

Infecção hospitalar em unidade de tratamento intensivo de um hospital universitário brasileiro

Adriana Cristina de Oliveira¹

Christine Tassone Kovner²

Rafael Souza da Silva³

Este estudo prospectivo objetivou determinar a incidência da infecção hospitalar (IH) em uma unidade de terapia intensiva (UTI), sua associação com características clínicas do paciente e sítios de ocorrência. Inclui-se 1.886 pacientes de UTI de um hospital universitário, entre agosto de 2005 e janeiro de 2008. Utilizou-se, neste estudo, o teste exato de Fisher e Risco Relativo. Foram identificadas 383 (20,3%) IH: 144 (37,6%) do trato urinário, 98 (25,6%) pneumonia, 58 (15,1%) sepses, 54 (14,1%) do sítio cirúrgico e 29 (7,7%) outras. A permanência média foi de 19,3 dias para pacientes com IH e 20,2 dias para colonizados com microrganismos resistentes. Registrou-se 39,5% óbitos entre pacientes com IH (RR: 4,4; 3,4-5,6). A IH esteve associada a pacientes provenientes de outras unidades da instituição/unidade de emergência, permanência superior a 4 dias de internação, infecção comunitária à internação, colonizados por microrganismos resistentes, em uso de procedimentos invasivos e óbitos resultantes de IH.

DESCRITORES: Vigilância Epidemiológica; Infecção Hospitalar; Unidades de Terapia Intensiva.

¹ Enfermeira, Professor, Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, MG, Brasil. E-mail: adrianaoliveira@gmail.com.

² Enfermeira, Professor, New York University, College of Nursing, NY, Estados Unidos. E-mail: nepircs@hotmail.com.

³ Aluno, curso de graduação em enfermagem, Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, MG, Brasil. E-mail: rafeudes@yahoo.com.br.

Nosocomial Infection in an Intensive Care Unit in a Brazilian University Hospital

This prospective study aimed to determine the nosocomial infection (NI) incidence in an Intensive Care Unit (ICU), its association with clinical characteristics and occurrence sites. It was carried out among 1.886 patients admitted in an ICU of a University Hospital, from August 2005 to January 2008. Data analysis was done using Fisher's test and Relative Risk (RR). There were 383 NIs (20.3%). The infections were in the urinary tract (n=144; 37.6%), pneumonia (n=98; 25.6%), sepsis (n=58; 15.1%), surgical site (n=54; 14.1%) and others (n=29; 7.7%). Hospitalization average was 19.3 days for patients with NI and 20.2 days for those with colonization by resistant microorganisms. The mortality was 39.5% among patients with NI (RR: 4.4; 3.4-5.6). The NI was associated with patients originated from other units of the institution/emergency unit, more than 4 days of hospitalization, community infection, colonized by resistant microorganisms, using invasive procedures and deaths resulting from NI.

DESCRIPTORS: Epidemiologic Surveillance; Cross Infection; Intensive Care Units.

Infecção hospitalaria em uma unidade de tratamento intensivo de um hospital universitário brasileiro

Este estudo prospectivo teve como objetivo determinar a incidência de infecção hospitalaria (IH) em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI), su associação com características clínicas do paciente e los sitios de ocorrência. Fueron incluidos 1886 pacientes de la UTI de un hospital universitario, entre agosto de 2005 y enero de 2008. Se utilizó la prueba de la probabilidad exacta de Fisher y la de Riesgo Relativo. Fueron identificadas 383 (20,3%) IH: 144 (37,6%) del tracto urinario, 98 (25,6%) neumonía, 58 (15,1%) sepsis, 54 (14,1%) sitio quirúrgico y 29 (7,7%) otras infecciones. La permanencia promedio fue 19,3 días para pacientes con IH y 20,2 días para colonizados con microorganismos resistentes. Se registraron 39.5% muertes entre pacientes con IH (RR: 4,4; 3,4-5,6). La IH estuvo asociada a pacientes provenientes de otra unidad de la institución/unidad de emergencia, a internación mayor que 4 días, a infección comunitaria, a la colonización con microorganismos resistentes, al uso de procedimientos invasores y a las muertes resultantes de IH.

DESCRIPTORES: Vigilancia Epidemiológica; Infecção Hospitalaria; Unidades de Terapia Intensiva.

Introdução

O século XXI revela um novo cenário no cuidado à saúde como consequência do avanço científico e tecnológico. Novos microrganismos têm sido documentados e as infecções têm ressurgido como nova força⁽¹⁾, especialmente nos centros de terapia intensiva. Infecções hospitalares (IH) são consideradas mais graves

nessas unidades de alta complexidade tecnológica, que atendem pacientes graves, dependentes de suporte intensivo de vida⁽¹⁻³⁾.

As IHs em centros de terapia intensiva (CTI) estão associadas, primariamente, à gravidade clínica dos pacientes, uso de procedimentos invasivos, como cateter

venoso central, sonda vesical de demora e ventilação mecânica, uso de imunossuppressores, período de internação prolongado, colonização por microrganismos resistentes, prescrição de antimicrobianos e o próprio ambiente do CTI, que favorece a seleção natural de microrganismos⁽²⁻⁵⁾.

As taxas de IH em CTI variam entre 18 e 54%, sendo cerca de cinco a dez vezes maior do que em outras unidades de internação de um hospital. É responsável por 5 a 35% de todas as IHS e por, aproximadamente, 90% de todos os surtos ocorrem nessas unidades^(2-3,6-7). As altas taxas de mortalidade nos CTIs, comumente variando entre 9 e 38%, podem alcançar 60% devido à ocorrência de IH^(5,8).

Este estudo teve como objetivo determinar a incidência das infecções hospitalares, sua associação com características clínicas (sexo, idade, procedência, tipo de paciente, tempo de permanência (dias), infecção comunitária, colonização por microrganismos resistentes, uso de procedimentos invasivos e óbitos) e seus sítios de ocorrência. Como objetivo secundário, o trabalho teve como objetivo identificar os microrganismos mais frequentemente responsáveis pelas infecções hospitalares e seus perfis de resistência.

Os resultados do presente estudo contribuem para embasar resultados de outras pesquisas sobre infecções hospitalares e se propõe a servir de comparação com as taxas de infecções de outros estabelecimentos de saúde. Este estudo acrescenta conhecimentos sobre taxas de infecções em terapia intensiva, e enfatiza a importância de desenvolver técnicas de controle que se referem aos riscos relacionados.

Material e Métodos

O delineamento do estudo foi prospectivo, descritivo e epidemiológico. Os dados foram coletados em um CTI adulto de um hospital universitário. O CTI é constituído por 18 leitos, dos quais dois são especialmente equipados para o isolamento de pacientes. A equipe assistencial era composta por dez médicos plantonistas, quatro médicos residentes, quatro fisioterapeutas, doze enfermeiros e setenta e um técnicos de enfermagem, somando cento e um profissionais. Quase todos (90%) os atendimentos mensais são pagos pelo Sistema Único de Saúde e o restante por convênios, pelos próprios pacientes.

A amostra incluiu todos os pacientes admitidos no CTI no período de agosto de 2005 a janeiro de 2008 (N=1.889). O critério de exclusão foram registros médicos incompletos (N=3). Definições do *National*

Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System foram utilizadas, a seguir descritas⁽⁹⁻¹¹⁾.

- Infecções comunitárias: todas as infecções notificadas à admissão do paciente na unidade, fossem elas oriundas de outro hospital, de outras unidades de internação do hospital de estudo ou da própria comunidade.

- Pacientes cirúrgicos: pacientes submetidos a procedimento cirúrgico com corte e sutura, incluindo videolaparoscópicos, realizado no centro cirúrgico.

- Colonização por microrganismos resistentes: isolamento de microrganismos resistentes identificados em cultura laboratorial. A notificação de colonização/infecção por microrganismos resistentes é rotina no hospital de estudo, de acordo com o seguinte critério: pacientes do pronto atendimento, pacientes transferidos de outros hospitais, cuja internação foi igual ou superior a 72 horas ou, ainda, pacientes do próprio hospital de estudo, transferidos após internações iguais ou superiores a sete dias⁽¹²⁾.

- Infecções hospitalares: todas as infecções notificadas no CTI após 48h da admissão do paciente nessa unidade, ou até 48h após a alta do mesmo. Infecções do trato urinário, iniciando até sete dias após a alta e que estão associadas à sondagem vesical de demora, também são consideradas infecções hospitalares.

Antes da coleta de dados, a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da instituição, sob o Protocolo n.267/2003, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que controla pesquisas envolvendo seres humanos. A coleta de dados foi feita por estudantes da graduação, previamente capacitados, nos prontuários dos pacientes e através dos resultados de exames microbiológicos dos mesmos.

Os dados coletados se referiam ao sexo, idade, procedência, tipo de paciente, tempo de permanência na unidade de internação, infecção comunitária, paciente colonizado durante a internação, procedimento invasivo, infecção hospitalar, desfecho dos pacientes e sítios de ocorrência das infecções.

Os dados coletados foram compilados no programa Pacote Estatístico para as Ciências Sociais (SPSS 13), analisados utilizando-se o teste exato de Fisher para verificar a associação ou não da IH às características clínicas e às variáveis demográficas, além do Risco Relativo. Foram estabelecidos o intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 0,05.

Resultados

Aspectos demográficos da amostra

O total de 1.889 pacientes foi admitido no CTI durante o período de coleta de dados e 1.886 (99,3%) foram elegíveis para o estudo. A Tabela 1 apresenta os dados demográficos e clínicos dos pacientes.

A média global de permanência no CTI foi de 5,7 dias (mediana: 3 dias). A média para pacientes que não desenvolveram IHS foi de 3,7 dias (mediana: 3 dias)

e de 19,3 dias (mediana: 13 dias) para aqueles que desenvolveram IH. Para os pacientes não colonizados, o tempo médio de internação no CTI foi de 3,8 dias (mediana: 3 dias), e de 20,2 dias (mediana: 14 dias) para aqueles colonizados por microrganismos resistentes.

A maioria dos pacientes (N=1.407; 74,6%) utilizou procedimentos invasivos, dentre os quais sonda vesical de demora (68,5%), cateter venoso central (49,6%) ou ventilação mecânica (49,9%). Os tempos médios de uso foram 5,2, 6,6 e 5,3 dias, respectivamente.

Tabela 1 - Distribuição dos pacientes avaliados, segundo as variáveis de estudo, (ago 2005 – jan 2008). Brasil, 2008

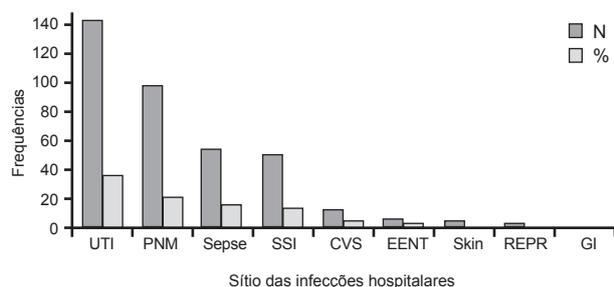
Variáveis	Categoria	CTI (N=1.886)		
		N	%	dp**
Sexo	Masculino	999	53	-
	Feminino	887	47	-
Idade	Média (dias)/mediana	53,3	55	17,2
	Sem infecção	53	55	17,3
	Com infecção	54,7	56	16
Procedências	Outras unidades do hospital	917	48,6	-
	Comunidade	797	42,3	-
	Pronto atendimento	158	8,4	-
	Outros hospitais	14	0,7	-
Tipo de paciente	Clínico	550	29,2	-
	Cirúrgico	1336	70,8	-
Tempo de internação	Média (dias)/mediana	5,7	3	9,7
	Sem infecção	3,7	3	3,9
	Com infecção	19,3	13	20,3
Infecção comunitária	Não	1545	81,9	-
	Sim	341	18,1	-
Colonização no CTI	Não	1660	88	-
	Sim	226	12	-
Procedimentos invasivos	Não	479	25,4	-
	Sim	1407	74,6	-
Infecções hospitalares	Não	1640	87	-
	Sim	246	13	-
Desfechos	Altas do CTI*	1691	89,7	-
	Óbitos	195	10,3	-

*Alta domiciliar, para outra unidade de internação ou transferência; **desvio padrão.

Incidência das infecções hospitalares e desfecho dos pacientes

A taxa de infecções hospitalares no CTI foi de 20% (383 IH); houve 246 (13%) pacientes que desenvolveram IH e aproximadamente 10% (195) foram a óbito.

O trato urinário foi o sítio de infecção mais comum com 144 (37,6%) casos, seguido por pneumonia (N=98; 25,6%), sepse (N=58; 15,1%), sítio cirúrgico (N=54; 14,1%) e outras (N=29; 7,7%) infecções (sítio vascular, olho, ouvido, boca, nariz e garganta, pele, sistema reprodutor e gastrointestinal), conforme mostrado na Figura 1.



Legenda: UTI: infecção do trato urinário, PNM: pneumonia, SSI: infecção do sítio cirúrgico, CVS: cardiovascular, EENT: olho, ouvido, nariz e garganta, Skin: pele, REPR: reprodutor, GI: gastrointestinal.

Figura 1 – Distribuição das infecções hospitalares do centro de terapia intensiva, segundo os principais sítios de ocorrência (ago 2005 – jan 2008) Brasil, 2008

A distribuição dos pacientes com ou sem diagnóstico de IH estão apresentadas na Tabela 2. Os pacientes,

em sua maioria (N=1.075), foram hospitalizados na instituição de estudo antes de serem admitidos no CTI e, entre eles, 177 (16,5%) desenvolveram IHS. Aqueles transferidos da unidade de pronto atendimento eram mais suscetíveis a desenvolver infecções (RR: 2,6; IC: 1,8-3,7, $p < 0,05$) do que aqueles admitidos da comunidade. Ainda, foi verificado Risco Relativo de 1,9 (IC: 1,4-2,4, $p < 0,05$) para aqueles admitidos de outras unidades do próprio hospital de estudo, quando comparados àqueles admitidos da comunidade.

Como relatado por outros trabalhos desta área, o tempo de internação superior a quatro dias, episódios de infecções comunitárias, colonização por microrganismos resistentes e o uso de procedimentos invasivos foram significativamente associados ao desenvolvimento de infecções hospitalares, com altos índices de Risco Relativo (mais de 2,4). Além disso, entre os 195 óbitos registrados no CTI, durante o estudo, 77 pacientes (39,5%) desenvolveram IH.

Tabela 2 – Comparação entre os pacientes, segundo a presença ou ausência de infecção hospitalar. (ago 2005 – jan 2008). Brasil, 2008

Variáveis	Categoria	Centro de terapia intensiva			
		Infecção hospitalar		p*	RR**
		N=246			
Não (%)	Sim (%)				
Sexo	Feminino	766 (86,4)	121 (13,6)		1,0
	Masculino	874 (87,5)	125 (12,5)	0,46	0,9[0,7-1,2]
Idade	11-55	840 (87,9)	116 (12,1)		1,0
	56-99	800 (86)	130 (14)	0,26	1,2[0,9-1,5]
Procedência	Comunidade	729 (91,5)	68 (8,5)		1,0
	Outras unidades	774 (84,4)	143 (15,6)	<0,01	1,9[1,4-2,4]
	Pronto atendimento	124 (78,5)	34 (21,5)	<0,01	2,6[1,8-3,7]
	Outros hospitais	13 (92,9)	1 (7,1)	0,75	0,9[0,1-5,7]
Tipo de paciente	Clínico	480 (87,3)	70 (12,7)		1,0
	Cirúrgico	1160 (86,8)	176 (13,2)	0,85	1,0[0,8-1,3]
Tempo de permanência (dias)	1-3	1606 (92,4)	132 (7,6)		1,0
	>4	34 (23)	114 (77)	<0,01	10,2[8,5-12,3]
Infecção comunitária	Não	1383 (89,5)	162 (10,5)		1,0
	Sim	257 (75,4)	84 (24,6)	<0,01	2,4[1,9-3,0]
Colonização	Não	1552 (93,5)	108 (6,5)		1,0
Microrganismos resistentes	Sim	88 (38,9)	138 (61,1)	<0,01	9,5[7,7-11,7]
Uso de procedimentos invasivos	Não	472 (98,5)	7 (1,5)		1,0
	Sim	1168 (83)	239 (17)	<0,01	11,6[5,5-24,4]
Óbitos	Não	1522 (90)	169 (10)		1,0
	Sim	118 (60,5)	77 (39,5)	<0,01	4,4[3,4-5,6]

* Nível de significância.

**Risco Relativo.

Discussão

Pacientes com internação prévia no CTI apresentaram risco de 1,93 (IC: 1,48-2,49) vezes para o desenvolvimento de IHS nessa unidade, quando comparados àqueles procedentes da comunidade. Corroborando os achados deste trabalho, resultados de estudos realizados na América do Norte, com amostras semelhantes, mostram duas vezes mais chances para o desenvolvimento de IH em CTI para pacientes admitidos da unidade de pronto atendimento e de outras unidades de internação do hospital do que aqueles admitidos da comunidade ou de outros hospitais⁽¹³⁻¹⁴⁾.

Dentre 151 pacientes que tiveram tempo de internação superior a quatro dias, 114 (77%) desenvolveram IHS, demonstrando que internações prolongadas constituem fator de risco para o desenvolvimento de infecções ($p < 0,01$; RR: 10,2; IC: 8,5-12,3). Após o 17º dia de internação, o desenvolvimento de IH foi cada vez mais favorável, de forma que a taxa de IH para internações entre 17 e 21 dias é de 1,1 IH por paciente, enquanto para aqueles hospitalizados entre 43 e 134 dias a taxa de infecção foi de 3,1 IH por paciente, resultado similar a estudos latino-americanos e europeus que demonstram a relação entre longas internações e o desenvolvimento de infecções^(7,9,15).

Dentre os 341 pacientes que foram admitidos da comunidade, 84 (24,6%) desenvolveram IHS ($p < 0,01$; RR=2,4; IC: 1,9-3,0). Estudos reportam que pacientes com quaisquer diagnósticos de infecção à admissão no CTI têm maiores chances para desenvolver IH na unidade quando comparados àqueles que não tiveram infecções prévias (RR: 0,25; IC: 0,07-0,86; $p < 0,05$)⁽¹⁶⁾.

Pacientes colonizados por microrganismos resistentes desenvolveram altas taxas de infecção (61,6%) e tiveram Risco Relativo de 9,5 (IC: 7,7-11,7; $p < 0,05$), quando comparados àqueles não colonizados por microrganismos resistentes. Na amostra estudada, foram identificadas 343 colonizações (média de 1,5 por paciente), por 13 microrganismos resistentes diferentes e os cinco mais comuns representaram mais de 90% dos casos (*Acinetobacter baumannii*, 36,3%; *Pseudomonas aeruginosa*, 21,9%; *MRSA*, 14,7%; *Klebsiella pneumoniae*, 11% e *Escherichia coli*, 7,8%). No entanto, isso não significa que as infecções foram causadas pelos microrganismos resistentes isolados, somente que as colonizações foram em muitos casos associadas à presença dos mesmos ou de outros microrganismos nas infecções desenvolvidas.

De fato, em alguns casos, os microrganismos

identificados nas infecções foram diferentes. Em 146 de 383 casos, as infecções foram causadas por 25 microrganismos não resistentes, em 74 casos o diagnóstico confirmou pelo menos 9 microrganismos resistentes e, em 163 casos, não ficou claro, pelos resultados microbiológicos, quais os microrganismos nem mesmo seus perfis de resistência.

Os microrganismos não resistentes responsáveis por infecções hospitalares mais comuns foram *Candida albicans* (18,5%), *Escherichia coli* (15,1%), *Pseudomonas aeruginosa* (8,9%), *Enterobacter cloacae* (8,2%) e *Enterococcus faecalis* (8,2%). Entre os microrganismos resistentes mais comuns causadores de IH estão *Acinetobacter baumannii* (35,1%), *Pseudomonas aeruginosa* (21,6%) e *MRSA*, *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli* (10,8%).

A maioria dos pacientes utilizou pelo menos um procedimento invasivo. Aproximadamente 70% (N=1.292) dos pacientes utilizou sondas vesicais de demora, 49,9% (N=942) utilizou ventilação mecânica e 49,6% (N=935) cateteres venosos centrais, demonstrando o alto índice de utilização desses procedimentos em terapia intensiva.

Pesquisadores evidenciaram que as infecções do trato urinário, associadas à sondagem vesical de demora, somam entre 8 e 35% das infecções em CTIs. As infecções do trato urinário mais comuns foram as bacteriúrias assintomáticas^(4,8,14). No presente estudo, essas foram responsáveis por 37,6% (144) das infecções notificadas no CTI, sendo 76,4% (110) assintomáticas e 33,6% (34) sintomáticas.

Dados do NNIS (*National Nosocomial Infections Surveillance System*) apontam que as pneumonias somam aproximadamente 31% de todas as infecções em CTI. Para alguns autores, a pneumonia nosocomial é o segundo sítio de IHS mais comum e a principal causa de morte dentre as IHS. Essa informação está em conformidade aos achados deste trabalho, em que as pneumonias somaram 25,6% (98) dos casos de IHS, sendo menos recorrentes que as infecções do trato urinário^(8,17,18).

Dentre os 195 (10,3%) óbitos, 39,5% (77) eram pacientes que desenvolveram IHS, dado semelhante a outros trabalhos que encontraram relação positiva entre o aumento da mortalidade e pacientes com diagnóstico de infecção hospitalar^(5,7,8).

Baseado nos achados do presente estudo, sugere-se discussões periódicas entre as equipes de saúde acerca das taxas de infecções hospitalares, perfil de resistência microbiana nas instituições de saúde e sobre as taxas

de mortalidade associadas, em seminários, encontros clínicos e treinamentos. Incentivar a participação das equipes e elevar a importância das medidas de controle de infecções. Todas essas atividades podem contribuir para o gerenciamento do cuidar em saúde, permitindo a visão geral das tendências das infecções, além de prover informações para a criação e revisão de protocolos.

Conclusão

A taxa de infecção hospitalar (IH) foi de 20,3% em 246 pacientes. A taxa de IH neste estudo está de acordo com aquela encontrada na literatura. O sítio de infecção mais comum foi o trato urinário, seguido pelas pneumonias, sepse, sítio cirúrgico, entre outros (vascular, olho, ouvido, boca, garganta, pele, reprodutor e trato gastrointestinal).

O tempo médio de internação foi de 19,3 dias para pacientes com infecções hospitalares e de 20,2 dias para aqueles colonizados por microrganismos resistentes. A mortalidade foi de 39,5% entre os pacientes com IH (RR: 4.4; 3,4-5,6). As IHS foram associadas a pacientes

admitidos de outras unidades do hospital e da unidade de pronto atendimento, tempo superior a quatro dias de internação, infecções comunitárias, colonizações por microrganismos resistentes, uso de procedimentos invasivos e óbitos como desfecho das infecções.

Os microrganismos não resistentes mais comuns responsáveis por infecções foram *Candida albicans*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. E aqueles identificados como microrganismos resistentes mais frequentemente causadores de IH foram *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa*.

Os resultados deste estudo contribuem para embasar outros trabalhos sobre controle de infecções, 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 de infecções hospitalares e enfatiza a importância de medidas relacionadas aos desfechos associados, tais como os riscos gerados aos pacientes, mortalidade e ocorrência de microrganismos resistente.

Referências

1. Lima ME, Andrade D, Haas VJ. Avaliação prospectiva da ocorrência de infecção em pacientes críticos de Unidade de Terapia Intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva* 2007; 19(3):342-7.
2. Allen S. Prevention and control of infection in the ICU. *Curr Anaesth Crit Care*. 2005; 16(4):191-9.
3. Gusmão MEN, Dourado I, Fiaccone RI, Salvador C. Nosocomial pneumonia in the intensive care unit of a brazilian university hospital: na analysis of the time span from admission to disease onset. *Am J Infect Control* 2004; 32(4):209-14.
4. Wagenlehner FME, Loibl E, Vogel H, Naber KG. Incidence of nosocomial urinary tract infections on a surgical intensive care unit implications for management. *Int J Antimicrob Agents* 2006; 28(1):86-90.
5. Colpan A, Akinci E, Erbay A, Balaban N, Bodur H. Evaluation of risk factors for mortality in intensive care units: a prospective study from a referral hospital in Turkey. *Am J Infect Control* 2005; 33(1):42-7.
6. Espósito S, Leone S. Antimicrobial treatment for Intensive Care Unit (ICU) infections including the role of the infectious disease specialist. *Int J Antimicrob Agents* 2007; 29(5):494-500.
7. Rosenthal VD, Guzman S, Orellano PW. Nosocomial infections in medical-surgical intensive care units in Argentina: attributable mortality and length of stay. *Am J Infect Control* 2003; 31(5):291-5.
8. Vincent JL. Nosocomial infections in adult intensive care units. *Lancet* 2003; 361(9374): 2068-77.
9. Martins MA. Conceitos gerais e terminologia básica em epidemiologia hospitalar e controle de infecção. In: Martins MA. Manual de infecção hospitalar: epidemiologia, prevenção e controle. Belo Horizonte: Medsi; 2001. p. 16-26.
10. Rezende EM, Santos AAM, França E. Vigilância epidemiológica das infecções hospitalares. In: Oliveira AC. Infecções hospitalares: epidemiologia, prevenção e controle. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p. 15-33.
11. Azevedo FM, Paiva LFR. O laboratório no controle de infecção hospitalar. In: Martins MA. Manual de infecção hospitalar: epidemiologia, prevenção e controle. Belo Horizonte: Medsi; 2001. p. 435-48.
12. Oliveira AC, Horta B, Martinho GH, Dantas LV, Ribeiro MM. Nosocomial infections and bacterial resistance in patients from a Teaching Hospital Intensive Care Unit. *Online Braz J Nurs*, 2007; 6:1-132.
13. Urli T, Perone G, Acquarolo A, Zappa S, Antonini B, Candiani A. Surveillance of infections acquired in intensive care: usefulness in clinical practice. *J Hosp Infect* 2002; 52(2):130-5.
14. McCusker ME, Périssé ARS, Roghmann MC. Severity-of-illness markers as predictors of nosocomial infection in adult intensive care unit. *Am J Infect Control* 2002; 30(3):139-44.
15. Orsi GB, Scorzolini L, Franchi C, Mondillo V, Rosa F, Denditti M. Hospital-acquired infection surveillance in a neurosurgical intensive care unit. *J Hosp Infect* 2006; 64(1):23-9.
16. Beyersmann J, Gastmeier P, Grundmann H, Bärwolff S, Geffer C, Behne M, et al. Transmission-associated nosocomial infections: prolongation of intensive care unit stay and risk factor for analysis using multistate models. *Am J Infect Control* 2008; 36(2):98-103.
17. Zeitoun SS, Barros ALBL, Diccina S. Incidência de pneumonia

