



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA  
CURSO DE FARMÁCIA**

**LUIZ BRUNO SILVESTRE SARMENTO**

**INCIDÊNCIA DE INFECÇÕES HOSPITALARES POR ENTEROBACTÉRIAS EM  
UM HOSPITAL DE CAMPINA GRANDE-PB**

Campina Grande  
Agosto 2013

**LUIZ BRUNO SILVESTRE SARMENTO**

**INCIDÊNCIA DE INFECÇÕES HOSPITALARES POR ENTEROBACTÉRIAS EM  
UM HOSPITAL DE CAMPINA GRANDE-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de graduação em Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Msc. Patrícia Maria de Freitas e Silva

Campina Grande

Agosto / 2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

S246i Sarmiento, Luiz Bruno Silvestre.  
Incidência de infecções hospitalares por Enterobactérias em um hospital de Campina Grande-PB [manuscrito] /. – 2013. 30 f. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia Generalista) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2013.

“Orientação: Profa. Ma. Patricia Maria de Freitas e Silva, Departamento de Farmácia.”

1. Infecção hospitalar. 2. Enterobactérias. 3. Antibióticos. I. Título.

21. ed. CDD 614.44

LUIZ BRUNO SILVESTRE SARMENTO

**INCIDÊNCIA DE INFECÇÕES HOSPITALARES POR ENTEROBACTÉRIAS EM  
UM HOSPITAL DE CAMPINA GRANDE-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Farmácia da Universidade  
Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência  
para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Aprovado em 03/09/2013

Patrícia Maria de Freitas e Silva

Profª Msc. Patrícia Maria de Freitas e Silva / UEPB

Orientadora

Leticia Rangel Mayer Chaves

Profª. Esp. Leticia Rangel Mayer Chaves / UEPB

Examinadora

Heronides dos Santos Pereira

Profº. Dr. Heronides dos Santos Pereira / UEPB

Examinador

# INCIDÊNCIA DE INFECÇÕES HOSPITALARES POR ENTEROBACTÉRIAS EM UM HOSPITAL DE CAMPINA GRANDE-PB

SARMENTO, Luiz Bruno Silvestre<sup>1</sup>; SILVA, Patrícia Maria de Freitas e<sup>2</sup>.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A infecção hospitalar (IH) é um antigo problema de saúde pública. Pode ser adquirida devido à própria patologia de base do paciente, procedimentos invasivos hospitalares e alterações da população microbiana, bem como por contaminação dos pacientes. As Enterobactérias estão presentes na microbiota normal do intestino humano e são capazes de causar infecções em pacientes de forma oportunista, o que as torna potentes agentes de infecções hospitalares. **OBJETIVO:** O objetivo da pesquisa foi estabelecer a frequência de Enterobactérias encontradas como responsáveis por infecções hospitalares, analisando suas resistências frente aos antibióticos empregados. **METODOLOGIA:** Foram analisadas 1,056 culturas bacterianas de amostras clínicas diversas, realizadas no período de abril de 2009 a março de 2011 em um hospital filantrópico de Campina Grande-PB. Destas, 358 apresentaram crescimento bacteriano. Os materiais clínicos coletados dos pacientes foram urina, secreções de feridas cirúrgicas, secreção traqueal e pontas de cateteres, os quais foram semeados em meios de cultura convencionais direcionados para cada um deles como Agar Cled para cultura de urina, Agar sangue, manitol salgado e EMB. Testes bioquímicos específicos: Triplice Sugar Iron (TSI), Motility Indole Ornithine (MIO), ureia, citrato, lisina, Vermelho de Metila (VM), Voges Proskauer (VP) foram utilizados para identificação das Enterobactérias, e a técnica de difusão de disco de Kirby & Bauer para análise da sensibilidade aos antimicrobianos. **RESULTADOS:** Os resultados apontam uma elevada prevalência de *Escherichia coli* em todos os setores do hospital, aparecendo com maior frequência em pacientes acima dos 60 anos de idade. Também foi realizado antibiograma para a *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Enterobacter agglomerans*. Dos antibióticos testados, apenas imipenem, meropenem, nitrofurantoína, ofloxacim e ácido pipemídico apresentaram 100% de eficácia. **CONCLUSÃO:** Os resultados alertam para a necessidade de implantação de um sistema de controle microbiológico no hospital.

**PALAVRAS-CHAVE:** Infecção Hospitalar, Enterobactérias, Resistência Bacteriana.

- 
1. Discente do curso de Graduação em Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: brunosar22@hotmail.com
  2. Docente do curso de Graduação em Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: patriciafreitashemoiba@yahoo.com.br

## 1. INTRODUÇÃO

A infecção hospitalar (IH) é um antigo problema de saúde pública, de extrema complexidade, que atinge todos os hospitais, independentemente de seu tamanho ou especialidade (RODRIGUES et al. 2010).

A maioria das infecções hospitalares é provocada por um desequilíbrio da relação existente entre a microbiota humana normal e os mecanismos de defesa do hospedeiro. Isto pode aparecer devido à própria patologia de base do paciente, procedimentos invasivos hospitalares e alterações da população microbiana, bem como por contaminação dos pacientes (FERNANDES, 2000).

O Ministério da Saúde define infecção hospitalar como aquela adquirida após a admissão do paciente e cuja manifestação ocorre durante a internação ou após a alta, podendo ser relacionada com a internação ou procedimentos hospitalares (FERNANDES, 2000).

Nos Estados Unidos, de aproximadamente 40 milhões de hospitalizações por ano estima-se que dois milhões de pacientes (cerca de 5 % do total) adquirem infecções nosocomiais, sendo que em 1995, aproximadamente 88 mil mortes foram relacionadas com infecções hospitalares, e totalizaram um custo de 4,5 bilhões de dólares (CORREA, 1991).

É importante lembrar que o Brasil não possui dados que reflitam a realidade nacional, pois não há um sistema de informações do Governo Federal que abranja todos os hospitais dos entes federados do país (COUTO, 1999). Em função disso, há possibilidade de os dados relativos às infecções hospitalares no Brasil estarem subestimados.

A Organização Mundial de Saúde estima que 14% dos pacientes adquirem algum tipo de infecção durante a internação. Aplicando tal estimativa, no ano de 2012 na Paraíba, pelo menos 13 mil infecções já teriam acontecido em hospitais que atendem pelo SUS, considerando que foram registradas mais de 96 mil internações, segundo dados repassados pela Secretaria de Estado da Saúde.

Na era pré-antibiótico, a maioria das infecções hospitalares era causada por organismos Gram-positivos, particularmente *Staphylococcus aureus*. Com o advento da penicilina e de outros antibióticos ativos contra estafilococos, os organismos Gram-negativos como *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* surgiram como patógenos importantes (MURRAY, 2007).

Os membros da família Enterobacteriaceae são bacilos Gram-negativos, chamados de Enterobactérias tais como *Escherichia coli*., *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Proteus spp.*, *Serratia spp.*, etc e estão presentes na microbiota normal do intestino humano, sendo capazes

de causar infecções em pacientes de forma oportunista, o que os torna potenciais agentes de infecções hospitalares (GILLARDI, 1997).

As Enterobactérias estão frequentemente relacionadas a uma série de infecções humanas, incluindo 30 a 35% de todos os casos de septicemia, mais de 70% das infecções das vias urinárias, infecções intestinais, pneumonias associadas à ventilação mecânica, pneumonias nosocomiais em pacientes pediátricos, septicemia neonatal, infecções de feridas em pé diabético e enterocolite necrotizante em recém-natos.

Segundo Schwaber et al. (2004) cerca de 68-78% das infecções hospitalares são causadas por membros do grupo das Enterobactérias.

Estudos de vigilância de resistência aos antimicrobianos em ambiente hospitalar mostram que na América Latina a resistência de Gram-negativos, particularmente Enterobactérias, é mais preocupante que de Gram-positivos (SADER, 2001). Dentre os vários antimicrobianos usados na terapia antimicrobiana contra Gram-negativos, os que apresentam índices mais críticos de resistência são os  $\beta$ -lactâmicos, as quinolonas, o sulfametoxazol e os aminoglicosídeos. O que dificulta ainda mais a escolha da terapia adequada é o fato de, muitas vezes, a mesma bactéria apresentar vários mecanismos combinados de resistência, sendo resistentes a quase todas as classes de antimicrobianos disponíveis (SADER, 2001).

A maior preocupação em relação às Enterobactérias é o surgimento de cepas produtoras de enzimas como beta-lactamase de espectro estendido (ESBL) e AMPC que as tornam resistentes aos antibióticos com anel beta-lactâmico. Além das Enterobactérias produtoras das citadas enzimas surgiram também cepas produtoras de carbapenemases, enzimas capazes de degradar o antibiótico meropenem e imipenem, atualmente a última opção terapêutica para Gram-negativos. No Brasil, tem sido grande a repercussão de infecções por *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC). (ROSSI, 2010).

A presente pesquisa teve como objetivo estabelecer a incidência de Enterobactérias responsáveis por infecções hospitalares, além de analisar os casos de resistência bacteriana aos antibióticos.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Infecção hospitalar**

A infecção hospitalar consiste de processo infeccioso adquirido pelo paciente no decorrer de sua internação hospitalar. De acordo com o ministério da saúde, a infecção hospitalar é definida como qualquer infecção contraída após 72 horas de internação do doente, que se manifesta durante sua permanência no hospital ou mesmo após alta, quando puder ser relacionada com a internação. Dessa forma, não se podem reduzir totalmente essas infecções, uma vez que é impossível eliminar as relações ecológicas entre os seres vivos (BRASIL, 1983).

Sua importância epidemiológica é indiscutível, na medida em que as infecções hospitalares têm sido cada vez mais evidenciadas por suas sequelas. Para ser classificada como infecção, a mesma deve se manifestar como doença clínica e não apenas como colonização, na qual os micro-organismos estão presentes, mas não causam efeitos nocivos ao paciente (AYLIFFE et al. 1998).

A infecção hospitalar é um problema antigo, de extrema complexidade, que atinge todos os hospitais, independentemente de seu tamanho ou especialidade. Além disso, representa um impacto social de grande importância, em virtude da sobrecarga econômica imposta aos pacientes, instituições hospitalares e companhias de seguro. A magnitude do problema tem sido reconhecida em países desenvolvidos, através de estudos nacionais e multicêntricos, objetivando localizar problemas, estabelecer normas, criar parâmetros e ratificar a identificação dos fatores de risco para infecção (MIMS, 1999).

Com o crescente custo da assistência médica em todo o mundo, houve uma preocupação por parte dos administradores da saúde em averiguar os motivos que interferem nesses custos. Quando um paciente adquire infecção no hospital, ele utiliza uma maior quantidade de medicamentos, são solicitados mais exames complementares e, como consequência, necessita-se realizar procedimentos, muitas vezes invasivos, para um diagnóstico preciso. Fatores como estes contribuem para aumentar significativamente, o custo final do tratamento (CLARCK, 1999).

### **2.2. Fatores de risco para aquisição de infecção hospitalar**

Sabe-se que os riscos para a aquisição de uma infecção dentro do hospital estão associados a um aumento na frequência no uso de procedimentos invasivos, de drogas que

diminuem a resistência do hospedeiro e com o aumento na idade da população (MENEZES, 2004).

A frequência das infecções hospitalares varia com as características do paciente, consideradas como determinantes na suscetibilidade às infecções. Contribuem também para este fato as características do hospital, os serviços oferecidos, o tipo de paciente atendido, ou seja, a gravidade e complexidade dos pacientes, e o sistema de vigilância epidemiológica e programa de controle de infecções hospitalares adotados pela instituição de saúde (TURRINI, 2000).

Outros fatores para a aquisição de infecção hospitalar são os procedimentos invasivos. Estes danificam ou invadem as barreiras epiteliais e mucosas, permitindo o acesso de micro-organismos diretamente na corrente sanguínea e nos tecidos. Durante o uso, facilitam o crescimento de micro-organismos e agem como reservatórios de onde as bactérias podem ser transferidas para outro paciente. Podem, ainda, ser contaminados na fase de produção e assim introduzir um agente potencialmente infeccioso no indivíduo (TURRINI, 2000).

Além dos procedimentos invasivos e dos fatores já citados, outras variáveis relativas ao ambiente e ao dimensionamento de pacientes tem importante papel nos fatores de risco para aquisição de infecções hospitalares (PANNUTI, 1997).

### **2.3. Prevenção e controle**

Para compreender melhor o comportamento das infecções hospitalares e elaborar as medidas de controle e prevenção pertinentes é preciso conhecer quais os fatores de risco envolvidos no desenvolvimento das infecções hospitalares. Segundo Mcgowan (1998), um fator de risco para infecção hospitalar é simplesmente um indicador de risco, ou um fator associado à infecção hospitalar. Tal indicador de risco não precisa necessariamente ser a causa da infecção ou preceder a infecção (KONEMAM, 2001).

Também se deve salientar que a prestação de cuidados físicos, de higiene e a execução de procedimentos diagnósticos e terapêuticos, são de fundamental importância nas ações de prevenção e controle da infecção hospitalar.

### **2.4. Principais microrganismos causadores de infecção hospitalar**

Os micro-organismos mais comumente associados à etiologia das infecções hospitalares são os do grupo de Gram-negativos entéricas tais como *Escherichia coli* e *Klebsiella spp.* O rastreamento preciso dessas linhagens bacterianas dentro do ambiente

hospitalar é o ponto fundamental para a identificação de uma provável fonte de contaminação (RODRIGUES et al. 2010).

As Enterobactérias são universalmente distribuídas no solo, plantas, na água e no trato gastrointestinal de humanos e de animais. Algumas espécies são encontradas apenas em alguns nichos, como a *Salmonella* sorotipo typhi, que causa febre tifóide e é encontrada apenas em humanos, enquanto outras são encontradas universalmente como a *Klebsiella pneumoniae* (CLARCK, 1999).

## 2.5. Enterobactérias

Compreende um grupo heterogêneo de bacilos Gram-negativos fermentadores de glicose, constituído por 42 gêneros e mais de 100 espécies. Algumas poucas espécies são patogênicas, causando enteroinfecções no homem e animais, outras são patógenos oportunistas, geralmente associadas a infecções relacionadas à assistência à saúde (MURRAY, 2007).

As Enterobactérias possuem características em comum que definem a família Enterobacteriaceae: são bacilos Gram-negativos, fermentam a glicose com ou sem produção de gás, são aeróbios e anaeróbios facultativos, a maioria reduz nitrato a nitrito, a maioria é oxidase negativo e catalase positiva, por ser móveis por flagelos ou imóveis, crescem bem em meios comuns de cultura como Agar MacConkey (ANVISA, 2011).

De modo geral, as Enterobactérias são os micro-organismos mais frequentemente isolados de processos infecciosos, representando de 70 a 80 % das bactérias Gram-negativos isoladas em rotina de laboratório (MURRAY, 2007).

A frequência dos diferentes gêneros e espécies é fortemente influenciada pelo local onde a infecção foi adquirida, isto é, na comunidade ou no hospital. É importante mencionar que as Enterobactérias são responsáveis por aproximadamente 68-78% das infecções hospitalares (EWING, 2006).

Apesar da diversidade de gêneros e espécies nesse grupo, o mais frequente envolvido em caso de colonização/infecção é: *Escherichia coli*, *klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Proteus spp.*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* (SANTOS, 2006).

## 2.6. Identificação das Enterobactérias

Baseia-se principalmente na presença ou não de diferentes enzimas codificadas pelo material genético dos cromossomos bacterianos. Estas enzimas participam do metabolismo bacteriano em diversas vias, que podem ser detectadas por meios especiais utilizados em

técnicas de cultivo *in vitro*. Os substratos com os quais essas enzimas podem reagir são incorporados no meio de cultura, junto com um indicador, que pode detectar a utilização do substrato ou a presença de produtos metabólitos específicos (MURRAY, 2007).

Com poucas exceções, todos os membros das Enterobactérias demonstram as seguintes características: fermentação da glicose, citocromo oxidase negativa e redução do nitrito a nitrato (ROSSI, 2010).

Para a identificação bioquímica as colônias podem ser identificadas com a ajuda de meios presuntivos de identificação, tais como Triplice Sugar Iron (TSI), citrato de Simmons, Motility Indole Ornithine (MIO), uréia, fenilalanina, Vermelho de Metila (VM) e prova de Voges Proskauer (VP) (MIMS, 1999).

Os resultados devem ser cuidadosamente interpretados, sendo que cada espécie apresenta um perfil característico.

## **2.7. Resistências das Enterobactérias**

Mudanças significativas nas taxas de resistência ocorreram ao longo do tempo. Porém, elas são imprevisíveis e não apontam para tendências idênticas entre as diferentes espécies de bactérias ou de antimicrobianos. Diferenças regionais devem ser consideradas, tanto na taxa de resistência quanto nas suas tendências de variação temporal, e podem variar de hospital para hospital e mesmo entre regiões do mesmo país (ANDRADE, 2001).

A resistência adquirida pelas enterobactérias é geralmente múltipla, isto é, torna a bactéria simultaneamente resistente a vários antimicrobianos. Em nosso meio, não é raro encontrar amostras de Enterobactérias simultaneamente resistentes a 10 ou mais drogas (EWING, 2006).

A Organização Mundial de Saúde (2000), aponta outros fatores que têm contribuído para o aumento da incidência da multirresistência microbiana: pobreza, acesso inadequado aos medicamentos, propaganda de novas drogas, falha terapêutica, medicamentos falsificados e preferência pelos de largo espectros, deficiência na formação de profissionais de saúde, alimentos contaminados com micro-organismos resistentes, a globalização e, finalmente, deficiência na vigilância da epidemiologia intra e extra-hospitalar.

De um modo geral, todas as Enterobactérias adquirem resistência com grande facilidade, sendo bastante elevado o número de infecções causado por Enterobactérias resistentes (DEL PELOSO, 2003).

Considerando que é bastante elevado o número de casos de infecções determinadas por Enterobactérias resistentes, o antibiograma é indispensável para selecionar o antimicrobiano adequado para o tratamento da maioria dos casos.

### **3. REFERENCIAL METODOLÓGICO**

#### **3.1. Tipo de estudo**

Foi realizada uma pesquisa do tipo retrospectiva, quantitativa, descritiva, analítica, documental. A técnica da pesquisa foi a coleta de dados com base nas planilhas de infecções hospitalares do hospital estudado.

#### **3.2. Amostras**

Foram analisadas 1.056 culturas bacterianas das quais 358 apresentaram crescimento bacteriano, sendo que 247 foram do grupo das Enterobactérias. Foram analisadas na pesquisa apenas as infecções consideradas hospitalares de acordo com os critérios estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

#### **3.3. Critério de inclusão**

Foram admitidos pacientes que deram entrada no hospital e não apresentaram evidências clínicas ou laboratoriais de infecção no momento da internação, manifestando estas após 72 horas da admissão no hospital. Convencionalmente também foram admitidas aquelas manifestações antes de 72 horas da internação, quando associadas a procedimentos médicos realizados durante esse período.

#### **3.4. Critério de exclusão**

Pacientes que foram admitidos no hospital com presença de infecções recorrentes de outros hospitais ou que desenvolveram infecções antes de 72 horas sem realização de procedimentos médicos foram excluídos da pesquisa.

#### **3.5. Local da pesquisa**

A pesquisa foi realizada no hospital filantrópico localizado no município de Campina Grande-PB.

#### **3.6. Técnicas da pesquisa**

A avaliação das infecções hospitalares causadas por Enterobactérias foi realizada no período de abril de 2009 a março de 2011 com base em pesquisa nas fichas do arquivo do Laboratório de Microbiologia de um hospital de Campina Grande-PB. Os dados coletados corresponderam aos dos últimos 36 meses (três anos). Os citados dados foram colocados em

uma planilha elaborada com os seguintes tópicos: data em que o exame foi realizado; idade e sexo do paciente; bactéria identificada; antibióticos usados antes do teste antibiograma e respectiva sensibilidade ou resistência da bactéria em questão; setor do hospital de internamento do paciente.

No laboratório de Microbiologia do hospital em questão, os seguintes materiais clínicos dos pacientes foram coletados: urina, secreções de feridas cirúrgicas, secreção traqueal e pontas de cateteres. Os materiais foram semeados em meios de cultura convencionais direcionados para cada um deles como Agar Cled para cultura de urina, Agar sangue, manitol salgado, Eosin Methylene Blue (EMB) e Agar chocolate para culturas de secreções e pontas de cateteres.

As culturas de urina, pontas de cateteres e secreções traqueais têm importância quantitativa, sendo considerados patógenos os crescimentos bacterianos acima de 100.000 UFC/ml, 15 UFC/ml e a partir de  $10^5$  UFC/ml, respectivamente.

As bactérias Gram-negativas (Enterobactérias) isoladas dos materiais clínicos foram devidamente identificadas através de testes bioquímicos específicos: TSI, MIO, ureia, citrato, lisina, VM, VP.

Os testes de sensibilidade aos antimicrobianos foram realizados de acordo com a técnica de difusão de discos, de Kirby & Bauer.

### **3.7. Avaliação dos dados**

Os resultados foram analisados em termos de bactérias mais prevalentes, nível de resistência das bactérias aos antimicrobianos, setor do hospital em que houve mais casos de infecção, gênero e idade mais prevalentes nas infecções hospitalares causadas por Enterobactérias. A análise estatística foi feita através do programa EPINFO e a confecção das tabelas e gráficos foi feita pelo programa EXEL 2010.

### **3.8. Aspectos éticos**

Por se tratar de uma pesquisa documental que envolve indiretamente seres humanos, houve necessidade de envio do projeto para aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba.

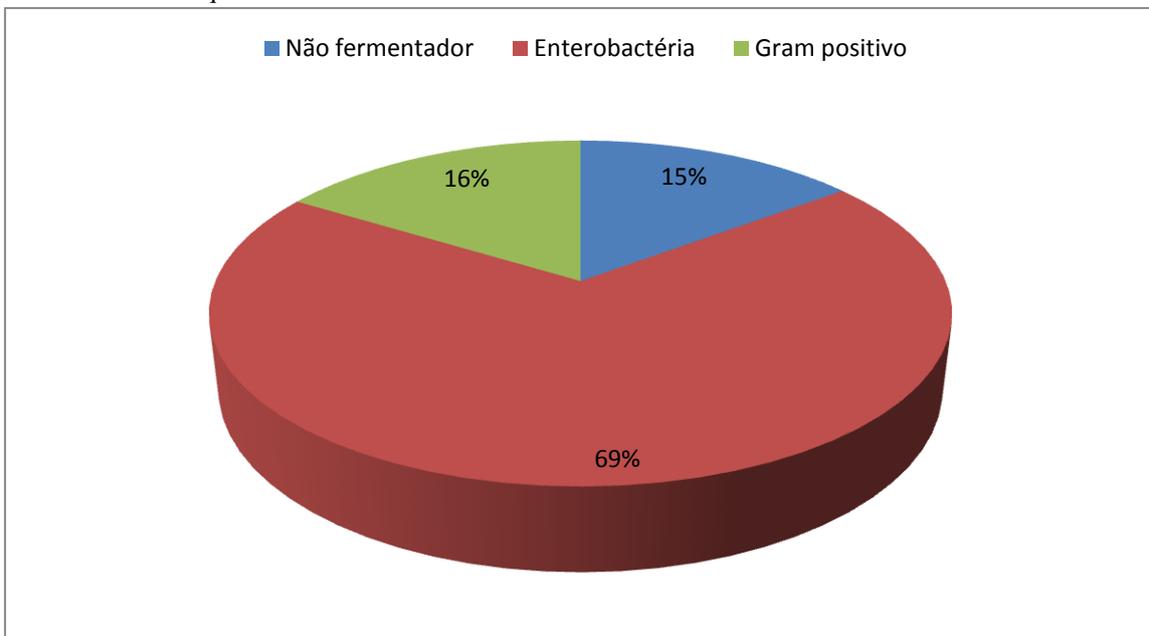
Também foi apresentado um termo de compromisso do pesquisador que possibilitou a realização dessa pesquisa, visto que os dados estavam contidos nas fichas dos pacientes do hospital estudado.

Desta forma, este estudo esteve de acordo com as diretrizes éticas da pesquisa com seres humanos, recomendadas pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), expressas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O projeto está em tramite de aprovação pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual da Paraíba.

#### 4. DADOS E ANÁLISE DA PESQUISA

Foram analisadas 1,056 culturas bacterianas de amostras clínicas diversas, realizadas no período de abril de 2009 a março de 2011, num hospital de Campina Grande-PB. Destas, 358 apresentaram crescimento bacteriano e foram consideradas positivas, das quais 52 (15 %) eram do grupo dos bacilos Gram-negativos não fermentadores de glicose, 59 (16%) bactérias pertencentes ao grupo dos cocos Gram-positivos e 247 (69 %) pertencentes ao grupo das Enterobactérias de origem comunitária e hospitalar (Gráfico 1).

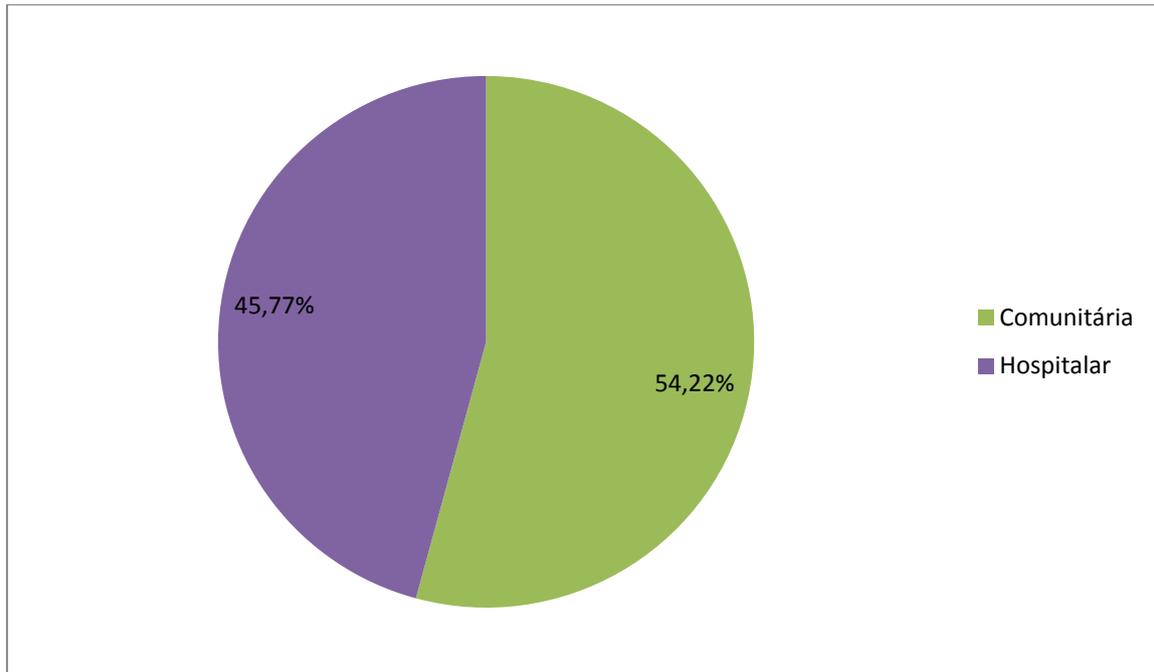
**GRÁFICO 1:** Frequência de Bactérias isoladas em culturas bacterianas



Fonte: Arquivo do laboratório de microbiologia do hospital estudado.

Números inferiores aos encontrados neste estudo foram relatados por Leal et al. (2008), em uma pesquisa realizada em um hospital em Recife/PE, quando verificou que 19,02% das 326 amostras analisadas estavam positivas para Enterobactérias. Já Macedo et al. (2005) em um estudo com 402 pacientes portadores de infecções hospitalares, encontraram mais de 50% dos casos de infecção sendo causadas por Enterobactérias. Abreu et al. (2011) em estudo no nordeste do Brasil verificou que, das 659 cepas isoladas de casos de infecção hospitalar, 312 (47,3%) eram pertencentes ao grupo das Enterobactérias. Todos os estudos mencionados apresentaram quantidade inferior de Enterobactérias no ambiente hospitalar.

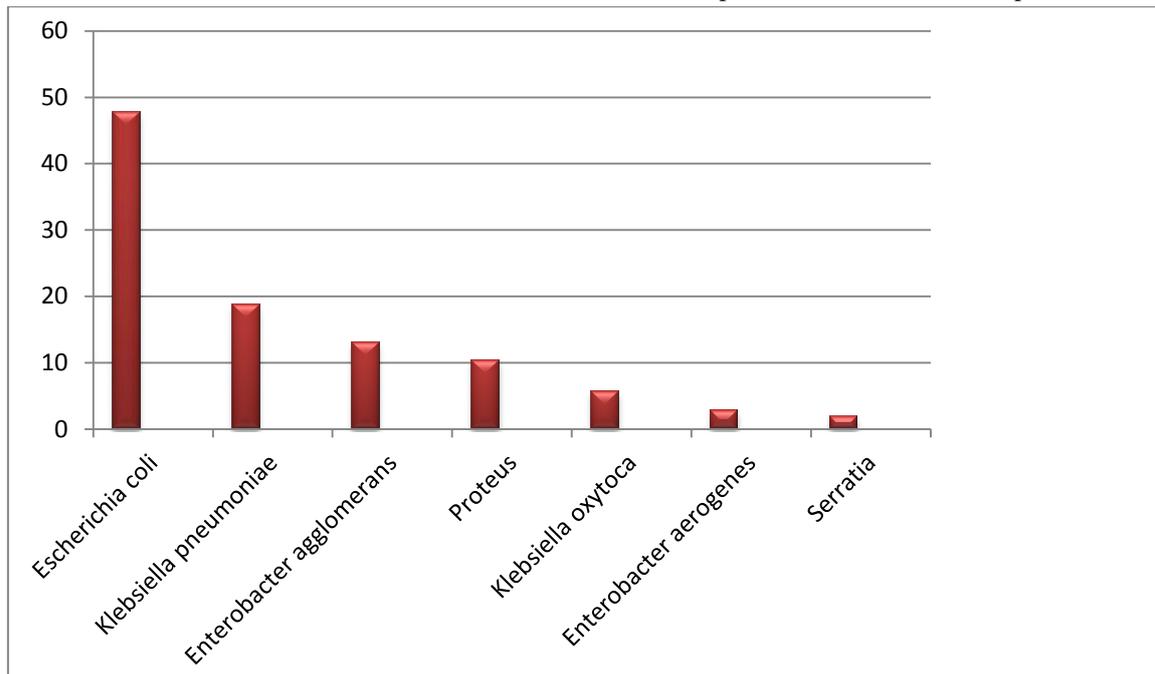
O gráfico 2, descreve a classificação das infecções por Enterobactérias encontradas no hospital. Neste estudo 54,22% das infecções tiveram origem comunitária e 45,77% de infecções foram adquiridas no âmbito hospitalar.

**GRAFICO 2:** classificação das infecções por Enterobactérias encontradas no hospital

Fonte: Arquivo do laboratório de microbiologia do hospital estudado.

Baill et al. (2006), compararam as infecções comunitárias e hospitalares ocorridas em um hospital, demonstrando que 68 (64,2%) foram considerados de origem comunitária e 38 (35,8%) hospitalar. Esses dados se assemelham aos encontrados neste estudo, apresentando um maior número de infecções comunitárias que hospitalares, apesar de seu percentual ser bem maior em relação às infecções comunitárias. Tal fato alerta para o número elevado de infecções ocorridas no hospital estudado.

O gráfico 3 mostra as principais Enterobactérias de origem hospitalar encontradas no estudo. Foram encontradas 110 (44,5%) enterobactérias nos diversos setores do hospital. A *Escherichia coli* foi a bactéria mais prevalente com 50 (49,3%) dos casos, seguida de *Klebsiella pneumoniae* 20 (19,60%), *Enterobacter agglomerans* 16 (15,68%), *Proteus* 11 (10,3%), *Klebsiella oxytoca* 8 (7,85%), *Enterobacter aerogenes* 5 (4,94%) e *Serratia* 2 (1,9%).

**GRÁFICO 3:** Enterobactérias isoladas de culturas bacterianas de pacientes internados no hospital

Fonte: Arquivo do laboratório de microbiologia do hospital estudado.

Em seu estudo, Carneiro et al. (2005) encontraram *E. coli* (49%) como principal patógeno responsável pelas infecções hospitalares em um percentual quase idêntico ao encontrado na presente pesquisa. Araújo et al. (2012), também relataram *E. coli* (73%) como principal patógeno isolado em infecções hospitalares.

Já Abreu et al. (2011) encontraram números inferiores de *E. coli* (16%) em seu estudo, sendo a *Klebsiella pneumoniae* (50,4%) a bactéria mais prevalente.

Neste trabalho, *Klebsiella pneumoniae* 20 (19,60%) e *Enterobacter agglomerans* 16 (15,68%) também apresentaram valores a serem considerados. Nogueira et al. (2009), em um estudo no hospital universitário de Fortaleza/CE encontraram números semelhantes de *Klebsiella pneumoniae* (22,0%) e *Enterobacter agglomerans* (9,0%) em culturas de pacientes hospitalizados.

A tabela 1 mostra a faixa etária dos pacientes acometidos por infecções causadas por Enterobactérias. Observou-se que houve uma maior frequência de infecções por Enterobactérias em pacientes acima dos 60 anos de idade, 50 (49,01%), seguida do grupo dos recém-nascidos com 14 (13,72%). O grupo da faixa etária de 51-60 apresentou também uma frequência representativa, 10 (9,80%).

**TABELA 1:** Faixa etária de pacientes acometidos de infecções hospitalares causadas por Enterobactérias no hospital estudado no período de 2009-2011

Faixa etária	Número	Porcentagem (%)
<b>Recém-nascido</b>	<b>14</b>	<b>13,72</b>
<b>1-10 anos</b>	<b>4</b>	<b>3,92</b>
<b>11-20 anos</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>
<b>21-30 anos</b>	<b>9</b>	<b>8,82</b>
<b>31-40 anos</b>	<b>6</b>	<b>5,90</b>
<b>41-50 anos</b>	<b>8</b>	<b>7,84</b>
<b>51-60 anos</b>	<b>10</b>	<b>9,80</b>
<b>&gt; de 60 anos</b>	<b>50</b>	<b>49,01</b>
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>100</b>

Fonte: Arquivo do laboratório de microbiologia do hospital estudado.

As Enterobactérias infectam na maioria das vezes indivíduos com o sistema imunitário debilitado e imaturo, sendo intitulado de patógenos oportunistas, o que explica sua prevalência elevada em pacientes acima dos 60 anos de idade, 50 (49,01%) e em recém-nascidos 14 (13,72%).

De acordo com Gilio et al. (2000), as crianças de menores idades e também os idosos, têm maiores riscos de apresentarem infecções. Porém, é nos idosos que o diagnóstico clínico é mais difícil de ser realizado, uma vez que o acometimento sistêmico pode ser compatível com diversos outros quadros infecciosos.

Sabe-se que as Enterobactérias normalmente habitam o intestino humano e de animais, porém muitas de suas espécies podem também ser encontradas em outros ambientes. Particularmente, a *Escherichia coli* é um micro-organismo que se origina exclusivamente do intestino grosso. Daí esta bactéria ser utilizada como indicador de contaminação fecal. A cadeia de transmissão hospitalar da *E. coli* inicia-se quando um paciente com higiene precária apresenta mãos contaminadas, disseminando a bactéria através de telefones, trincos de portas, corrimões, camas hospitalares, termômetros, etc. Este fato justifica a necessidade do estabelecimento de condições de higiene rigorosas no ambiente hospitalar, a importância da lavagem das mãos dos profissionais de saúde e do uso de luvas individualizadas para cada paciente, além da correta esterilização e limpeza do material utilizado no hospital. A falta de cuidados básicos de higiene no ambiente hospitalar é responsável pela disseminação da bactéria *Escherichia coli*, culminando em infecções hospitalares pelo citado micro-organismo.

Deve-se também considerar que uma vez presente no hospital, a bactéria é constantemente submetida aos aerossóis de antimicrobianos mais constantemente utilizados no local, desenvolvendo rapidamente resistência a estes antibióticos. Assim, uma infecção adquirida no ambiente hospitalar é frequentemente causada por bactéria de elevada resistência aos antibióticos do hospital.

**TABELA 2:** Infecções hospitalares por Enterobactérias nos diversos setores do hospital

Bactérias	UTI	ONC	ALA C	PED	Número	Porcentagem
	H	H	H	H	n	%
<i>E. coli</i>	21 20,5%	17 17,1%	9 8,8%	3,0 2,9%	50	49,3%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10 9,8%	5 4,9%	5 4,9%	- -	20	19,60%
<i>Enterobacter agglomerans</i>	6 5,9%	6 5,9%	4 3,9%	- -	16	15,68%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	3 2,94%	2 2,0%	- -	- -	5	4,94%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	5 4,9%	2 2,0%	1 1,0%	- -	8	7,85%
<i>Enterobacter spp.</i>	3 2,94%	- -	- -	- -	3	2,94%
Total	48	32	19	3	102	100%

Fonte: Arquivo do laboratório de microbiologia do hospital estudado.

UTI: Unidade de terapia intensiva; ONC: Oncologia; ALA-C: Ala cirúrgica; PED: Pediatria; H: Hospitalar.

Na tabela 2, em relação à caracterização das infecções hospitalares por setores do hospital causadas por Enterobactérias, a unidade de terapia intensiva (UTI) foi o setor com maior número de infecções com 48 (47,1%) das 102 infecções hospitalares ocorridas no período, onde foi encontrado um número significativo de *Escherichia coli*, 21 (20,5 %). Houve números consideráveis da bactéria em questão também na oncologia (ONC), 17 (17,1%) e na ala cirúrgica 09 (8,8 %).

Os números evidenciam um percentual elevado de *Escherichia coli* na UTI e ONC, onde se encontram os pacientes com estado de saúde mais debilitado, com funções imunológicas baixas devido ao uso de antimicrobiano e à sua patologia de base.

A *Klebsiella pneumoniae* também apresentou número relevante nas infecções do trato urinário (ITUs) 20 (19,60%). Um estudo de prevalência realizado na Espanha e Reino Unido mostrou que a espécie *Klebsiella pneumoniae*, produzindo ESBL, é responsável por cerca de 26,8% de bacteremias hospitalares (COQUE, 2008).

A tabela 3 apresenta a origem dos diversos espécimes clínicos analisados em que foram identificados *Escherichia coli* de procedência hospitalar. A urina foi a amostra onde mais se encontrou *E. coli*, 27(54%), seguido de ferida cirúrgica, 15 (30%), e cultura de secreção do dreno 02 (4%).

**TABELA 3:** Origem dos materiais utilizados na identificação de *Escherichia coli* de origem hospitalar

<b>ORIGEM DO MATERIAL ANALISADO</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Ocular	1	2%
Urina	27	54%
Secreção de peritroqueostomia	1	2%
Ferida cirúrgica	15	30%
Peri uretral	1	2%
Secreção vaginal	1	2%
Ponta de cateter duplo	1	2%
Cultura de secreção do dreno	2	4%
Outros	1	2%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fonte: Arquivo do laboratório de microbiologia do hospital estudado.

Rodrigues et al.(2010) verificaram em seu estudo a predominância de *E. coli*, em 65% das infecções urinárias na UTI, um percentual bem mais elevado do que o encontrado (54%) no presente estudo. Já Sader et al. (2001) em um hospital de São Paulo, encontraram presença de *E. coli* (47,6%) como principal patógeno envolvido em ITUs, num percentual mais próximo ao deste estudo, embora inferior.

Em seu estudo sobre infecções hospitalares do trato urinário Lucchetti et al. (2005) encontrou número bem abaixo de *E. coli* (13,1%) em relação ao presente estudo.

Moraes (2003) demonstrou em sua pesquisa a predominância de *E. coli* (31,0%) em 29 centros de terapia intensiva em 8 países da Europa.

Wu et al. (2011) em hospitais de Taiwan, encontrou *E. coli* como agente mais envolvido em ITUs de origem hospitalar (32,4%), seguido por *Klebsiella spp.* (17%), *Candida spp.* (12,8%) e *Pseudomonas aeruginosa* (11,7%). Embora em números bem mais baixos que os encontrados no Brasil, este estudo evidencia a presença de *E. coli* em hospitais de outros países do mundo.

Um estudo de prevalência realizado na Espanha e Reino Unido mostrou que a espécie *E. coli* (36,6%) foi a principal responsável pelas infecções hospitalares (COQUE, 2008).

Assim, *E. coli*, parece ser a bactéria mais prevalente em infecções hospitalares no Brasil e no mundo, indicando a necessidade de medidas preventivas de disseminação deste micro-organismo em caráter emergencial.

Os dados relacionados à ferida cirúrgica no hospital em estudo também evidenciam uma elevada prevalência de *E. coli* (30%). Ferraz et al. (2001) encontraram número bem inferior (7,0%) de infecções através dessas bactérias em relação a este estudo.

Deve-se alertar os profissionais de saúde para procedimentos preventivos direcionados a estas bactérias no hospital estudado.

Na tabela 4, estão discriminados os antibióticos utilizados e a resistência bacteriana dos principais micro-organismos Gram-negativos de origem hospitalar.

**TABELA 4:** Resistência das principais Enterobactérias de origem hospitalar frente aos antibióticos

Antibióticos	Bactérias					
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Escherichia coli</i>		<i>Enterobact. agglomerans</i>	
	n=19		n=50		n=12	
	n	%	n	%	n	%
<b>Amicacina</b>	2	10,5	3	6,0	2	16,6
<b>Aztreonan</b>	8	42,1	11	22,0	10	83,3
<b>Cefalexina</b>	13	68,4	20	40,0	11	91,6
<b>Cefalotina</b>	15	78,9	28	56,0	11	91,6
<b>Ciprofloxacina</b>	12	63,1	27	54,0	6	50,0
<b>Cloranfenicol</b>	10	52,6	12	24,0	11	91,6
<b>Gentamicina</b>	10	52,6	16	32,0	8	66,6
<b>Tetraciclina</b>	14	73,7	39	78,0	9	75,0
<b>Sulfametoaxol</b>	15	78,9	34	68,0	9	75,0
<b>Amoxicilina</b>	12	63,1	18	36,0	10	83,3
<b>Ampicilina</b>	17	89,5	41	82,0	12	100
<b>Cefepime</b>	10	52,6	13	26,0	9	75,0
<b>Imipenem</b>	1	5,3	0	0	1	8,30
<b>Ceftriaxona</b>	13	68,4	18	36,0	10	83,3
<b>Tobramicina</b>	11	57,9	15	30,0	9	75,0
<b>Meropenem</b>	0	0	1	2,0	1	8,30
<b>Ceftadizime</b>	12	63,1	12	24,0	7	58,3
<b>Cefoxitina</b>	11	57,9	8	16,0	8	66,6
<b>Ácido nalidixo</b>	5	26,3	19	38,0	1	8,30
<b>Nitrofurantoína</b>	5	26,3	0	0	1	8,30
<b>Ofloxacin</b>	5	26,3	16	32,0	0	0
<b>Ácido pipemidico</b>	5	26,3	18	36,0	0	0
<b>Norfloxacin</b>	5	26,3	15	30,0	1	8,30

Fonte: Arquivo do laboratório de microbiologia do hospital estudado.

Foram analisadas as resistências de *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Enterobacter agglomerans* em relação às diferentes classes de antibióticos.

No grupo das cefalosporinas, a *E. coli* apresentou alta resistência a cefalotina 28 (56%), resistência intermediária a cefalexina 20 (40%) e ceftriaxona 18 (36%). Teve boa sensibilidade a cefepime 13 (26%), ceftadizime 12 (24%) e ceftoxitina 8 (16%). No hospital estudado, observou-se a utilização rotineira excessiva das cefalosporinas, em especial ceftriaxona e ceftadizime. Por isso, esperava-se uma resistência superior a encontrada. Segundo Trabulsi; Campos (2000) a *E. coli* é sensível a maioria das cefalosporinas.

Em relação às quinolonas, *E. coli* apresentou alta resistência para ciprofloxacina 27 (54%). Houve resistência intermediária para o norfloxacim 15 (30%), ofloxacim 16 (32%), ácido pipemídico 18 (36%) e ácido nalidixico 19 (38%). A bactéria em questão apresentou 0 (0%) de resistência para nitrofurantoína. As quinolonas são os antibióticos de escolha para os casos de infecção urinária. Fica o alerta para a necessidade da diminuição do uso de ciprofloxacina para as infecções urinárias, já que têm boa atuação em casos de infecções pulmonares, devendo ser preservadas para este fim, considerando que há outras boas opções terapêuticas para as infecções urinárias. A nitrofurantoína é que outra foi muito utilizada para infecções urinárias nos hospital apresentou-se 100% resistente quando a bactéria testada foi a *E. coli*.

Costa et al. (2010) encontraram resultados diferentes ao deste estudo em relação a resistência das *E. coli* frente às quinolonas: ciprofloxacina (21,32%), índice inferior ao deste estudo (56%). Isto reforça a necessidade da diminuição do uso deste antibiótico no hospital estudado. Neste estudo foi demonstrada também resistência mais elevada à norfloxacina (30%) que o citado estudo (23%). Quanto às outras quinolonas, o resultado do citado autor foi semelhante ao nosso, a saber: norfloxacina (23,00%), ácido nalidixico (38,37%), ácido pipemídico (37,64%) e nitrofurantoína (2,0%) (COSTA et al. 2010).

Ampicilina 41 (82%), Tetraciclina 39 (78%) e sulfametoxazol-trimetropin 34 (68%) foram outros antibióticos que mostraram pouca sensibilidade para a *E. coli*. Costa et al. (2010) em seu estudo encontraram valores inferiores de resistência ao sulfazotrim (45,75%) em relação a este estudo.

A amoxicilina 18 (36%), cloranfenicol 12 (24%), aztreonam 11 (22%) foram outros antibióticos que apresentaram valores intermediários de sensibilidade frente as *E. coli*.

Braios et al. (2009) encontraram valores diferentes em relação a este estudo para amoxicilina (6,1%), cloranfenicol (4,0%) e aztreonam (3,5%).

A amicacina 3 (6,0%) foi o único antibiótico da classe dos aminoglicosídeos que apresentou excelente eficácia frente a *E. coli*. Já a tobramicina 15 (30%) e gentamicina 16 (32%) apresentaram valores intermediários de resistências. Leiser et al. (2007) em seu estudo encontraram valores semelhantes em relação a resistência a amicacina (8,0%) e gentamicina (30,0%).

Já em relação ao grupo dos carbapenêmicos, a *E. coli* apresentou-se sensível ao meropenem 1 (2,0%) e imipenem 0 (0%). Este resultado é compatível com o de Pires et al. (2009) que verificou a sensibilidade das *E. coli* frente ao meropenem (4,0%) e imipenem (1,0%). A resistência ao meropenem encontrada no hospital estudado sugere a circulação de cepas de *E. coli* produtoras de carbapenemases no local, daí a necessidade desta cepa ser enviada para confirmação da resistência em órgãos competentes.

A análise do perfil de resistência antimicrobiana da *Klebsiella pneumoniae*, frente às cefalosporinas demonstrou que a bactéria é resistente a todas as gerações destes antibióticos. Dentre as cefalosporinas, a cefepime (4ª geração) foi a droga com menor grau de resistência 10 (52,6%), seguida de cefoxitina (2ª geração) 11 (57,9%), ceftazidime (3ª geração) que apresentou resistência a 12 (63,1%), ceftriaxona (3ª geração) 13 (68,4%), a cefalexina 13 (68,4%) e cefalotina (1ª geração), 15 (78,9%) para cepas de *Klebsiella pneumoniae*. Assim como em relação aos demais antibióticos, estes valores elevados refletem o uso abusivo das cefalosporinas no hospital estudado, fazendo com que as bactérias apresentem maior resistência.

Sader et al. (2001) também relataram forte resistência das *klebsiella* às cefalosporinas de 1ª e 2ª gerações, o que é natural, pois a bactéria em questão apresenta resistência intrínseca a estes antibióticos. Os mesmos observaram ainda, uma resistência de 95% a ceftriaxona, 42,4% ao ceftazidime e 36,1% à cefepime. Os dados de resistência deste estudo ainda não se encontram tão elevados como os apresentados pelo citado trabalho, porém a continuidade do uso excessivo destes antibióticos no hospital em estudo certamente nos levará, num futuro próximo, a uma resistência tão elevada quanta esta.

Na classe das quinolonas, foi encontrado o seguinte nível de resistência da *Klebsiella pneumoniae*: ciprofloxacino 12 (63,1%), norfloxacino 5 (26,3%), ácido nalidixico 5 (23,6%), ácido pipemídico 5 (26,3%), norfloxacin 5 (26,3%) e nitrofurantoína 5 (26,3%). Costa et al. (2010), em estudo semelhante descreve a resistência da mesma bactéria para a ciprofloxacina de forma bem inferior (17,90%). Quanto às demais quinolonas, houve variação na comparação dos resultados, provavelmente em função do maior ou menor uso de tais

antibióticos nos diferentes hospitais, a saber: norfloxacino (21,40%), ácido nalidixico (37,50%) e ácido pipemídico (37,50%).

Entre os aminoglicosídeos a amicacina 2 (10,5%) foi a única que apresentou boa sensibilidade frente a *klebsiella pneumoniae*, sendo esta resistente a gentamicina 10 (52,6%) e tobramicina 11 (57,9%).

Os antibióticos ampicilina 17 (89,5%), sulfametoxazol-trimetropin 15 (78,9%), tetraciclina 14 (73,7%), amoxicilina 12 (63,1%), cloranfenicol 10 (52,6%) e aztreonam 8 (42%) mostraram baixa eficácia no combate as cepas de *Klebsiella pneumoniae*.

Já no grupo dos carbapenêmicos, o imipenem 1 (5,3%) e meropenem 0 (0%) tem excelente eficácia no tratamento de infecções por *Klebsiella pneumoniae*, apesar do risco de resistência no decorrer do tratamento. A resistência dos espécimes ao imipenem (5,3%) encontrada neste estudo foi inferior aos encontrados por Santos et al. (2002) (20%) e Kalai et al. (2004) (14%). As *klebsiella pneumoniae* resistentes aos carbapenêmicos são popularmente conhecidas como KPC. Seu baixo índice de resistência no hospital em estudo nos dá a segurança de que, em casos de resistência da *Klebsiella* aos demais antibióticos, existe a possibilidade de tratamento com os carbapenêmicos. Cabe aos prescritores a manutenção do pouco uso dos carbapenêmicos no hospital, de forma a manter os baixos índices de resistência.

Vale lembrar que, em casos de isolamento da bactéria KPC no hospital, é de fundamental importância a identificação do(s) paciente(s) portador(es) da bactéria KPC e, mesmo que assintomático, deve ser mantido em isolamento.

Zavascki et al. (2009) também encontraram uma menor média de resistência contra *Klebsiella pneumoniae* aos seguintes antibióticos: meropenem 0 (0%), imipenem 1 (5,3%), e amicacina 2 (10,5%).

Por mais que se desenvolvam novos antibióticos, os microrganismos são capazes de desenvolver resistência contra eles (FARMER; BOATWRIGHT; JANDA, 2007).

Baseado nos achados do presente estudo sugere-se discussões periódicas entre as equipes de saúde acerca das taxas de infecção hospitalar e perfil de resistência microbiana na instituição de saúde. Incentivar encontros clínicos, seminários, e participação das equipes para elevar a importância das medidas de controle de infecções. Deve ser reforçada a disseminação da prática de solicitar culturas bacterianas das infecções hospitalares, favorecendo o conhecimento da epidemiologia hospitalar e a resistência média dos microrganismos aos antibióticos. Todas estas atividades podem contribuir para o gerenciamento do cuidar em

saúde, permitindo uma visão geral das tendências das infecções, além de promover informações para criação e revisão de protocolos de antibióticos.

## 5. CONCLUSÃO

Este estudo contribui para o conhecimento das principais Enterobactérias responsáveis por infecções hospitalares e também das taxas elevadas de resistência das Enterobactérias. A espécie *Escherichia coli* foi a mais prevalente em todos os setores do hospital, sendo a principal bactéria encontrada na urina e em feridas cirúrgicas.

As faixas etárias mais acometida pelas Enterobactérias foram os pacientes acima dos 60 anos de idade, tendo importante relevância o grupo dos pacientes menores que 1 ano de idade.

Entre todos os setores do hospital, a unidade de terapia intensiva (UTI) seguida da oncologia (ONC) foram os setores que apresentaram o maior número de infecções, sendo a *E. coli* a principal responsável por tais infecções. A espécie *Klebsiella pneumoniae* também apresentou valores de infecções significantes nos diversos setores.

Dos antibióticos testados, apenas imipenem, meropenem, nitrofurantoína, ofloxacim e ácido pipemídico apresentaram 100% de eficácia frente às Enterobactérias.

Os resultados alertam para a necessidade de implantação de um sistema de controle microbiológico no hospital, reafirmando a importância de um programa de controle de infecções hospitalares efetivo com o envolvimento dos profissionais de saúde. Este trabalho soma conhecimento acerca das taxas elevadas de infecções hospitalares e enfatiza a importância de medidas relacionadas aos desfechos associados, tais como os riscos gerados aos pacientes e ocorrência de microrganismos resistentes.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Nosocomial infection (NI) is a former public health problem. It occurs due to the underlying disease of the patient, hospital invasive procedures and changes of microbial population, as well as contamination of patients. Enterobacteria are present in the normal flora of the human gut and are capable of causing infections in an opportunistic way, being considered potent agents of hospital infections. **OBJECTIVE:** The objective of this research was to establish the frequency of Enterobacteriaceae found to be responsible for nosocomial infections, analyzing their resistance against antibiotics. **METHODS:** This was a retrospective , quantitative, descriptive, analytical, documentary study in the period from 2009 to 2011 in a hospital in Campina Grande-Pb. We analyzed 1.056 bacterial cultures of different clinical specimens . 358 out of these had bacterial growth. The samples collected from patients were urine, secretions from surgical wounds, and tracheal catheter tips. It was used CLED Agar for urine culture, blood agar, mannitol salt and EMB . Specific biochemical tests: TSI, MIO, urea, citrate, lysine, VM, VP were used for identification of Enterobacteriaceae, and disk diffusion technique of Kirby & Bauer was used for analysis of antimicrobial susceptibility. **RESULTS:** The results indicate a high prevalence of *Escherichia coli* in all sectors of the hospital, with predominance in patients over 60 years old. Susceptibility testing was also conducted for *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* and *Enterobacter agglomerans*. Of the antibiotics tested, only imipenem, meropenem, nitrofurantoin, ofloxacin and piperimidic acid showed 100% efficacy. **CONCLUSION:** The results emphasize the need to implement a system of microbiological control in the hospital.

**KEYWORDS:** Infection, Enterobacteriaceae, Bacterial Resistance.

## REFERÊNCIAS

ABREU AG, MARQUES SG, NETO VM, CARVALHO RML, GONÇALVES AG. Infecção hospitalar e Caracterização de enterobactérias produtoras de  $\beta$ -lactamases de Espectro ampliado não nordeste do Brasil. **Rev. Soc. Bras. Med. Chem. Trop.** v. 44 n. 4, Uberaba July / Aug. 2011.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Microbiologia Clínica Para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde.** 2011.

ANDRADE SS, JONESRN, GALES AC, SADER HS. Increasing prevalence of antimicrobial resistance among *Pseudomonas aeruginosa* isolates in Latin American medical centres: 5 year report of the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-2001). *J Antimicrob Chemother.* **Rev. Soc. Bras. Med. Chem.** v. 52, p. 140-1, 2003.

ARAUJO, K.L; QUEIROZ, A.C. Análise do perfil dos agentes causadores de infecção do trato urinário e dos pacientes portadores, atendidos no Hospital e Maternidade Metropolitano-SP. **J Health Sci Inst.** v. 30, p. 7-12, 2012.

AYLIFFE, G. A. J. **Controle de infecção hospitalar: manual prático.** 3ª Ed. Rio de Janeiro: Revinter. 264p, 1998.

BAILL, L; ITO, C. A. S; ESMERINO, L. A. Infecção do trato urinário: comparação entre o perfil de susceptibilidade e a terapia empírica com antimicrobianos. **RBAC,** v. 38, p. 51-56, 2006.

BRAOIOS, Alexandre. Infecções do trato urinário em pacientes não hospitalizados: etiologia e padrão de resistência aos antimicrobianos. **J BrasPatolMedLab,** v. 45, p. 449-6, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

BRASIL. Ministério da saúde. Portaria ministerial nº 196, de 24 de junho de 1983. Dispõe sobre **prevenção e controle de infecções hospitalares.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1983.

CARNEIRO, Lílian C. Identificação de bactérias causadoras de infecção hospitalar e avaliação da tolerância a antibióticos. **NewsLab,** v. 86, p. 106-108, 2008.

CARNEIRO M, CUNHA A., MENEZES A.E, OLIVEIRA N, ROZELLE M. Frequência de Microrganismos Causadores de Infecções Urinárias Hospitalares em Pacientes do Hospital Geral de Fortaleza. **NewsLab,** v. 37, p. 243-246, 2005.

CAVION, S. T. Atividade antibacteriana de óleos voláteis sobre cepas multirresistentes – um estudo sobre vulgaris1. 1753 (lamiaceae). Dissertação Bacharel em Ciências Farmacêuticas. Universidade Feevale. **J HospInfect,** v. 23, p. 202-234, 2010.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Guidelines for the prevention and control of nosocomial infection.** Atlanta Ga: CDC- US Department of health and Human Services. 1985.

CLARCK WA. **A simplified flagella stain.** J Clin Microbiol. 1999.

CORREA, C. M.; TIBANA, A.; & GONTIJO FILHO, P.P.; Vegetables as a source of infection with *Pseudomonas aeruginosa* in a University and Oncology Hospital of Rio de Janeiro. **J HospInfect, v. 18, p. 301-6, 1991.**

COSTA, L.; BELÉM, L. F; SILVA, P. M. F; Infecções urinárias em pacientes ambulatoriais: prevalência e perfil de resistência aos antimicrobianos. **RBAC, v. 42, p. 175-180, 2010.**

COQUE, T. M.; BAQUERO, F.; CANTON, R. Increasing prevalence of ESBL-producing Enterobacteriaceae in Europe. **Euro surveillance, v. 13, p. 47-60, 2008.**

COUTO, R. C.; PEDROSA, T. M.G.; NOGUEIRA, J. M.; Infecção Hospitalar: epidemiologia, controle, gestão para qualidade. **MEDSI, v. 24, p. 453-463, 1999.**

DEL PELOSO, P. F.; LEITE, C. C. F.; SILVA, H. P.; FILHO H. M. T. – Importância da Utilização de Metodologias para a Detecção de ESBL em Espécies de Enterobactérias. **NewsLab, v. 56, p. 118-128, 2003.**

EWING. W.H. EDWARDSand EWINGS. **Identification of Enterobacteriaceae.** Elsevier Science Publishing. Co. inc., New York. 2006.

FARMER, J. J.; BOATWRIGHT, K. D.; JANDA, J. M. Enterobacteriaceae: Introduction and identification. In: MURRAY, P. R. (Org.).Manual of Clinical Microbiology. 9th ed. Washington, DC, USA. ASM. v. 1, p. 649-666, 2007.

FERNANDES, A.T.; FERNANDES, M.O.V.; FILHO, N.M.; **Infecção Hospitalar e suas interfaces na área de Saúde;** Ed. ATHENEU São Paulo, 2000.

FREEMAN, J.; McGOWAN, J.E. Risk factors for nosocomial infections. **J.inf. Dis, v.138, n.6, p. 811-9, 1998.**

FERRAZ, E. M. Controle de infecção em cirurgia geral: resultado de um estudo prospectivo de 23 anos e 42.274 cirurgias; Infectioncontrol in general surgery: resultsof a prospectivestudy in 42, 274 surgeriesduring 23 years. **Rev. Col. Bras. Cir, v. 28, n. 1, p. 17-26, 2001.**

GILIO, A.E.; STAPE, A.; PEREIRA, C.R.; CARDOSO, M.F.; SILVA, C.V.; TROSTER EJ; Risk factors for nosocomial infections in a critically ill pediatric population: a 25-month prospective cohort study. Inf Control Hosp. **Epidemiol, v. 21, p. 340-2, 2000.**

GILLARDI.G.L. Medical Microbiology. In: SABATH, L.D. editor.*Pseudomonasaeruginosa: The organism, diseases it causes, and their treatment.* Vienna: **Hans Huber Publishers, v. 13, p. 25-30, 1997.**

KALAI, S, JOUAUHIA, W, MAHJoubi, F. Pseudomonas aeruginosa: a multicentric study os antibiotic resistance (1999-2000). **TunisMed, v. 82, p. 1070-4 2004.**

KONEMAN, E.W. **A função do laboratório de microbiologia no diagnóstico de doenças infecciosas: indicações para prática e manejo.** 5 ed. São Paulo: Medsi. cap 2. p. 69-176, 2001.

LEAL, Nilma Cintra et al. Frequência de enterobactérias patogênicas em processos diarreicos infantis na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. **Mem Inst Oswaldo Cruz, v. 83, p. 475-479, 2008.**

LEISER J. J, TognimM.C.B, Bedendo J. Infecções hospitalares em um centro de terapia intensiva de um hospital de ensino no norte do Paraná. **Ciênc. Cuid. Saúde, v. 6, p. 181-6, 2007.**

LUCCHETTI G. Urinary tract infections: analysis of the frequency and profile sensitivity of the causative agents tract infections urinary bladder catheterization in patients with chronic. **Patol Med Lab, v. 41, n. 6, p. 383-9. December 2005.**

MACEDO, M. de L. de A. P. Mecanismo de resistência e detecção das beta-lactamases. UNOPAR Cient., **Ciênc. Biol. Saúde, Londrina, v.7, n.1, p. 59-63, out- 2005.**

MENEZES, E.AI. Perfil de infecção e resistência aos antimicrobianos de bacilos gram-negativos não fermentadores isolados no Laboratório de Patologia Clínica Dr. Edílson Gurgel da Santa Casa de Misericórdia de Fortaleza-CE. **Rev Bras Anal Clin, v. 36, n. 4, p. 209-12, 2004.**

MIMS, C. A.; Playfair, J. H. L.; Roitt, I. M.; Wakelin, R.; Willians, R. W. **Microbiologia médica.** 2. ed. Manole: São Paulo, 1999.

MURRAY,P.R; Baron, E. J. Jorgense, J. H. Pfarller, M. A. Yolker, R. H. **Manual of clinical microbiology.** 8 ed ASM Presss, Washington, DC, 2007.

MORAES, A. A. P. SANTOS R.L.D. Infections general ICU of a university hospital. **AMIB, v. 15, n. 4, p. 135-141. 2003.**

NOGUEIRA, P. S. F. Perfil da infecção hospitalar em um hospital universitário. **Revista Enfermagem UERJ, v. 17, n. 1, p. 96-101, 2009.**

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Vencendo a Resistencia microbiana.** 2003 Jan 31. OMS; 2000 World Health Report on Infections Diseases, 2000.

PANNUTI, C. Hospital environment for high risk patients. In: WENZEL, R.P. ed. **Prevention and control of nosocomial infections.** 3a ed. Baltimore, Williams & Wilkins. cap. 24. p. 463-89, 1997.

PIRES E. J. V. C. Análise epidemiológica de isolados clínicos de *Pseudomonas aeruginosa*. **Rer. Bras Ter Intensiva, v. 21, p. 384-390, 2009.**

RODRIGUES, E. A. C. **Infecções hospitalares: prevenção e controle.** Sarvier. São Paulo. 669 pp, 2010.

ROSSI, Flávia; ANREAZZI, Denise B. **Resistência bacteriana.** Atheneu: São Paulo, 2010.

SADER, H.S.; GALES, A.C.; PFALLER, M.A.; MENDES, R.E.; ZOCOLLI, C.; BARTH, A; JONES, R.N.; Pathogen frequency and resistance patterns in brazilian hospitals: summary of results from three years of the SENTRY antimicrobial surveillance program . **Braz J InfectDis**, v. 5, p. 200-214. 2001.

SANTOS F, L, SANTOS, I. B, ASSIS, A. M. L, XAVIER, D. E. Determinação da produção de metalo-betalactamase em de *Pseudomonas aeruginosa* isoladas em João Pessoa na Paraíba. **J. Bras Patologia**. v. 38, p. 291-96, 2002.

SANTOS L.F. **Identificação de bastonetes gram-negativos não fermentadores**. Manual de microbiologia clínica, 4ªed. João Pessoa-PB, p 221, 222, 223, 2006.

SCHWABER, M.J.; RANEY, P.M.; RASHEED, L.K.; BIDDLE, J.W.; WILLIAMS, P.; MCGOWAN, J.E.; TENOVER, F.C.; Utility of NCCLS guidelines for identifying extended spectrum ODFWDPDVHV LQ QRQ *Escherichia coli* and non-Klebsiella spp. ofEnterobacteriaceae. **J ClinMicrobiol**, v. 42, p. 294-298. 2004.

TRABULSI, L. R.; CAMPOS, L. C. **Generalidades sobre enterobactérias**. In: TRABULSI, L. R. et al. Microbiologia. 3. ed. São Paulo: Atheneu, p. 207-213, 2000.

TURRINI, R. N. T. Percepção das Enfermeiras sobre fatores de risco para a infecção hospitalar. **Rev.Esc.Enf.USP**, v. 34, n. 2, p. 174-84, jun. 2000.

WU, J. J. Prevalence and characteristics of ertapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* isolates in a Taiwanese university hospital. **Microb Drug Resist**, v. 17, n. 2, p. 259-66, 2011.

ZAVASCKI, A. P. KPC-2-producing *Enterobacter cloacae* in two cities from Southern Brazil. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 34, n. 3, p. 286-288, sep. 2009.