dos relatórios apresentados pelo Setor de Farmácia do Hospital. A apresentação dos recipientes que contêm as drogas é de volumes e formas diversas, tais como ampolas, flaconetes e

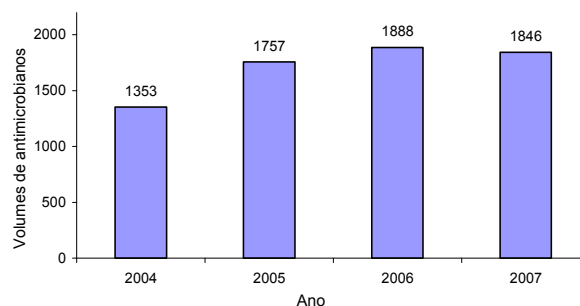
frascos. Somando-se todos os volumes desses fármacos, registraram-se os consumos médios anuais de 2004, 2005, 2006 e 2007, como demonstrados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Consumo anual de drogas no Hospital Universitário Regional de Maringá, Estado do Paraná.

Ano	Droga				
	Psicofármacos	Corticoesteroides	Antimicrobianos	Hormônios	Digistílicos
2004	418 L	7,6 L	1353 L	5,7 L	2,4 L
2005	588 L	7,9 L	1757 L	5,4 L	2,9 L
2006	623 L	6,9 L	1847 L	6,3 L	0,9 L
2007	706 L	7,6 L	1888 L	5,9 L	1,5 L

Pode-se verificar na Tabela 1 que a maior quantidade de droga consumida no HUM refere-se aos agentes antimicrobianos, com 74,4; 75,7; 72,4 e 74,3%, respectivamente, para os anos de 2004, 2005, 2006 e 2007. Outra classe de medicamento que se destaca em função do consumo, são os psicofármacos, com 24,9% em 2004, 23,4% em 2005, 27,1% em 2006 e 25,1% em 2007. Os demais medicamentos apresentaram porcentagens proporcionais de consumo menores que 1%.

As proporções de drogas manipuladas no Hospital permaneceram muito próximas, comparando-se o consumo entre os quatro anos. De acordo com a Figura 1, destaca-se que, os volumes de antimicrobianos tiveram aumento nos três primeiros anos, e uma pequena queda no último ano analisado, podendo ser reflexo do programa de uso racional de antibióticos implantado no HUM em novembro de 2005, tendência essa que irá se confirmar a partir dos resultados dos próximos anos.



**Figura 1.** Consumo de antimicrobianos no Hospital Universitário Regional de Maringá, Estado do Paraná, entre 2004 e 2007.

Os produtos solúveis representam perigo de poluição para a água, uma vez que podem modificar as suas características físico-químicas e prejudicar a operação correta das estações de tratamento, destruindo sua massa microbiana CLIN (1999). Não há indicativos do risco tóxico real decorrente das

rejeições de medicamentos, uma vez que poucos estudos sobre as transformações das drogas após sua eliminação no ambiente foram feitos até o presente momento, sem resultados conclusivos.

Das cinco coletas realizadas no ano de 2006, foram isoladas 84 colônias, sendo que 23 não eram bactérias Gram-negativas, 22 não cresceram, portanto, foram identificadas 39 colônias nas amostras coletadas e que estão apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Colônias de bactérias identificadas, presentes nas amostras de efluentes do Hospital Universitário Regional de Maringá e Hemocentro.

Data	Local de coleta	
	HUM	Hemocentro
25/9/2006	<i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Serratia</i> sp. <i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i> (2) <i>Serratia liquefaciens</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Hafnia alvei</i>
10/10/2006	<i>Escherichia coli</i> <i>Serratia liquefaciens</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> (3) <i>Hafnia alvei</i>	<i>Serratia marcescens</i>
25/10/2006	<i>Hafnia alvei</i> <i>Serratia liquefaciens</i> <i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Enterobacter agglomerans</i> (2) <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Klebsiella oxytoca</i> <i>Providencia stuartii</i>
9/11/2006	<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Citrobacter freundii</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Enterobacter cloacae</i> <i>Yersinia enterocolitica</i>
24/11/2006	<i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Enterobacter aerogenes</i> <i>Serratia marcescens</i> <i>Citrobacter freundii</i>	<i>Serratia</i> sp. (2) <i>Serratia marcescens</i> <i>Shigella</i> sp. <i>Serratia rubidae</i>

A presença das espécies, isoladas e quantificadas nas amostras de urina, confirma o aparecimento dessas espécies nos efluentes coletados no HUM.

A indicação da existência de bactérias multirresistentes no efluente do HUM pode ser observada por meio dos resultados apresentados na Tabela 3.

Pode-se observar que, dentre as 39 espécies identificadas, nove apresentaram resistência a pelo menos um antibiótico, três desses microrganismos resistiram a mais de dez antibióticos, 12 espécies apresentaram moderada resistência a pelo menos um dos antibióticos e as demais apresentaram sensibilidade aos antibióticos.

A maior parte das bactérias que apresentaram resistência aos antibióticos era proveniente das amostras coletadas do HUM, apenas duas, das dez amostras, eram do Hemocentro.

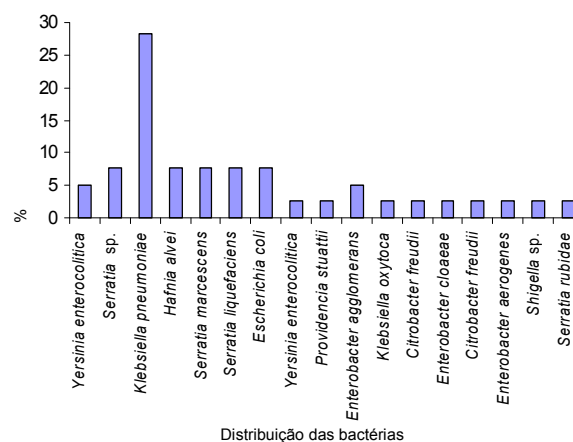
Nos dados levantados por Teixeira Filho (2005), dentre as bactérias presentes nas amostras dos pacientes, as *K. pneumoneae* apresentaram resistência para a maioria dos antibióticos analisados.

**Tabela 3.** Resistência das bactérias identificadas no HUM e Hemocentro em 2007.

Data	Local	Meio	Diluição	Colônia	Espécie identificada	Resistência		
						S	M	R
25/9/2006	HUM	MCK	10-2A	Branca	<i>Yersinia enterocolitica</i>	10	1	0
25/9/2006	HUM	SS	10-2A	Vermelha	<i>Serratia</i> sp.	11	0	0
25/9/2006	HUM	SAB	10-2A	Amarela	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	0	0
25/9/2006	Hemoc	MCK	10-2A	Branca	<i>Hafnia alvei</i>	12	0	0
25/9/2006	Hemoc	MCK	10-2A	Vermelha	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	0	0
25/9/2006	Hemoc	SS	10-2A	Vermelha	<i>Serratia liquefaciens</i>	12	0	0
25/9/2006	Hemoc	SAB	10-2A	Amarela	<i>Escherichia coli</i>	11	0	2
25/9/2006	Hemoc	SAB	10-2A	Branca	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	0	0
10/10/2006	HUM	MCK	10-2B	Branca	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	3	8
10/10/2006	HUM	MCK	10-2A	Rosa	<i>Escherichia coli</i>	0	0	12
10/10/2006	HUM	MCK	10-2A	Vermelha	<i>Serratia liquefaciens</i>	10	0	2
10/10/2006	HUM	SAB	10-2A	Amarela	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	0	0
10/10/2006	HUM	SS	10-2A	Branca	<i>Hafnia alvei</i>	10	0	2
10/10/2006	HUM	SS	10-2A	Vermelha	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	2	0
10/10/2006	Hemoc	MCK	10-2B	Branca	<i>Serratia marcescens</i>	10	2	0
25/10/2006	HUM	MCK	10-2B	Branca	<i>Hafnia alvei</i>	12	0	0
25/10/2006	HUM	MCK	10-3B	Rosa	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	1	10
25/10/2006	HUM	MCK	10-3A	Vermelha	<i>Serratia liquefaciens</i>	12	0	0
25/10/2006	HUM	SS	10-2A	Branca	<i>Yersinia enterocolitica</i>	11	0	1
25/10/2006	Hemoc	MCK	10-2B	Branca	<i>Providencia stuartii</i>	12	0	0
25/10/2006	Hemoc	MCK	10-2A	Rosa	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	0	0
25/10/2006	Hemoc	MCK	10-4B	Vermelha	<i>Enterobacter agglomerans</i>	12	0	0
25/10/2006	Hemoc	SS	10-2B	Rosa	<i>Klebsiella oxytoca</i>	12	0	0
25/10/2006	Hemoc	SS	10-2B	Vermelha	<i>Enterobacter agglomerans</i>	10	2	0
9/11/2006	HUM	SAB	10-2A	Amarela	<i>Citrobacter freundii</i>	12	0	0
9/11/2006	HUM	SAB	10-3B	Branca	<i>Escherichia coli</i>	12	0	0
9/11/2006	HUM	SS	10-2B	Rosa	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6	3	3
9/11/2006	Hemoc	MCK	10-4A	Rosa	<i>Enterobacter cloacae</i>	5	2	5
9/11/2006	Hemoc	SS	10-2B	Branca	<i>Yersinia enterocolitica</i>	12	0	0
9/11/2006	Hemoc	SS	10-2B	Rosa	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	0	0
24/11/2006	HUM	MCK	10-2B	Branca	<i>Serratia marcescens</i>	11	1	0
24/11/2006	HUM	SAB	10-2B	Amarela	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	0	0
24/11/2006	HUM	SS	10-2A	Rosa	<i>Citrobacter freundii</i>	2	5	5
24/11/2006	HUM	SS	10-2A	Vermelha	<i>Enterobacter aerogenes</i>	12	0	0
24/11/2006	Hemoc	MCK	10-2B	Branca	<i>Serratia</i> sp.	12	0	0
24/11/2006	Hemoc	SAB	10-3A	Amarela	<i>Serratia marcescens</i>	11	1	0
24/11/2006	Hemoc	SAB	10-4A	Branca	<i>Shigella</i> sp.	10	2	0
24/11/2006	Hemoc	SS	10-2B	Rosa	<i>Serratia rubidae</i>	12	0	0
24/11/2006	Hemoc	SS	10-3B	Vermelha	<i>Serratia</i> sp.	12	0	0

S - Sensível; M - Moderadamente sensível; R - Resistente.

A Figura 2 apresenta a distribuição das bactérias identificadas nas amostras compostas, coletadas no ano de 2007 no HUM e no Hemocentro.



**Figura 2.** Distribuição das bactérias isoladas das coletas de amostras compostas, no ano de 2007 do HUM e Hemocentro.

As bactérias *Klebsiella pneumoniae* apresentaram-se em maior número, com percentual de 28%, enquanto as bactérias *Serratia* sp., *Serratia liquefaciens*, *Serratia marcescens*, *Hafnia alvei* e *Escherichia coli* apresentaram-se em valores percentuais de 8% cada espécie e, em seguida, bactérias da espécie *Yersinia enterocolitica* com 5% e as demais com 3% de identificação nas amostras.

Na Tabela 4, estão relacionados os antibióticos utilizados nas provas de susceptibilidade e a relação de sensibilidade apresentada pelos microrganismos.

**Tabela 4.** Susceptibilidade das bactérias aos antibióticos.

Antibióticos	Amostras					
	Sensível		Moderadamente sensível		Resistente	
	n°	%	n°	%	n°	%
Meropenem 10 µg	38	97,4	0	0,0	1	2,6
Trimetoprim 5 µg	33	84,6	0	0,0	6	15,4
Sulfazotrim 25 µg	33	84,6	0	0,0	6	15,4
Ceftriaxona 30 µg	34	87,2	0	0,0	5	12,8
Ceftazidima 30 µg	34	87,2	0	0,0	5	12,8
Ciprofloxacina 5 µg	32	82,1	3	7,7	4	10,3
Gentamicina	28	71,8	5	12,8	6	15,4
Cefepime 30 µg	34	87,2	2	5,1	3	7,7
Cefotaxima 30 µg	33	84,6	3	7,7	3	7,7
Aztreonam 30 µg	33	84,6	1	2,6	5	12,8
Amicacina 30 µg	28	71,8	6	15,4	5	12,8
Piperacilina 100 µg	34	87,2	3	7,7	2	5,1

Verifica-se que a maior parte das bactérias apresentou sensibilidade aos antibióticos e destaca-se que todos os antibióticos tiveram pelo menos uma bactéria resistente ao efeito microbiano.

A maior parte dos antibióticos testados foi ativo contra 86% das amostras, destacando-se apenas o Meropenem que teve ação em 97,4% nas bactérias analisadas, ou seja, apenas uma amostra de bactéria foi resistente a esse antibiótico.

## Conclusão

O presente trabalho permitiu observar que uma quantidade expressiva de antimicrobianos era consumida no Hospital Regional Universitário de Maringá, até o ano de 2006, medicamentos esses que são lançados, direta ou indiretamente, na rede coletora de esgoto da cidade de Maringá.

As análises de identificação bacteriana levaram a observar que a *Klebsiella pneumoniae* foi a espécie de bactéria presente em maior porcentagem nas amostras de efluente coletadas no HUM.

Foi possível observar ainda que as bactérias isoladas dos efluentes gerados no HUM e no Hemocentro em 2007 apresentaram susceptibilidade maior aos antimicrobianos: Meropenem com 97,4% de sensibilidade, seguido dos Ceftriaxona, Ceftazidima, Cefepime e Piperacilina com 87,2% de sensibilidade, e, ainda, que apresentaram menor

susceptibilidade aos antimicrobianos: Gentamicina e Amicacina, com 71,8% de sensibilidade.

Esses resultados indicam que o HUM lança, na rede pública coletora de esgoto, bactérias com potencial patogênico, portadoras de multirresistência para determinados antibióticos. Portanto, torna-se necessária a implantação de um sistema eficiente de tratamento de seus efluentes.

## Agradecimentos

Ao Departamento de Engenharia Química (DEQ/UEM), Hospital Regional Universitário de Maringá (HUM), Departamento de Análises Clínicas (DAC/UEM) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## Referências

- BAUER, A. W.; KIRB, W. M. M.; SHERRIS, J. C. Antibiotic susceptibility testing by standardized single disk method. **American Journal Of Clinical Pathology**, v. 45, n. 4, p. 493-496, 1966.
- CLIN-Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales Interrégion Paris-Nord. **Elimination des effluents liquides des établissements hospitaliers**. Paris, 1999.
- DREMONT, C.; HADJALI, R. **La gestion des effluents liquides en milieu hospitalier**. 1997. Disponível em: <[http://www.utc.fr/~farges/DESS\\_TBH/96-97/Projets/EL/EL.htm](http://www.utc.fr/~farges/DESS_TBH/96-97/Projets/EL/EL.htm)>. Acesso em: 25 out. 2005.
- KÜMMERER, K. Drugs in the environment: emission of drugs, diagnostic aids and disinfectants into wastewater by hospital in relation to other sources – a review. **Chemosphere**, v. 45, n. 6, p. 957-969, 2001.
- KÜMMERER, K.; HENNINGER, A. Promoting resistance by the emission of antibiotics from hospitals and households into effluent. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 12, n. 9, p. 1203-1214, 2003.
- PATERSON, D. L. Resistance in gram-negative bacteria: enterobacteriaceae. **The American Journal of Medicine**, v. 119, n. 6A, p. 20-28, 2006.
- TEIXEIRA FILHO, R. B. G. **Mudanças na resistência aos antibióticos de bactérias mais comumente isoladas em um hospital universitário entre 2002 e 2004**. 2005. 24f. Monografia (Conclusão de Curso de Especialização)-Departamento de Análises Clínicas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

Received on June 26, 2009.

Accepted on July 31, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.