

INCIDÊNCIA DE INFECÇÕES HOSPITALARES COM PARTICIPAÇÃO EFETIVA DA *Pseudomonas aeruginosa*

Sara Michelle Alves Pereira¹

RESUMO

Entre os bacilos gram-negativos a *Pseudomonas aeruginosa* tem se destacado na etiologia de diferentes infecções no ambiente hospitalar, trazendo graves consequências ao paciente e também aos hospitais. Devido à facilidade de sobrevivência no ambiente, diferentes mecanismos de resistência a múltiplos antibióticos e aos seus variados fatores de virulência, essa bactéria tem causado inúmeras dificuldades no combate as infecções. Este artigo revisa aspectos relevantes quanto à participação deste patógeno em infecções hospitalares, abordando a íntima relação deste com o ambiente hospitalar bem como a importância de medidas básicas de profilaxia, na tentativa de controlar sua alta incidência dentro dos hospitais.

Palavras - chave: *Pseudomonas aeruginosa*. Resistência a antibióticos. Infecção hospitalar.

1 INTRODUÇÃO

A temática abordada nesse artigo foi a incidência de infecções hospitalares com participação efetiva da *Pseudomonas aeruginosa*, sendo ela um patógeno frequente nesse tipo de ambiente.

A *Pseudomonas aeruginosa* é uma das maiores causadoras de infecções hospitalares, devido a sua fácil adaptação ao ambiente e sua capacidade de transmitir fatores de resistência a antimicrobianos e temperatura. Ela pode estar

¹ Graduanda em Biomedicina pela Faculdade Patos de Minas, Rua Teófilo Otoni, nº110, casa 3. sarinha_michelle@hotmail.com

presente em quase todos os materiais hospitalares contribuindo para sua proliferação. Devido à resistência e a facilidade de sobrevivência dessa bactéria no ambiente hospitalar, foram investigadas as possíveis medidas profiláticas, que visam diminuir as infecções causadas em pacientes hospitalizados.

Na tentativa de uma possível solução para diminuir as frequentes infecções causadas pela *P.aeruginosa*, foram levantadas as seguintes hipóteses:

- É necessário que os cuidados para prevenção das infecções se tornem hábitos, sendo de grande importância o manuseio cuidadoso dos materiais contaminados, e para tanto adotar medidas profiláticas, orientando os membros da equipe sobre as medidas básicas de assepsia.
- É importante identificar o perfil epidemiológico das infecções causadas por esse microorganismo, como a origem clonal das bactérias, permitindo correlacionar eventuais fatores, tais como colonização e infecção, contaminação ambiental e colonização, mudança do padrão de sensibilidade antimicrobiana, além de outros para se instituir uma terapêutica eficaz (ARRUDA, 1998)
- As infecções hospitalares são consideradas risco potencial para a saúde da população. Os profissionais da saúde precisam estar preparados para que, os pacientes hospitalizados tenham um cuidado especial, pois a infecção tem sua taxa elevada entre pacientes internados em unidades de tratamento especializado.

O presente trabalho objetivou descrever as dificuldades de combater as infecções em hospitais causadas pela *Pseudomonas aeruginosa*, devido a sua grande resistência a diversos antimicrobianos e também a antissépticos.

Os objetivos específicos apresentados foram: conscientizar quanto à importância da profilaxia em relação à infecção por *Pseudomonas aeruginosa*, sendo um agravante quando os profissionais da saúde não colocam em prática medidas profiláticas, quando em contato com materiais contaminados; apresentar o perfil epidemiológico das infecções hospitalares causadas pela *Pseudomonas aeruginosa*, e abordar os possíveis mecanismos de resistência desenvolvidos pela mesma; enfatizar que as infecções por *Pseudomonas aeruginosa* são graves, e como consequência vem dificultando sua terapêutica, causando complicações sérias ao paciente.

Esta pesquisa de revisão bibliográfica justificou-se pela abordagem das principais dificuldades encontradas para combater as infecções hospitalares causadas pela participação efetiva da *Pseudomonas aeruginosa*. A característica

singular desta bactéria, associada juntamente com sua resistência natural a um grande número de antibióticos e antissépticos faz dela uma importante causadora de infecções hospitalares.

Nesse sentido utilizou-se livros, artigos científicos, sites como Scielo, Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), além de dissertações e teses para uma exploração coerente dos conceitos que envolvem o tema e considerações finais sobre o assunto, que foram elaboradas a partir de uma análise crítica do material pesquisado.

2 *Pseudomonas aeruginosa*

A *Pseudomonas aeruginosa*, pertence à família Pseudomonadacea, classificada como um bacilo Gram-negativo, não fermentador de glicose, medindo 1,5 a 3 μm de comprimento e 0,5 a 0,8 μm de largura e móvel devido à presença de um flagelo polar, aeróbia estrita e possuidora da enzima citocromo-oxidase (FERREIRA; LALA, 2010. NOUÉR, 2005)

O primeiro relato da *P. aeruginosa* foi em 1862, realizado por Luke, ele observou um pus de cor azul esverdeada presente em algumas infecções purulentas. Outros pesquisadores também haviam relatado esta mesma coloração, e por esse motivo, no início a *P. aeruginosa* foi chamada de *Bacillus pyocyaneus*. Esta coloração está presente em quadros infecciosos causados pela *P. aeruginosa*, pois esta espécie produz esses pigmentos com maior frequência, a piocianina, de cor azul, e pioverdina (fluorescente), que dá a cor verde brilhante característica desta espécie. Outros pigmentos também podem ser observados, em algumas amostras produzem pigmentos hidrossolúveis como a piorrubina de cor avermelhada e a piomelanina, de cor marrom e preta (LYCZAK, CANNON, PIER, 2000 apud FERREIRA e LALA, 2010)

Além disso, Ferreira e Lala (2010) consideram as colônias que este microorganismo apresenta, são fáceis de serem reconhecidas em cultura, e também a sua formação de pigmentos e odor típico. Suas colônias possuem uma variação morfológica. Podendo ser de forma mucóide que acontece pela produção de grandes quantidades de um polissacarídeo extracelular, o alginato presente em amostras clínicas de portadores de fibrose cística. Agregados de colônias firmes são

formados por cepas mucóides, que excedem os mecanismo de defesa e que permitem maior aderência a superfícies celulares.

A *Pseudomonas aeruginosa* apresenta uma membrana externa bilaminar, cujo folheto externo, hidrofílico, é formado por moléculas de lipopolissacarídeos (LPS). “O LPS é considerado o principal determinante sorológico de muitas bactérias Gram-negativas, ou seja, *P. aeruginosa* é sorologicamente heterogênea, e o LPS determina o tipo de antígeno determinante dessa variabilidade.” (NOUÉR, 2005, p.6).

Uma das características mais marcantes das infecções causadas pela *P. aeruginosa*, deve-se a sua multirresistência. De acordo com Nouér (2005, p. 22), “Os percentuais de resistência são mais elevados nas amostras isoladas nas UTIs, refletindo maior intensidade de uso de antimicrobianos nesse ambiente, e, possivelmente, transmissão de cepas MRs entre os pacientes”.

3 Ambiente hospitalar versus *Pseudomonas aeruginosa*

Para Andrade, Leopoldo, Haas (2006) não há dúvidas que, a combinação dos microorganismos multirresistentes (MRs) à infecção hospitalar tem se tornado grave causando medo para o futuro, caso medidas adequadas e urgentes não forem tomadas. É importante lembrar que as infecções hospitalares têm uma grande influência no tempo de hospitalização, nos índices de morbidade e mortalidade refletindo significativamente em especial nos custos, levando em consideração o período longo de internação, o uso de antibióticos, gastos com isolamento e exames laboratoriais.

Segundo Paviani, Satdnik, Heinek (2004) do gênero *Pseudomonas*, o mais importante patógeno humano é a *Pseudomonas aeruginosa*. Sendo uma bactéria ubíqua presente em vários tipos de ambientes, ela também faz parte da microbiota normal humana, e raramente se torna causa de infecções em um indivíduo saudável. Mas se tratando do ambiente hospitalar está bactéria torna-se um agente infeccioso frequente, principalmente em pacientes imunossuprimidos.

Segundo Bôas e Ruiz (2003, p. 373) para o ministério da saúde a infecção hospitalar é “[...] como aquela adquirida após a admissão do paciente e cuja manifestação ocorreu durante a internação ou após a alta, podendo ser relacionada com a internação ou procedimentos hospitalares”.

Em um Hospital de Fortaleza no setor de Microbiologia do laboratório de patologia clínica, foram isolados 224 microorganismos em 570 amostras de urinas analisadas, tendo como resultado de 39% de positividade para infecção urinária. Foi observada a presença da *Pseudomonas aeruginosa* com uma frequência de 23,81 que equivale a 15 pacientes, sendo considerada como segundo patógeno mais frequente. Outro dado importante deve ser ressaltado a presença da *Pseudomonas aeruginosa* é responsável por 11,7% de todas as infecções do trato urinário, adquiridas em ambiente hospitalar. E esta associada em 80% dos casos a cateterização das vias urinárias, isso devido a sua capacidade de adesão e à formar biofilmes (filmes biológicos), este microorganismo pode aderir a diferentes substratos utilizados na fabricação de sondas e cateteres (MENEZES et.al)

Em âmbito hospitalar, as fontes de maior contaminação são os aparelhos de respiração, hemodiálise, pias e artefatos de limpeza. O índice de colonização por *P. aeruginosa* na mucosa e pele de pacientes hospitalizados em uso de antibióticos de amplo espectro, tratamento quimioterápico ou que utilizam mecanismo artificial de respiração pode exceder 50% (FERREIRA; LALA, 2010).

Para Andrade, Leopoldo, Haas (2006), os pacientes de estado crítico, são frequentemente acometido devido a diversos procedimentos invasivos, apresentando o sistema imunológico comprometido sendo necessário o uso de antimicrobianos, em especial os de última geração. Influenciando na ocorrência de infecções, principalmente por cepas multirresistentes. Cabe ressaltar que o problema da multirresistência se estabelece em ameaça à sociedade.

A pneumonia é uma infecção comum na UTI, ela pode ser de origem comunitária ou nosocomial. A pneumonia nosocomial ocorre em cinco (5) a dez (10) casos, em mil (1000) internações hospitalares, e aumenta de seis (6) a vinte (20) vezes em pacientes sob ventilação mecânica (20% a 25%), segundo dados estatísticos internacionais (DAVID, 1998)

As infecções causadas pela *P.aeruginosa* em hospitais estão associados especialmente em pacientes internados em UTI's devido à constante exposição a procedimentos invasivos, o uso de instrumentos, sondas, cateteres e aparelhos

auxiliares para ventilação mecânica, esses pacientes são facilmente colonizados. Em pacientes sob ventilação mecânica 75 % das pneumonias são causadas por bactérias Gram negativas, a *Pseudomonas aeruginosa* é a mais freqüente entre as infecções hospitalares, sendo umas das principais causa de óbito. Outras infecções frequentes causadas por este microorganismo são as do trato urinário que são capazes de provocar lesões nefróticas e infartos, bacteremias e septicemias, sendo o principal alvo aqueles pacientes com neoplasias, diabéticos, renais crônicos, distúrbios cardiopulmonares, peritonites e infecções de cirúrgicas. A facilidade de sobrevivência desta bactéria facilita sua disseminação no ambiente hospitalar (FERRARI, 2003 apud FERREIRA e LALA, 2010).

A *P. aeruginosa* é o principal agente hospitalar causador de pneumonia, infecção urinária, de sítio cirúrgico e sepse. Os dados obtidos comprovam estes valores: secreção traqueal 21.95%, urina 31.71%, sangue 2.44%, ferida operatória 12.20% e outros locais 31.70% (SANTANA et.al, 2007)

Para Teixeira et.al. (2004) as UTIs são os locais considerados as principais fontes de bactérias multirresistentes, devido ao grande consumo de antimicrobianos os quais desempenham pressão seletiva em determinados grupos de microorganismos, tornando-os mais resistentes.

As variáveis de infecção hospitalar nas UTIs apresentam serem maiores do que aquelas encontradas em outros pontos do hospital, isso, se deve à gravidade causada pelas doenças de base, aos procedimentos invasivos usados ao longo do tratamento dentro do hospital, e ao comprometimento imunológico, que deixam os pacientes mais vulneráveis a aquisição de infecções (LEISER; TOGNIM; BEDENDO, 2007, p.1).

A *P. aeruginosa* não esta presente somente no ambiente hospitalar, de acordo com Fuentefria et.al. (2008), o esgoto Hospitalar tem contribuído para o aumento da resistência bacteriana, sendo um ambiente de forte pressão seletiva. Considerando que ele libera varias substâncias como, antibióticos, anestésicos, desinfetantes, metais pesados e drogas não metabolizadas por pacientes. Estudos realizados mostram que os afluentes hospitalares têm apresentado grandes níveis de bactérias entéricas resistentes a antimicrobianos. A falta de tratamento dos efluentes e saneamento básico tem contribuído para a disseminação de bactérias multirresistentes.

A *Pseudomonas aeruginosa* segundo Fuentefria et.al. (2008) é um dos principais microrganismos recuperados de efluentes hospitalares. Sendo ela um patógeno nosocomial, responsável por causar infecções em diversos locais do corpo humano, principalmente em pacientes imunocomprometidos.

Além disso, segundo Afonso et.al. (2004) sistemas de ar condicionado também podem abrigar bactérias, vírus e fungos que sobrevivem com facilidade por longos períodos em ambientes secos. Dentre os microorganismos encontrados como principais causadores de infecções a *Pseudomonas aeruginosa* é um deles.

4 Mecanismos de resistência a antibióticos apresentados pela *Pseudomonas aeruginosa*.

De acordo com Ferreira e Lala (2010) essa resistência pode ser intrínseca ou adquirida. Resistência intrínseca é natural da célula bacteriana e se manifesta pela redução da captação dos agentes ou pela produção de enzimas que inativam o agente químico. A resistência adquirida por meio de transformações ou por processos de recombinação gênica. As infecções adquiridas em hospitais por este microorganismo possuem uma característica marcante: a multirresistência, sendo a maioria das amostras resistentes é isolada nas UTI's devido ao maior uso de antimicrobianos, e provavelmente a transmissão de cepas multirresistentes entre os pacientes.

A resistência desta bactéria tanto natural quanto adquirida aos antibióticos vem apresentando grandes dificuldades terapêuticas. “Essa múltipla resistência é principalmente causada pela baixa permeabilidade da membrana externa e expressão de bombas de efluxo.” (SIQUEIRA, 2002, p.1).

Assim como outras membranas biológicas, a membrana externa das bactérias Gram-negativas “[...] é fundamentalmente formada por uma bicamada lipídica, que apresenta pouca permeabilidade a solutos hidrofílicos, como os nutrientes.” (FERREIRA e LALA, 2010, p. 47). Através das porinas (canais protéicos de difusão inespecíficos) é feita a penetração e a expulsão de compostos. Além das porinas, a bomba de efluxo também é um canal de difusão constituído por proteínas

trimétricas, um mecanismo desenvolvido pela bactéria para expulsar compostos tóxicos do seu interior como antibióticos e antissépticos.

Ambos os sistemas podem agir em conjunto, ou seja, podem atuar simultaneamente, “[...] as porinas, quando expressas em pequeno número ou ausentes, diminuem drasticamente a concentração do antimicrobiano no meio intracelular, efeito este potencializado pela ação das bombas de efluxo (LIVERMORE, 2001; CHUANCHUEN, 2002 apud SOARES, 2005).

A *Pseudomonas aeruginosa*, segundo Ferreira e Lala (2010, p. 45) “[...] produz metabólitos extracelulares (elastases, proteases), que estão envolvidos na patogênese das infecções.” Devido a presença de fímbria e à cápsula mucóide (alginato) ela pode colonizar vários tecidos. A cápsula permite a adesão à superfície da mucosa normal, é antifagocitária e possibilita a formação de microcolônias, chamadas biofilme. Essas microcolônias são intensamente aderidas e recobertas por um material espesso, sendo ele o lipopolissacarídeo (LPS) e proteína. Os biofilmes podem estar presentes em cateteres, próteses vasculares, articulares, drenos e nos pulmões de indivíduos portadores de fibrose cística.

De acordo com Ferreira e Lala (2010, p. 47) a *P.aeruginosa* apresenta:

1. A produção de b-lactamases induzíveis do tipo AmpC, codificadas por genes cromossômicos que são responsáveis pela resistência a b-lactâmicos como cefalotina e ampicilina;
2. Os sistemas de efluxo, os quais removem principalmente fluoroquinolonas e macrolídeos, além de corantes e detergentes;
3. A baixa permeabilidade da membrana externa; ou a ausência de porinas de alta permeabilidade, resultando na diminuição da sensibilidade a vários antimicrobianos, como por exemplo os carbapenéns;
4. A produção de enzimas inativadoras de aminoglicosídeos. Vários antibióticos, como algumas penicilinas, cefalosporinas, carbapenéns, monobactâmicos, aminoglicosídeos, fluoroquinolonas, além das polimixinas, conseguem vencer os mecanismos inerentes a estas bactérias e podem ser ativos contra muitas amostras. Entretanto, os processos de mutação ou aquisição de novos genes podem levar à resistência a estes antimicrobianos.

Para Paviani, Satdnik, Heinek (2004, p. 66) “A *P. aeruginosa* é intrinsecamente resistente a vários antimicrobianos, incluindo cloranfenicol, tetraciclina, algumas quinolonas e betalactâmicos”. Para o tratamento das infecções causadas por este microorganismo, os antimicrobianos mais utilizados

são: penicilinas, cefalosporinas, carbapenêmicos, monobactams, aminoglicosídeos e fluoroquinolonas.

No Brasil, a resistência das *Pseudomonas aeruginosa* é muito preocupante. Nas Unidade de Tratamento Intensivo (UTI'S) dos grandes hospitais, elas têm resistência de mais de 20% aos carbapenens. A taxa de resistência destas bactérias ao imipenem chega a 75% em alguns hospitais, e isso vem acompanhado de resistência cruzada para outros antimicrobianos, obrigando o uso de medicamentos que não são disponíveis facilmente, como, por exemplo, a polimixina (KAMINSKI, 2007).

A *Pseudomonas aeruginosa* apresenta mecanismos variados aos β -lactâmicos:

A resistência aos β -lactâmicos ocorre por mecanismos variados; produção da β -lactamase AmpC, β -lactamases de espectro estendido, carbapenemases, diminuição da permeabilidade celular, e mecanismo de efluxo estão entre os descritos. A perda da permeabilidade e o mecanismo ativo de efluxo podem afetar a atividade de outros tipos de fármacos como aminoglicosídeos e quinolonas. Esta pode ser complementada com alterações na DNA girase. Atualmente, tem sido relatado a incidência de *P. aeruginosa* multi-resistentes. (PAVIANI, SATDNIK, HEINEK, 2004, p.66)

O uso indiscriminado de antimicrobianos pode trazer graves consequências:

Os antibióticos são amplamente usados para o tratamento e a profilaxia de infecções, assim correspondem de 30% a 50% dos gastos hospitalares com medicamentos. Foram realizados estudos analisando o padrão de prescrição em hospitais de ensino e assistenciais, constatando-se que 25% a 50% das prescrições eram inadequadas, principalmente devido à escolha do medicamento, dose ou tempo de tratamento. (FERNANDES et al ,2000, p. 468).

Segundo Andrade, Leopoldo, Haas (2006) devido ao uso abusivo de antibióticos e quimioterápicos, tanto o mais antigos quanto aos mais recentes tem causado uma forte pressão seletiva dos microorganismos tendo como resultado o desenvolvimento de espécies resistentes. Atualmente, um número significativo de microorganismos desenvolveu resistência á antimicrobianos consagrados sendo também impenetráveis a algumas drogas novas.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa permitiu concluir que a relação íntima existente entre *Pseudomonas aeruginosa* e o ambiente hospitalar esta relacionada com os cuidados dos profissionais da saúde com os pacientes internados. Devendo estes estar sempre atentos quanto ao uso de antimicrobianos, se estão ou não trazendo resultados significativos, e se as medidas profiláticas estão sendo utilizadas diariamente evitando assim a contaminação tanto dos materiais utilizados nos hospitais, como sistemas de ventilação mecânica, hemodiálise, sondas, cateteres, dentre outros, com o intuito de obter bons resultados no tratamento. Pois a *Pseudomonas aeruginosa* é uma bactéria extremamente resistente, trazendo assim conseqüências graves e até irreversíveis.

Neste contexto, o manuseio cuidadoso dos materiais contaminados é de grande importância, pois a infecção hospitalar representa uma ameaça aos pacientes hospitalizados. Assim, para reduzir a incidência destes patógenos multirresistentes, à monitorização epidemiológica, a racionalização de antimicrobianos, bem como o destino correto dos contaminantes hospitalares devem ser implementadas urgentemente.

ABSTRACT

Among the large-negative bacilli *Pseudomonas aeruginosa* has been featured in the etiology of different infections in the hospital environment, bringing serious consequences to the patient and also to hospitals. Because of the ease of survival in the environment, different mechanisms of resistance to multiple antibiotics and their various virulence factors, this bacterium has caused many difficulties in fighting infections. This article reviews relevant aspects concerning the participation of bacteria in hospital infections due to their close relationship with the hospital environment, addressing the importance of basic prevention measures in an attempt to control the incidence of this bacterium in the hospital.

Keywords: *Pseudomonas aeruginosa*. Resistance to antibiotics. Hospital infection.

REFERÊNCIAS

AFONSO, M. S. M.; TIPPLE, A. F. V.; SOUZA, A. C. S.; PRADO, M. A.; ANDERS, P. S. - A qualidade do ar em ambientes hospitalares climatizados e sua influência na ocorrência de infecções. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, ano 06, n. 02, 2004. Disponível em: < E:\Artigos\A QUALIDADE DO AR EM AMBIENTES HOSPITALARES CLIMATIZADOS E SUA INFLUÊNCIA NA OCORRÊNCIA DE INFECÇÕES Afonso Revista Eletrônica de Enfermagem. mht>

Acesso em: 15 ago 2011.

ANDRADE, Denise de; LEOPOLDO, Vanessa Cristina, HAAS, Vanderlei José. Ocorrência de bactérias multiresistentes em um centro de Terapia Intensiva de Hospital brasileiro de emergências. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. 2006, ano 18, n.1, p. 27-33. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2006000100006> Acesso em: 10 jul 2011.

ARRUDA, E. A. G. Infecção hospitalar por *Pseudomonas aeruginosa* multi-resistente: análise epidemiológica no HC-FMUSP. 1998. 2 f. Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre, São Paulo, 1998.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v31n5/0564.pdf>>

Acesso em: 20 Jul 2011.

BÔAS, Paulo José Fortes Villas; RUIZ, Tânia. Ocorrência de infecção hospitalar em idosos internados em hospital universitário. **Revista de Saúde Pública**, Botucatu, São Paulo, ano 38, n.3, p.372-378, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/rsp/v38n3/20653.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2011.

CHUANCHUER, NARASAKI, SCHWEIZER H.P. 2002. The MexJK efflux pump of *Pseudomonas aeruginosa* requires OprM for antibiotic efflux but not for efflux of triclosan. **J. Bacteriol**, ano 184. Disponível em: < <http://jb.asm.org/cgi/content/abstract/184/18/5036>> Acesso em: 07 set 2011

DAVID, Cid Marcos Nascimento. INFECÇÃO EM UTI. **Medicina**, Ribeirão Preto, p.337-348, 1998. Disponível em: <http://www.fmrp.usp.br/revista/1998/vol31n3/infeccao_em_uti.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2011.

FERNANDES, Maria Olívia V.; FERNANDES, Antonio T.; FILHO, Nelson R.

Infecção Hospitalar e suas Interfaces na Área da Saúde. Vol. 1 e 2. São Paulo: Atheneu, 2000.

FERRARI, N. B. M.. Comparative in vitro analysis of different antimicrobial agent action/activity against *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from human infections. **J. Venom. Anim. Toxins incl. Tropical. Diseases** . 2003, ano 9, n.1, p. 133-133. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-91992003000100017> Acesso em: 02 out 2011

FERREIRA, Helder; LALA, Eliane Raquel Peres. *Pseudomonas aeruginosa*: Um Alerta aos Profissionais de Saúde, Foz do Iguaçu, v. 2, n. 12, p.44-50, 2010. Disponível em: <http://www.revista-api.com/2010/pdf/02/API_02_10_G.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2011

FUENTEFRIA, Daiane Bopp et al. *Pseudomonas aeruginosa*: disseminação de resistência antimicrobiana em efluente hospitalar e água superficial. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, ano. 41, n.5, 2008. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/21915/000696842.pdf?sequence=1>> Acesso em: 25 set 2011

KAMINSKI, Margot Lettnin et al. **PREVALÊNCIA DE PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENTES AO IMPINEM**. 2007. 43 f. Monografia (Pós-Graduação Lato Sensu em Análises Clínicas e Toxicológicas) - Novo Hamburgo-RS, 2007. Disponível em: <<http://ged.feevale.br/bibvirtual/Monografia/MonografiaMargotKaminski.pdf>>. Acesso em: 19 nov 2011.

LEISER, Jacir Júlio; TOGNIM Maria Cristina Bronharo; BEDENDO João. Infecções hospitalares em um centro de terapia intensiva de um Hospital de ensino no norte do Paraná. **Cienc Cuid Saúde**, ano 6, n.2, 2007. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/4149/2730>> Acesso em: 21 ago 2011.

LIVERMORE. D M. 2001. Of *Pseudomonas*, porins, pumps and carbapenems. **J. Antimicrob. Chemother.** ano 47, p 247-250. Disponível em: <<http://jac.oxfordjournals.org/content/47/3/247.full>> Acesso em: 05 set 2011

LYCZAK, Jeffrey B, CANNON Carolyn L, PIER, Gerald B. Establishment of *Pseudomonas aeruginosa* infection: lessons from a versatile opportunist. **Microbes**

and Infection 2000, n. 2, p.1051-1060. Disponível em: <<http://vsites.unb.br/ib/cel/microbiologia/tefb/pseudomonas/1pseudomonas.pdf>>
Acesso em: 03 out 2011

MENEZES, Everardo Albuquerque et al. Frequência de Microrganismos Causadores de Infecções Urinárias Hospitalares em Pacientes do Hospital Geral de Fortaleza. **Rbac**, Fortaleza-CE, v. 37, n. 4, p.243-246, 2005. Disponível em<http://www.sbac.org.br/pt/pdfs/rbac/rbac_37_04/rbac3704_10.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2011.

NOUÉR, Simone Aranha. Aspectos clínicos e fatores de risco relacionados com colonização ou infecção por *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente. 2005.144f. Tese de Doutorado - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
Disponível em: < http://ged1.capes.gov.br/CapesProcessos/919673-ARQ/919673_5.PDF>
Acesso em: 20 jun 2011

PAVIANI, Ernani Rodrigo; STADNIK, Cláudio Berdun; HEINEK, Isabela. Estudo da epidemiologia e perfil de sensibilidade da *Pseudomonas aeruginosa*. **Infarma**, Porto Alegre - RS, v. 15, n. 11-12, p.66-70, jan. 2004. Disponível em: <<http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/84/i03-perfil.pdf>>. Acesso em: 10 jul 2011.

SANTANA, C. B. et.al. ***Pseudomonas aeruginosa* multirresistente isolada nos pacientes do Hospital de Clínicas de Uberlândia**. Uberlândia-MG, 2007.
Disponível em:<<http://www2.hc.ufu.br/files/Pseudomonas%20Aeruginosa%20Multirresistente%20Isolada%20nos%20Pacientes%20do%20Hospital%20de%20Cl%C3%ADnicas%20de%20Uberl%C3%A2ndia.pdf>>
Acesso em: 22 nov 2011

SIQUEIRA, Fernanda Sant'ana. Mecanismos de resistência a β -Lactâmicos em *Pseudomonas aeruginosa*. **Revista do Biomedico**, 2002.
Disponível em: <<http://www.crbrm1.gov.br/bio48/rev24.asp>>. Acesso em: 05 ago. 2011.

SOARES, Marcos Coelho Simões Travessos. Estudos de Resistência aos Antimicrobianos em amostras de *Pseudomonas aeruginosa* isoladas em hospitais da cidade de Niterói-RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense(UFF).Niterói, 2005.
Disponível: < http://www.btdtd.ndc.uff.br/tde_arquivos/20/TDE-2005-08-11T14:37:08Z-106/Publico/Marcos%20Soares-Dissert.pdf>
Acesso em: 22 set 2011

TEIXEIRA, Paulo José Zimmermann et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica: impacto da multirresistência bacteriana na morbidade e mortalidade. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Porto Alegre - RS, ano 6, n. 30, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v30n6/a09v30n6.pdf>>. Acesso em: 02 ago 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, por estar sempre no meu caminho, iluminando e guiando às escolhas certas. Meus pais que foram à base de tudo pra mim, apoiando-me nos momentos difíceis com força, confiança, amor, ensinando-me a persistir nos meus objetivos e ajudando a alcançá-los. A minha irmã, agradeço pela companhia, carinho e momentos de descontração vividos a cada dia. Aos meus amigos de graduação do curso, pelo convívio, amizade e compreensão. A minha orientadora, Prof^a. Dr^a Sandra Regina Afonso Cardoso agradeço as cobranças, exigências, dinamismo, confiança e por acreditar em meu potencial. Ao Prof. Esp. Bruno Tolentino, muito obrigado pelo apoio, paciência, incentivos e ajuda quando precisei. A minha Prof^a. Nayara que através de seus conhecimentos e incentivos, que me auxiliaram na concretização deste projeto.

Enfim a todas as pessoas que me ajudaram, não poderia deixar de expressar à minha imensa gratidão.

Data de entrega: 31/10/2011