

Mírian de Freitas Dalben

Avaliação da eficácia de medidas preventivas no controle de *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos em unidade de terapia intensiva

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Programa de: Doenças Infecciosas e Parasitárias

Orientadora: Prof. Dra. Anna Sara Shafferman Levin

São Paulo  
2010

Mírian de Freitas Dalben

Avaliação da eficácia de medidas preventivas no controle de *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos em unidade de terapia intensiva

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Programa de: Doenças Infecciosas e Parasitárias

Orientadora: Prof. Dra. Anna Sara Shafferman Levin

São Paulo  
2010

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Preparada pela Biblioteca da  
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Dalben, Mírian de Freitas

Avaliação da eficácia de medidas preventivas no controle de *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos em unidade de terapia intensiva / Mírian de Freitas Dalben. -- São Paulo, 2010.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.  
Programa de Doenças Infecciosas e Parasitárias.

Orientadora: Anna Sara Shafferman Levin.

Descritores: 1.Colonização 2.*Acinetobacter* 3.*Pseudomonas aeruginosa*  
4.Lavagem de mãos 5.Infecção hospitalar 6.Carbapenemos 7.Unidades de terapia  
intensiva

USP/FM/DBD-197/10

**Aos meus pais  
Ao Gustavo, pela paciência e amor**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Anna Sara, pela orientação, sempre com enorme paciência.

Agradeço a Sueli, pelas tantas ajudas, pela prontidão e cordialidade.

Agradeço a todos os amigos, mentores e executores deste trabalho: Cristiana Toscano, equipe da Subcomissão de Controle de Infecção Hospitalar do Instituto Central do Hospital das Clínicas no período de 2000 a 2002, equipe da Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Instituto Central do Hospital das Clínicas no período de 2000 a 2002, equipe do Grupo de Controle de Infecção Hospitalar (GCIH).

## SUMÁRIO

Lista de abreviaturas	
Lista de Tabelas	
Lista de Figuras	
Resumo	
Summary	
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Colonização de pacientes e pressão de colonização .....	2
1.2 Colonização do ambiente .....	5
1.3 Higienização das mãos .....	7
1.4 <i>Acinetobacter</i> spp. e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	11
2. OBJETIVOS .....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	15
3.1 Delineamento do estudo.....	15
3.2 Participantes .....	15
3.3 Intervenções .....	16
3.3.1 1º. Período (Pré-intervenção).....	16
3.3.2 1ª. Intervenção – Educativa.....	18
3.3.3. 2º. Período (Pós-intervenção educativa).....	18
3.3.4. 2ª. Intervenção - Instalação de Álcool-Gel .....	19
3.3.5. 3º. Período (Pós-álcool-gel) .....	19
3.4 Revisão de prontuários.....	21
3.5 Procedimento Laboratorial.....	21
3.6 Considerações éticas .....	22
3.7 Análise .....	22
4. RESULTADOS .....	25
4.1 Avaliação do conhecimento dos profissionais de saúde no período pré-intervenção.....	25
4.2 Avaliação das práticas dos profissionais de saúde.....	28
4.3 Avaliação da colonização por PMR e AC.....	32
5. DISCUSSÃO .....	40
6. CONCLUSÕES .....	48
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	50
8. ANEXOS .....	60

## LISTA DE ABREVIATURAS

AC – *Acinetobacter* spp.  
CDC – Centers for Disease Control and Prevention  
CLSI - Clinical Laboratory Standards Institute  
CVC – Cateter venoso central  
IC – Intervalo de Confiança  
ICS – infecção de corrente sanguínea  
IHAM – Infecções hospitalares por agentes multirresistentes  
MRSA – *Staphylococcus aureus* resistente a oxacilina  
NCCLS – National Committee for Clinical Laboratory Standards  
NHSN - National Healthcare Safety Network  
NNIS – National Nosocomial Infections Surveillance  
PC – Pressão de colonização  
PMR – *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos  
SHEA – The Society of Healthcare Epidemiology of America  
UTIN – Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia  
VRE – Enterococo resistente a vancomicina

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Tempo de formação, tempo na instituição e auto-avaliação da dedicação ao trabalho por profissional de saúde no período pré-intervenção do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.....26
- Tabela 2 - Total de acertos geral e por categoria profissional no questionário de conhecimentos aplicados no período pré-intervenção do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por AC e PMR conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.....27
- Tabela 3 - Avaliação das práticas dos profissionais de saúde no contato com os pacientes por turno, por tipo de profissional de saúde e por tipo de contato observado nos três períodos do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.....29
- Tabela 4 - Avaliação da adesão dos profissionais de saúde à higienização das mãos ANTES do contato com o paciente nos três períodos observacionais do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.....30
- Tabela 5 - Avaliação da adesão dos profissionais de saúde à lavagem das mãos DEPOIS do contato com o paciente nos três períodos observacionais do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.....31



- Tabela 6 - Avaliação da adesão dos profissionais de saúde ao USO CORRETO DE LUVAS nos três períodos observacionais do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.....31
- Tabela 7 - Características dos pacientes incluídos na coorte, segundo período, do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.....34
- Tabela 8 - Densidade de incidência de colonização por PMR e AC e Pressão de Colonização por PMR e AC nos três períodos do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.....37
- Tabela 9 - Índice de colonização por período e procedência dos pacientes colonizados por PMR e AC à admissão na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia no estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido no Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.....39

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Esquema das atividades desenvolvidas no estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia (UTIN) do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002 .....20
- Figura 2 - Diagrama esquemático do fluxo dos pacientes em cada um dos três períodos do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.....32/33
- Figura 3 - Curva de Kaplan-Meyer da probabilidade de não estar colonizado por PMR e AC pelo tempo de acompanhamento nos três períodos do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.....36
- Figura 4 - Incidência semanal de novas colonizações por PMR e AC e Pressão de Colonização semanal por PMR e AC nos três períodos do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.....38

## RESUMO

Dalben, MF. Avaliação da eficácia de medidas preventivas no controle de *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos em unidade de terapia intensiva [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2010.

**INTRODUÇÃO:** Infecções hospitalares por agentes multirresistentes (MR) acarretam custos significativos, elevada morbidade e mortalidade. A transmissão cruzada de MR é dependente da existência de pacientes e ambientes colonizados, as fontes, e da existência da via de transmissão, representada principalmente pelas mãos dos profissionais de saúde. As altas taxas de infecção hospitalar na unidade de terapia intensiva da neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo e o aumento na frequência de isolamento de *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos despertaram o interesse no estudo da colonização por estes agentes dos pacientes admitidos na unidade e o efeito de medidas de intervenção educativas na prevenção da colonização.

**MÉTODOS:** O trabalho consistiu em um estudo quasi-experimental com três períodos (pré-intervenção educativa - PI, pós-educação-PE e pós-álcool gel - PA) nos quais eram colhidos swabs orais, axilares e retais de todos os pacientes à admissão, após três dias da admissão e semanais. Para a análise da coorte, foram excluídos os pacientes que já apresentavam colonização por PMR e AC à admissão e aqueles pacientes que, por permanecerem internados na UTIN por período inferior a três dias, tiveram culturas colhidas apenas à admissão. Entre o PI e o PE, foi realizada uma intervenção educativa que consistiu no treinamento dos profissionais de saúde visando higienização das mãos e isolamento de contato. Entre o PE e o PA, foi realizada a segunda intervenção que consistiu na disponibilização de álcool-gel para higienização das mãos na unidade. A adesão à higienização das mãos antes e após o contato com os pacientes e a adesão ao uso correto de luvas foram avaliadas antes e após cada intervenção. Calculou-se a pressão de colonização em cada período e a colonização à admissão.

**RESULTADOS:** 1) Não houve diferenças entre os períodos em relação a idade, sexo, APACHE II, dias de internação prévios. 2) A intervenção educativa melhorou a adesão à higienização das mãos antes e após o contato com os pacientes e ao uso correto de luvas. No PA, apesar da disponibilização de álcool-gel, a adesão à higienização das mãos e ao uso correto de luvas decresceu a valores similares ao PI. 3) A probabilidade de se tornar colonizado ao longo do tempo por PMR e AC aumentou progressivamente do PI para o PE e para o PA. A densidade de incidência de colonização por PMR e AC por 1000 pacientes-dia foi de 24,8 no PI, 43,3 no PE e 67,5 no PA. 4) A pressão de colonização por PMR e AC foi diferente entre os três períodos, com média de 14,7 no PI, 38,2 no PE e 53,3 no PA. Este aumento deveu-se, principalmente, à admissão de pacientes já colonizados provenientes do Pronto Socorro.

**CONCLUSÃO:** Para o controle da transmissão cruzada de AC e PMR são importantes intervenções educativas que visem o aumento na adesão à higienização das mãos.

Entretanto, provavelmente é necessário o monitoramento da pressão de colonização e o planejamento de ações visando atuação mais abrangente, localizadas nas unidades que representam fontes externas de indivíduos colonizados.

Descritores: 1. Colonização 2. *Acinetobacter* 3. *Pseudomonas aeruginosa* 4. Lavagem de mãos 5. Infecção Hospitalar 6. Carbapenemos 7. Unidades de terapia intensiva.

## Summary

Dalben, MF. Evaluation of the efficacy of interventions on the colonization by *Acinetobacter* spp. and carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in an intensive care unit [thesis]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, SP (Brazil); 2010

Nosocomial infections by resistant pathogens are a major public health concern due to their related costs, morbidity and mortality. The cross transmission of resistant pathogens are dependent on the existence of a source, colonized patients or environment, and on carriage by the healthcare workers's hands. The increasing incidence of infections and colonization by *Acinetobacter* spp. (AC) and carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) in the Neurology intensive care unit (NICU) at Hospital das Clínicas of Universidade de São Paulo led to the study of the colonization by these pathogens and the efficacy of interventions on prevention. METHODS: This was a quasi-experimental study with three periods (pre-interventional- PI, post-educational – PE and post-alcohol hand rub implementation – PA). In each period, patients had surveillance cultures (oropharyngeal, axillary and rectal) collected on admission, 3rd day and weekly. Patients who were colonized by CRPA or AC on admission in the NICU and patients who had just one set of cultures collected were excluded from the study. Between PI and PE, an educational intervention focused on hand hygiene and contact precautions was conducted. By the end of PE, an intervention based on the installation of alcohol hand rub dispensers was applied. Hand hygiene and glove use compliance were evaluated before and after each intervention. Colonization pressure was calculated in each period as well as colonization on admission to the ICU. RESULTS: 1) There were no differences in patients' age, sex, APACHE II score and number of days in the hospital previous to NICU admission between the periods 2) The educational intervention increased hand hygiene and glove use compliance. In the PA, beside alcohol hand rub dispensers, hand hygiene and glove use compliance decreased. 3) The probability of becoming colonized by CRPA and AC during NICU stay increased over the periods. The incidence density of colonization by CRPA and AC by 1000 patient-days was 24,8 in PI, 43,3 in PE and 67,5 in PA. 4) Colonization pressure by CRPA and AC was different between periods: 14,7 in PI, 38,2 in PE and 53,3 in PA. The increase in the colonization pressure was due to the admission of patients already colonized, mainly from the Emergency room. CONCLUSIONS: Control of cross transmission of AC and CRPA requires efforts to increase hand hygiene compliance, monitoring of colonization pressure and interventions aimed at units that are sources of colonized patients.

Descriptors: 1. Colonization 2. *Acinetobacter* 3. *Pseudomonas aeruginosa* 4. Handwashing 5. Cross Infection 6. Carbapenems 7. Intensive care units.

## 1. Introdução

Infecções hospitalares por agentes multirresistentes (IHAM) são importante problema de saúde pública, acarretando custos significativos e resultando em elevada morbidade e mortalidade. Pacientes em Unidades de Terapia Intensiva são especialmente susceptíveis à colonização e infecção por organismos multirresistentes, dada a gravidade das doenças de base, a exposição a um maior número de fatores de risco para IHAM, como procedimentos invasivos e antimicrobianos de amplo espectro, e a freqüente superlotação das unidades.

Agente multirresistente é epidemiologicamente definido como aquele que apresenta resistência a uma ou mais classes de antimicrobianos (Siegel et al., 2006).

A colonização bacteriana por agentes multirresistentes é comumente o primeiro passo para uma infecção nosocomial e se dá através de alguns mecanismos: a admissão de pacientes já colonizados por estes patógenos, o desenvolvimento de resistência através de mutações ou transferência de material genético durante a internação, a indução de genes já presentes em subpopulações de bactérias com o uso de antimicrobianos. A combinação destes mecanismos com a baixa adesão às medidas de controle de infecção hospitalar, em especial à lavagem das mãos pelos profissionais de saúde, leva à transmissão horizontal de agentes (Filius et al., 2005).

Além da higienização das mãos, medidas adicionais como o uso de luvas no manuseio de pele não intacta, membranas e mucosas, fluidos corpóreos, secreções ou excreções, que não suor; o uso de aventais e a colocação de pacientes colonizados/infectados em coorte são conhecidas como “precauções de contato” e são recomendadas para pacientes colonizados ou infectados por agentes multirresistentes.

A transmissão cruzada de agentes em uma unidade é dependente de dois fatores: da existência de “reservatórios” ou “fontes” do patógeno, em especial pacientes colonizados e superfícies colonizadas no ambiente à volta do paciente; e da existência da “via de transmissão”, representada principalmente pelas mãos dos profissionais de saúde.

### **1.1. Colonização de pacientes e pressão de colonização**

A prevalência de pacientes colonizados por determinado patógeno em uma unidade é chamada de “pressão de colonização” e tem relação causal direta com a taxa de transmissão cruzada em uma unidade. O termo “pressão de colonização” (PC) foi proposto em 1998 por BONTEN e colaboradores após terem encontrado que a prevalência de indivíduos colonizados por enterococo resistente a vancomicina (VRE) em uma unidade em determinado período (definido como pressão de colonização) foi fator de risco independente para a incidência de novos casos de colonização por este patógeno. Estes autores observaram que, para cada 1% de aumento na

pressão de colonização por VRE, obtinham um aumento de 3,2% no risco de aquisição deste patógeno. A análise do tempo que o paciente levava para ser colonizado por VRE após admissão na unidade mostrou que, quando a pressão de colonização atingia níveis superiores a 50%, o efeito de outros fatores de risco (como a pressão seletiva de antibióticos e o número de dias de dieta enteral) passava a ser desprezível.

Merrer e colaboradores, 2000, também encontraram a pressão de colonização por *S. aureus* resistente a oxacilina (MRSA) como único fator independente para incidência de novos casos de colonização por MRSA em uma unidade de terapia intensiva. Neste estudo, o aumento da pressão de colonização por MRSA de 10% para 31- 40% ou maior que 40% aumentou o risco relativo de ser colonizado por MRSA de 1 para 4,9 ou 5,8, respectivamente.

Um outro estudo conduzido em uma enfermaria de clínica médica encontrou um aumento no risco de adquirir MRSA de 7,6 vezes quando a pressão de colonização ultrapassava a média histórica da unidade. Os autores observaram relação entre o aumento na pressão de colonização e a incidência de novos casos de colonização, com a ocorrência de dois surtos de colonização por MRSA nos meses que sucederam o aumento da pressão de colonização acima da média da unidade (Williams et al., 2009).



A SHEA (The Society of Healthcare Epidemiology of America) sugere o uso da pressão de colonização, denominada por eles de prevalência pontual, assim como o uso da incidência de transmissão como medidas importantes dentre as estratégias de prevenção da transmissão de MRSA em hospitais (Calfee et al., 2008).

O uso de culturas de vigilância para detectar pacientes colonizados tem sido defendido por alguns autores como forma de controlar a disseminação de patógenos multirresistentes. A detecção dos colonizados permitiria, dentre outras medidas, o estabelecimento precoce de precauções de contato e controle da transmissão. Diversos estudos mostram benefícios das culturas de vigilância na prevenção da transmissão hospitalar de VRE e MRSA e o “guideline” da Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) sugere seu uso associado a outras medidas de controle (Muto et al., 2003). O uso de culturas de vigilância para controle de gram-negativos também tem sido descrito (Simor et al., 2002, D’Agata et al., 2000).

A duração da colonização por um agente multirresistente é bastante variável, depende de vários fatores, como o uso de antibióticos, e pode se prolongar por diversos meses. Pacio e colaboradores (2003) observaram colonização prolongada de pacientes por gram-negativos, embora perdurando por menos tempo que aquela por enterococo resistente a vancomicina (VRE) ou por *S.aureus* resistente a oxacilina (MRSA). Através de culturas de vigilância em unidades de internação de longa permanência,

estes autores evidenciaram a negatização da colonização de pacientes por gram negativos multirresistentes quatro vezes mais rápida que aquela por VRE ou MRSA. Já O'Fallon e colaboradores, 2009, encontraram uma média de 144 dias de colonização por gram-negativos multirresistentes, com taxa de clareamento da colonização de apenas 2,6 episódios por 1000 pacientes-dia. Outro estudo demonstrou colonização por *A. baumannii* perdurando por até 42 meses (Marchaim et al., 2007). Pelo exposto, constata-se que a identificação dos colonizados por patógenos multirresistentes deve incluir pacientes readmitidos ao hospital, de forma a adotar medidas de controle de infecção oportunamente e evitar a transmissão cruzada no ambiente hospitalar.

## **1.2 Colonização do ambiente**

O ambiente também tem um papel como reservatório de agentes multirresistentes e facilitador da transmissão cruzada pelas mãos dos profissionais de saúde. Bhalla e colaboradores (2004) avaliaram a colonização das mãos dos profissionais de saúde antes e após o contato com o ambiente (gradil das camas e mesa ao lado das camas). Observaram a colonização por enterococo resistente a vancomicina (VRE), *S.aureus*, gram-negativos e *Clostridium difficile* após o contato com o ambiente, reforçando a necessidade de se higienizar as mãos antes do contato com o paciente.

Johnson e colaboradores (2009) estudaram a transmissão cruzada de *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos em UTIs através de eletroforese em campo pulsátil. Encontraram pacientes que não haviam ficado internados na UTI em períodos coincidentes colonizados pela mesma cepa de *Pseudomonas aeruginosa*, sugerindo a existência de um reservatório deste agente no ambiente.

Em diversas situações de surto, o ambiente e dispositivos de assistência à saúde têm sido implicados como reservatórios dos microorganismos envolvidos. A água da torneira contaminada com *Pseudomonas aeruginosa* foi responsável pela manutenção de um surto em uma UTI (Bukholm et al., 2002). Em outro estudo, um surto de *A. baumannii* teve a cepa clonal responsável encontrada na pia, colchões, esfigmomanômetros, dentre outros itens de uma unidade (Simor et al., 2002). Neste mesmo estudo, as mãos de profissionais de saúde estiveram temporariamente colonizadas.

Roberts e colaboradores (2001), durante um surto em uma UTI, encontraram *Acinetobacter* spp. colonizando a máquina de RX da unidade, equipamento de sucção, de ventilação mecânica, o controle da cama, maçaneta de uma porta, dentre outros. Duas enfermeiras apresentaram colonização nas mãos e uma delas mostrava baixa adesão à higienização das mãos com álcool-gel ou clorexidina.

Um estudo conduzido durante um surto de *Acinetobacter baumannii* em uma UTI neurológica encontrou correlação significativa entre colonização de pacientes e número de isolados no ambiente (Denton et al., 2004). Em alguns surtos por *A. baumannii*, fontes exógenas não foram identificadas e a transmissão cruzada foi implicada como fonte de infecção (D'Agata et al., 2000, Ling et al., 2001).

A educação dos profissionais de saúde associada a outras medidas de controle de infecção hospitalar, como isolamentos de contato e coortes, são importantes no controle de surtos (Simor et al., 2002, Roberts et al., 2001, D'Agata et al., 2000). Karageorgopoulos e colaboradores, 2008, sugerem que o controle da transmissão cruzada de *A. baumannii* deve ser feito através de medidas voltadas para a educação de profissionais de saúde, com estímulo à adesão à higienização das mãos, ao uso do álcool-gel e aos isolamentos de contato, além de medidas de controle da contaminação do ambiente e dos equipamento médicos.

### **1.3 Higienização das mãos**

As mãos dos profissionais de saúde como via de disseminação de patógenos hospitalares de um paciente colonizado para outro não colonizado já é bem conhecida. O programa nacional de vigilância de infecções hospitalares alemão conseguiu documentar a transmissão cruzada via profissionais de saúde através de eletroforese de campo-pulsátil e

genotipagem. Encontraram uma taxa de transmissão de patógenos causadores de infecção hospitalar de 4,6 transmissões cruzadas por 1000 pacientes-dia nas UTIs participantes (Kola et al., 2009). A transmissão cruzada de gram-negativos pelas mãos dos profissionais de saúde também já foi demonstrada como causadora de surtos em unidades, como UTIs neonatais e unidades de queimados (Almuneef et al., 2001 e Simor et al., 2002).

De fato, a lavagem das mãos têm sido considerada o mais importante e efetivo meio de se prevenir a transmissão horizontal de patógenos hospitalares e já foi demonstrado o efeito da higiene das mãos na redução de infecções hospitalares e surtos (Kollef et al., 2001). Larson, 1999, revisou sete estudos conduzidos de 1977 a 1995 e encontrou relação temporal entre a melhora na adesão dos profissionais de saúde à higienização das mãos e diminuição na transmissão de infecções hospitalares.

A baixa adesão dos profissionais de saúde à higienização das mãos é um problema histórico e as taxas de adesão encontradas na literatura raramente ultrapassam 50%. Como empecilhos à adequada higienização das mãos relatados pelos profissionais de saúde, têm-se a irritação da pele causada pelos produtos para a higienização (sabão, antisséptico, álcool-gel); a ausência de pias em locais de fácil acesso; a necessidade de se priorizar as necessidades do paciente em detrimento da lavagem das mãos; a falsa crença de que o uso de luvas dispensa a higienização das mãos; a ausência

de conhecimento dos meios de transmissão de patógenos, dos “guidelines” e dos protocolos; a ausência de liderança; e esquecimento (Pittet, 2000).

O “guideline” de lavagem das mãos em ambiente hospitalar dos Centers for Disease Control and Prevention (Boyce et al., 2002) atenta para a baixa adesão dos profissionais de saúde à lavagem das mãos e coloca o uso do álcool-gel como uma opção rápida e eficaz em situações de alta demanda como unidades de terapia intensiva. Diversos estudos relatam medidas de intervenção no intuito de aumentar a adesão dos profissionais de saúde à higienização das mãos. Pittet e colaboradores, 2000, conduziram um clássico estudo durante três anos no qual promoviam a adesão à higienização das mãos através de materiais educativos e da disponibilização do álcool-gel como alternativa mais rápida. Conseguiram alcançar aumentos significativos na adesão à higienização das mãos às custas de aumento no consumo do álcool-gel. Este aumento foi menor em áreas do hospital onde os profissionais de saúde tinham maiores cargas de trabalho. Observaram redução nas taxas de infecção hospitalar e na transmissão de MRSA e conseguiram manter os níveis de adesão às práticas de higienização das mãos alcançados durante os três anos de estudo.

Trick e colaboradores, 2007, conduziram um estudo quasi-experimental em quatro hospitais durante três anos. Em três dos hospitais, realizaram intervenções educativas estimulando a higienização das mãos e

instalaram dispensadores de álcool-gel. Observaram a adesão à higienização das mãos e o uso correto de luvas. Observaram aumento significativo na adesão à higienização das mãos nos três hospitais onde foi realizada a intervenção. Dois destes hospitais mantiveram um aumento que foi sustentado ao longo dos três anos de estudo. O terceiro hospital, um hospital escola, teve aumento que não se sustentou ao longo do estudo, talvez devido à rotatividade dos profissionais de saúde. O hospital controle, no qual foram fornecidos dispensadores de álcool-gel porém no qual não foram realizadas as intervenções educativas, não apresentou melhora na adesão à higienização das mãos. Em concordância com a literatura, as enfermeiras deste estudo foram responsáveis pelos maiores índices de adesão à higienização das mãos e os médicos foram os que mais aceitaram o álcool-gel como opção.

Em outro estudo, Mody e colaboradores (2003) não conseguiram aumentar a adesão à higienização das mãos após uma intervenção educativa em duas unidades de longa permanência. Já a introdução do álcool-gel como opção na segunda intervenção conseguiu melhorar a frequência de higienização das mãos.

Uma revisão de Naikoba e Hayward (2001) avaliou 21 estudos de intervenção com o objetivo de melhorar a adesão à higienização das mãos. Observaram que estratégias voltadas para lembrar os profissionais de saúde da lavagem das mãos, através de lembretes espalhados nas unidades ou de

vigilância pelos próprios pacientes, tiveram efeitos duradouros. Já as estratégias educativas e aquelas baseadas em fornecer aos profissionais “feedback” sobre o seu desempenho não tiveram efeitos sustentáveis por muito tempo. As estratégias multifatoriais, combinando diversas medidas, mostraram-se como as de impacto mais duradouro.

#### **1.4 *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa***

*Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* são patógenos gram negativos com importante participação em infecções nosocomiais e o crescente isolamento de exemplares multirresistentes vem despertando preocupações no meio científico.

Um estudo prospectivo envolvendo 200 UTIs cirúrgicas e neurocirúrgicas da Holanda constatou aumento significativo na positividade para *Pseudomonas aeruginosa* de “swabs” retais e de orofaringe coletados na alta da UTI quando comparados àqueles coletados à admissão (Filius et al., 2005). Como fatores de risco independentes para infecção por *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente, observam-se ventilação mecânica por mais de 48 horas e uso prévio de carbapenêmicos (Cao et al., 2004).

Em um estudo retrospectivo em uma UTI geral de adultos na Austrália, 4,6% dos pacientes admitidos por mais de 48 horas na unidade



adquiriram colonização/infecção por *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenêmicos. Dentre os fatores de risco para aquisição deste agente, esteve a prevalência de pacientes colonizados na UTI; e, dentre os fatores de risco para infecção por este agente, esteve a densidade de colonização pelo patógeno (número de sítios colonizados pelo *A. baumannii* resistente a carbapenêmicos) (Playford et al., 2007). A admissão em UTI e o uso prévio de aminoglicosídeos foram fatores de risco independentes para infecção de corrente sanguínea por *A. baumannii* multirresistente (Smolyakov et al., 2003).

No Brasil, o estudo de vigilância Sentry (Sentry Antimicrobial Resistance Surveillance Program) conduzido em três cidades brasileiras entre 1997 a 1999, encontrou *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter* spp. como terceiro e sétimo patógenos causadores de infecções hospitalares, respectivamente. Foi encontrada resistência a imipenem de 30,2% para *Pseudomonas aeruginosa* e de 11,9% para *Acinetobacter* spp. (Sader et al., 2001).

O Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo é um hospital universitário, terciário, com 2200 leitos e 16 Unidades de Terapia Intensiva. A UTI da Neurologia (UTIN) tem 12 leitos divididos em 3 salas. Durante o ano de 1998, um total de 523 pacientes foram admitidos nessa unidade, somando 3587 pacientes-dia. As taxas de infecção hospitalar foram 32,8 pneumonias por 1000 ventiladores-dia, 12,0 infecções de corrente

sanguínea (ICS) por 1000 catéteres venosos centrais (CVC)-dia, e 8,5 infecções do trato urinário por 1000 catéters urinários-dia. A média agrupada da taxas de infecção em UTIs neurológicas participantes do “National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system” (atualmente NHSN - National Healthcare Safety Network), o sistema nacional de vigilância de infecções hospitalares do Centers for Diseases Control and Prevention (CDC), no período de 1992 a 1998, foi de 17,2 pneumonias por 1000 ventiladores-dia, 5,6 ICS por 1000 CVC-dia, e 8,5 ITUs por 1000 catéteres urinários-dia (NNIS System, 2004).

Em 1998, 17,2% das infecções na UTIN foram causadas por *Acinetobacter* spp., com 33% de resistência a imipenem. O total de infecções por *Pseudomonas aeruginosa* no mesmo período foi de 16,8%, sendo que destes, 36% eram resistentes a imipenem.

Diante das altas taxas de infecção hospitalar na UTIN e do aumento na frequência de isolamento de *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos, surgiu o interesse em monitorar e estudar a colonização dos pacientes admitidos na unidade por estes agentes e o efeito de medidas de intervenção educativas e comportamentais, como lavagem das mãos, uso de luvas, isolamento de contato e uso de álcool-gel na prevenção da colonização.

## 2. Objetivos

O presente estudo teve como objetivo principal avaliar a eficácia de intervenções educativas e da disponibilização do álcool-gel no controle da disseminação da colonização por *Acinetobacter* spp. (AC) e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos (PMR) em uma Unidade de Terapia Intensiva.

Como objetivo secundário, pretendeu-se avaliar o impacto de estratégias educativas sobre as práticas dos profissionais de saúde e investigar a relação entre a incidência de novas colonizações e a pressão de colonização.

### **3. Material e Métodos**

#### **3.1 Delineamento do estudo**

O trabalho consistiu na análise do banco de dados de um estudo quasi-experimental conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia (UTIN) do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, uma UTI de 12 leitos de um hospital quaternário de alta complexidade. O estudo foi realizado em três períodos: de Abril a Agosto de 2000; de Agosto a Dezembro de 2001 e de Fevereiro a Junho de 2002. Entre cada um dos períodos foram realizadas intervenções como descrito a seguir.

#### **3.2 Participantes**

Todos os pacientes admitidos à UTIN nos períodos descritos foram considerados elegíveis para o estudo. Para a análise da coorte, foram excluídos os pacientes que já apresentavam colonização por PMR e AC à admissão e aqueles pacientes que, por permanecerem internados na UTIN por período inferior a três dias, tiveram culturas colhidas apenas à admissão. Os dados destes pacientes excluídos foram, posteriormente, utilizados para a análise da colonização à admissão e da pressão de colonização.

### **3.3 Intervenções**

O estudo consistiu em períodos distintos (Figura1):

#### **3.3.1. 1º. Período (Pré-intervenção)**

Durante 4 meses, de Abril a Agosto de 2000, todos os pacientes internados na UTIN tiveram culturas de vigilância retais, axilares e de orofaringe coletadas para identificação de AC e PMR. As culturas foram colhidas na admissão, após 72 horas e semanalmente até se tornarem positivas ou até a alta da unidade ou óbito do paciente.

Em Janeiro de 2001, foram avaliadas as práticas dos profissionais de saúde na unidade durante 7 dias consecutivos, por um período de 2 horas por plantão (manhã, tarde e noite). Observaram-se o uso de luvas e a higienização das mãos antes e após contato com o paciente pelos profissionais de saúde em situações pré-estabelecidas:

- a. Manuseio de objetos possivelmente contaminados (coletor de urina, roupa de cama)
- b. Contato breve e superficial (exame físico, mensuração da pressão arterial e do pulso, alimentação)
- c. Banho do paciente
- d. Passagem/ Manipulação de cateter arterial e venoso

- e. Manipulação de local da traqueostomia ou intubação
- f. Administração de injeção intramuscular
- g. Coleta de exames
- h. Manipulação de ferida na pele/ curativo
- i. Contato com secreções (purulenta, pulmonar)
- j. Manipulação de fezes e urina
- k. Outros

Foram consideradas oportunidades nas quais a higienização das mãos deveria ser realizada: antes do contato com o paciente; depois do contato com o paciente; depois de contato com o ambiente ao redor do paciente; antes da realização de procedimentos; após a exposição a fluidos e secreções.

Foram consideradas oportunidades nas quais o uso de luvas estava correto: banho do paciente; passagem/ manipulação de cateter arterial e venoso; manipulação da traqueostomia ou intubação; administração de injeção intramuscular; coleta de exames; manipulação de ferida na pele/ curativo; contato com secreções (purulenta, pulmonar); manipulação de fezes e urina; troca de luvas entre procedimentos num mesmo paciente e entre pacientes.

Asseguraram-se, neste período, a disponibilidade de luvas, sabão líquido, sabão em barra, antisséptico, toalha de papel nas pias; além da

presença de materiais instrutivos (cartazes), lembrando e incentivando a lavagem das mãos.

Após o período observacional, foram aplicados questionários para avaliar o conhecimento de todos os funcionários da UTIN. As questões abordavam temas referentes a precauções de contato, indicações de isolamento, indicações de lavagem das mãos e transmissão de patógenos multirresistentes (ver anexo 1).

### **3.3.2. 1ª. Intervenção – Educativa**

Foram realizadas aulas expositivas e práticas com a participação de todos os profissionais de saúde da UTIN. As aulas teóricas abordaram os temas: lavagem das mãos, transmissão e prevenção da disseminação de bactérias multirresistentes e princípios de isolamento de contato. As aulas práticas consistiram na técnica de lavagem das mãos e de isolamento de contato.

### **3.3.3. 2ª. Período (Pós- intervenção educativa)**

Novo período de coleta de culturas de vigilância para AC e PMR, conforme metodologia da Fase 1, ocorreu de Agosto a Dezembro de 2001.

Em Janeiro de 2002, as práticas dos profissionais de saúde foram novamente avaliadas, aplicando-se os mesmos critérios observacionais do primeiro período do estudo, porém por um período de 5 dias..

#### **3.3.4. 2ª. Intervenção - Instalação de Álcool-Gel**

Em Janeiro de 2002, foram instalados dispensadores de álcool-gel em 10 pontos da UTIN (ver ANEXO 2).

#### **3.3.5. 3º. Período (Pós-álcool-gel)**

De acordo com a metodologia dos períodos anteriores, todos os pacientes internados na UTIN tiveram culturas de vigilância de orofaringe, axilares e retais colhidas para pesquisa de AC e PMR no período de Fevereiro a Junho de 2002.

Nova avaliação de práticas dos profissionais de saúde foi realizada, tendo como objeto as mesmas situações de oportunidades de higienização das mãos e uso de luvas, conforme realizado nas duas fases anteriores do estudo, porém por um período de 3 dias. Como higienização das mãos, consideraram-se a lavagem das mãos com água e sabão e a desinfecção das mãos com o uso do álcool-gel.



4 meses	1 semana	1 semana	2 meses	4 meses	5 dias	1 dia	4 meses	3 dias	
17/04/00 a 30/08/00			22/05/01 a 08/08/01	13/08/01 a 21/12/01		16/01/02	04/02/02 a 12/06/02		
Avaliação de Colonização de pacientes			<b>1ª. Intervenção Educativa (Teórica e Prática)</b>	Avaliação de Colonização de pacientes		<b>2ª. Intervenção  Instalação de dispensadores de Álcool-gel</b>	Avaliação de Colonização de pacientes		
	17/01/01 a 23/01/01				14/01/02 a 18/01/02				03/07/02 a 05/07/02
	Avaliação de Práticas dos profissionais de saúde				Avaliação de Práticas dos profissionais de saúde				Avaliação de Práticas dos profissionais de saúde
		29/01/01 a 02/02/01							
		Avaliação de Conhecimento dos profissionais de saúde							
<b>1º. Período</b>				<b>2º. Período</b>			<b>3º. Período</b>		

Figura 1 – Esquema das atividades desenvolvidas no estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia (UTIN) do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.

### **3.4 Revisão de prontuários**

Através de revisão de prontuários, foram coletadas informações sobre sexo, idade, dias de internação hospitalar prévios à admissão na UTIN, cirurgias como causa da admissão, dados para avaliação de gravidade das condições clínicas utilizando a pontuação de APACHE II (KNAUS et al., 1985).

### **3.5 Procedimento Laboratorial**

As culturas retais, axilares e de orofaringe foram coletadas com “swabs” na admissão, após 72 horas e semanalmente até a alta/óbito do paciente. Os “swabs” colhidos no meio de Stuart foram inoculados em placas de ágar-sangue e MacConkey e incubados por 24 hs a 35 °C (não foram utilizados meios seletivos para multirresistentes). Todas as colônias foram identificadas por métodos bioquímicos convencionais e método automatizado Vitek®. Os antibiogramas foram realizados com método automatizado Vitek® (Biomérieux) e método de disco difusão de acordo com os padrões do NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards) (NCCLS, 1999) , atualmente CLSI (Clinical Laboratory Standards Institute).

### 3.6 Considerações éticas

A prática de coleta de culturas de vigilância é um componente essencial para a detecção de pacientes colonizados por organismos multirresistentes e já era realizada na Unidade de Terapia Intensiva rotineiramente como recomendação da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar local. Nenhuma amostra ou informação adicional foi colhida dos pacientes internados, além daquelas solicitadas pelo médico da unidade responsável pela assistência ao doente. Como o estudo não acarretou nenhum risco adicional aos pacientes internados na unidade durante o período e como as ações faziam parte de condutas assistenciais, não se considerou necessária a solicitação de consentimento livre e esclarecido aos pacientes. O estudo foi aprovado pela Cappesq.

### 3.7 Análise

Para avaliar se as intervenções tiveram efeito, a adesão dos profissionais de saúde às práticas de higienização das mãos e ao uso correto de luvas foram mensuradas. O índice de adesão à determinada prática foi calculado como se segue:

$$\text{Índice de adesão} = \frac{\text{Número de vezes em que os profissionais realizaram as práticas corretamente}}{\text{Número de oportunidades em que essa prática seria recomendada}} \times 100$$

As proporções de adesão dos profissionais de saúde às práticas foram comparadas entre os diferentes períodos, dois a dois (Pré-intervenção X Pós-intervenção educativa, Pós-intervenção educativa X Pós álcool-gel, Pré-intervenção X Pós álcool-gel), através do qui-quadrado de Pearson.

Foi realizada comparação entre a população de pacientes incluídos na coorte nos três períodos do estudo. Idade, APACHE II e dias de internação prévios foram comparados entre os períodos através do teste de ANOVA. As variáveis sexo dos pacientes e cirurgia como causa da admissão na UTIN foram analisadas através do qui-quadrado de Pearson.

Foram calculadas as densidades de incidência de colonização por PMR e AC em cada fase do estudo, através da fórmula:

$$\frac{\text{Número de novas colonizações em determinado período} \times 1000}{\text{Número de pacientes-dia até saída da coorte (colonização, alta ou óbito) em determinado período}}$$

Foram construídas curvas de Kaplan-Meyer determinando-se a probabilidade de não estar colonizado por PMR e AC de acordo com “o tempo gasto para ser colonizado durante a permanência na UTIN” nos três períodos, considerando-se como desfecho “ser colonizado por AC ou PMR” e, como censuras, “alta da UTIN ou óbito”. O teste de log rank foi usado para comparar as curvas geradas e o ajuste feito pelo modelo de riscos proporcionais de Cox.

A pressão de colonização foi calculada semanalmente em cada período do estudo, assim como a incidência de novos casos de colonização por PMR ou AC. A pressão de colonização foi calculada como se segue:

$$\frac{\text{Número de pacientes colonizados-dia em determinada semana}}{\text{Número de pacientes-dia na mesma semana}} \times 100$$

Foram determinados, em cada fase do estudo, os índices de colonização à admissão por AC e PMR com a fórmula:

$$\frac{\text{Número de pacientes colonizados por AC ou PMR à admissão}}{\text{Número de pacientes admitidos}} \times 100$$

A procedência dos pacientes colonizados à admissão foi avaliada. Para a análise dos dados, foram utilizados os programas STATA versão 7 e SPSS versão 11.0.

## **4. Resultados**

### **4.1 Avaliação do conhecimento dos profissionais de saúde no período pré-intervenção**

O questionário aplicado no período pré-intervenção contou com a participação de 53 funcionários. A maioria dos profissionais de saúde tinha mais de três anos de formação profissional (62%). Metade dos funcionários trabalhava na instituição há mais de três anos e 70% se consideravam muito dedicados ao trabalho que empenhavam (Tabela1).

O desempenho na avaliação teórica sobre patógenos resistentes, lavagem das mãos e isolamento de contato foi superior a 60% na maioria das questões. Uma única questão teve menos de 60 % de respostas corretas (49%) e referia-se às indicações de isolamento de contato (Tabela 2). Posteriormente, todos os assuntos foram amplamente abordados nas aulas teóricas.

<b>Tabela 1 - Tempo de formação, tempo na instituição e auto-avaliação da dedicação ao trabalho por profissional de saúde no período pré-intervenção do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por <i>Acinetobacter</i> spp. e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.</b>						
	TOTAL	Enfermeiro	Auxiliar de enfermagem	Médico	Fisioterapeuta	Outros
Tempo de formação (n=52) <sup>1</sup>		n=11	n=22	n=8	n=9	n=2
1 mês a 1 ano	8%	0	3 (14%)	1 (13%)	0	0
1 ano a 3 anos	31%	4 (36%)	3 (14%)	2 (25%)	6 (67%)	1 (50%)
Mais de 3 anos	61 %	7 (64%)	16 (72%)	5 (62%)	3 (33%)	1 (50%)
Tempo na instituição (n=53) <sup>1</sup>		11	23	8	9	2
1 mês a 1 ano	24,5%	1(9%)	2 (9%)	5 (62%)	4 (44%)	1 (50%)
1 ano a 3 anos	26,4%	1(9%)	8 (35%)	1 (13%)	4 (44%)	0
Mais de 3 anos	49,1%	9 (82%)	13 (56%)	2 (25%)	1 (12%)	1 (50%)
Auto-avaliação da dedicação ao trabalho (n=53) <sup>1</sup>		11	23	8	9	2
Pouca/Nenhuma dedicação	2%	0	1 (4%)	0	0	0
Dedicação mediana	28%	2 (18%)	6 (26%)	2 (25%)	3 (33%)	2 (100%)
Muita dedicação	70%	9 (82%)	16 (70%)	6 (75%)	6 (67%)	0

<sup>1</sup> Número de profissionais que responderam

**Tabela 2 - Total de acertos geral e por categoria profissional no questionário de conhecimentos aplicados no período pré-intervenção do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por AC e PMR conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.**

QUESTÃO	Total de Acertos	Enfermeiros	Auxiliares de enfermagem	Médicos	Fisioterapeutas	Outros
O que são <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Acinetobacter</i> spp. (questão 5)	52/53 (98%)	11/11(100%)	22/23(96%)	8/8(100%)	9/9(100%)	0/2(0%)
Formas de transmissão de PMR e AC (questão 6)	33/53(62%)	7/11(63%)	13/23(56%)	6/8(75%)	5/9(56%)	2/2(100%)
Fatores de risco e complicações das infecções por PMR (questão 7)	35/53(66%)	9/11(81%)	12/23(52%)	8/8(100%)	6/9(67%)	0/2(0%)
Oportunidades nas quais é indicada a lavagem das mãos (questão8)	51/51(100%)	11/11(100%)	22/22(100%)	8/8(100%)	9/9(100%)	1/1(100%)
Indicações de isolamento de contato (questão 9)	25/51 (49%)	7/11(63%)	9/22(41%)	7/8(88%)	2/9(22%)	0/1(0%)
Transmissão de MR e lavagem das mãos (questão 10a)	42/51(82%)	9/11(81%)	21/22(95%)	7/8(88%)	5/9(56%)	0/1(0%)
Auto-avaliação quanto a adesão à lavagem das mãos (questão 10b)	33/51(65%)	8/11(73%)	14/22(64%)	6/8(75%)	4/9(44%)	1/0(100%)
Auto-avaliação quanto a conhecimentos sobre isolamento de contato (questão 10c)	47/51(92%)	11/11(100%)	19/22(86%)	8/8(100%)	9/9(100%)	0/1(0%)
Auto-avaliação quanto a conhecimentos sobre lavagem das mãos (questão 10d)	48/51(94%)	10/11(91%)	21/22(95%)	8/8(100%)	9/9(100%)	0/1(0%)
Uso de Clorexidina ou PVPI e a lavagem das mãos nas unidades com MR (questão10e)	31/51(61%)	9/11(82%)	15/22(68%)	2/8(25%)	5/9(56%)	0/1(0%)
Presença de MRs nas mãos dos profissionais de saúde (questão10f)	46/51(90%)	11/11(100%)	18/22(82%)	8/8(100%)	9/9(100%)	0/1(0%)
Aspiração de secreções e o uso de luvas estéreis (questão10g)	48/51(94%)	11/11(100%)	20/22(91%)	7/8(88%)	9/9(100%)	1/1(100%)
Uso de luvas e a lavagem das mãos (questão 10h)	51/51(100%)	11/11(100%)	22/22(100%)	8/8(100%)	9/9(100%)	1/1(100%)
Isolamento de contato, uso de luvas e de avental (questão 10i)	50/51(98%)	11/11(100%)	21/22(95%)	8/8(100%)	9/9(100%)	1/1(100%)



## 4.2 Avaliação das práticas dos profissionais de saúde

O número de observações de práticas de diferentes profissionais da área da saúde e em diferentes situações nos três períodos do estudo estão apresentados na Tabela 3.

Observou-se uma baixa adesão dos profissionais de saúde à lavagem das mãos no período pré-intervenção, tanto antes quanto após o contato com os pacientes (Tabelas 4 e 5). Neste mesmo período, o uso das luvas durante o atendimento ao paciente foi correto em 69% das oportunidades (Tabela 6).

Após a intervenção educativa, houve melhora estatisticamente significativa na adesão à lavagem das mãos antes do contato com o paciente ( $p < 0,001$ ), após o contato com o paciente ( $p < 0,001$ ) e no uso correto de luvas ( $p = 0,001$ ). Embora o aumento da adesão à lavagem das mãos tenha sido estatisticamente significativo, este incremento após a intervenção educativa foi modesto, com higienização em 37% das oportunidades antes do contato com o paciente e em 45% das oportunidades após este contato.

**Tabela 3 - Avaliação das práticas dos profissionais de saúde no contato com os pacientes por turno, por tipo de profissional de saúde e por tipo de contato observado nos três períodos do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.**

	<b>Pré-intervenção</b>	<b>Pós intervenção educativa</b>	<b>Pós álcool-gel</b>
<b>Número de observações</b>	501	268	83
Turno manhã	237	48	27
Turno tarde	120	98	38
Noturno	144	122	18
<b>Profissionais</b>			
Auxiliar de enfermagem	261 (52%)	160 (60%)	68 (82%)
Enfermeiro	70 (14%)	22 (8%)	0
Fisioterapeuta	89 (18%)	32 (12%)	6 (7%)
Médico	57 (11%)	37 (14%)	6 (7%)
Outros	24 (5%)	17 (6%)	3 (4%)
<b>Tipo de contato observado</b>			
Secreções respiratórias/Traqueostomia			284 (33%)
Breve e superficial			219 (26%)
Manipulação de cateter/punção venosa e arterial			101 (12%)
Objetos contaminados			99 (12%)
Banho			53 (6%)
Ferida ou curativo			35 (4%)
Fezes e urina			18 (2%)
Outros			43 (5%)

No período pós álcool-gel, observou-se diminuição na adesão à higienização das mãos e no uso correto das luvas. O decréscimo na adesão à higienização das mãos depois do contato com os pacientes foi significativo e retornou a valores semelhantes ao período pré-intervenção ( $p=0,166$ ) e menores do que aqueles alcançados no período pós-intervenção educativa ( $p<0,001$ ). A adesão à higienização das mãos antes do contato com o paciente e o uso correto de luvas no período pós álcool-gel situaram-se em valores intermediários entre os períodos pré-intervenção e pós-intervenção educativa, não havendo diferenças significativas entre nenhum destes períodos.

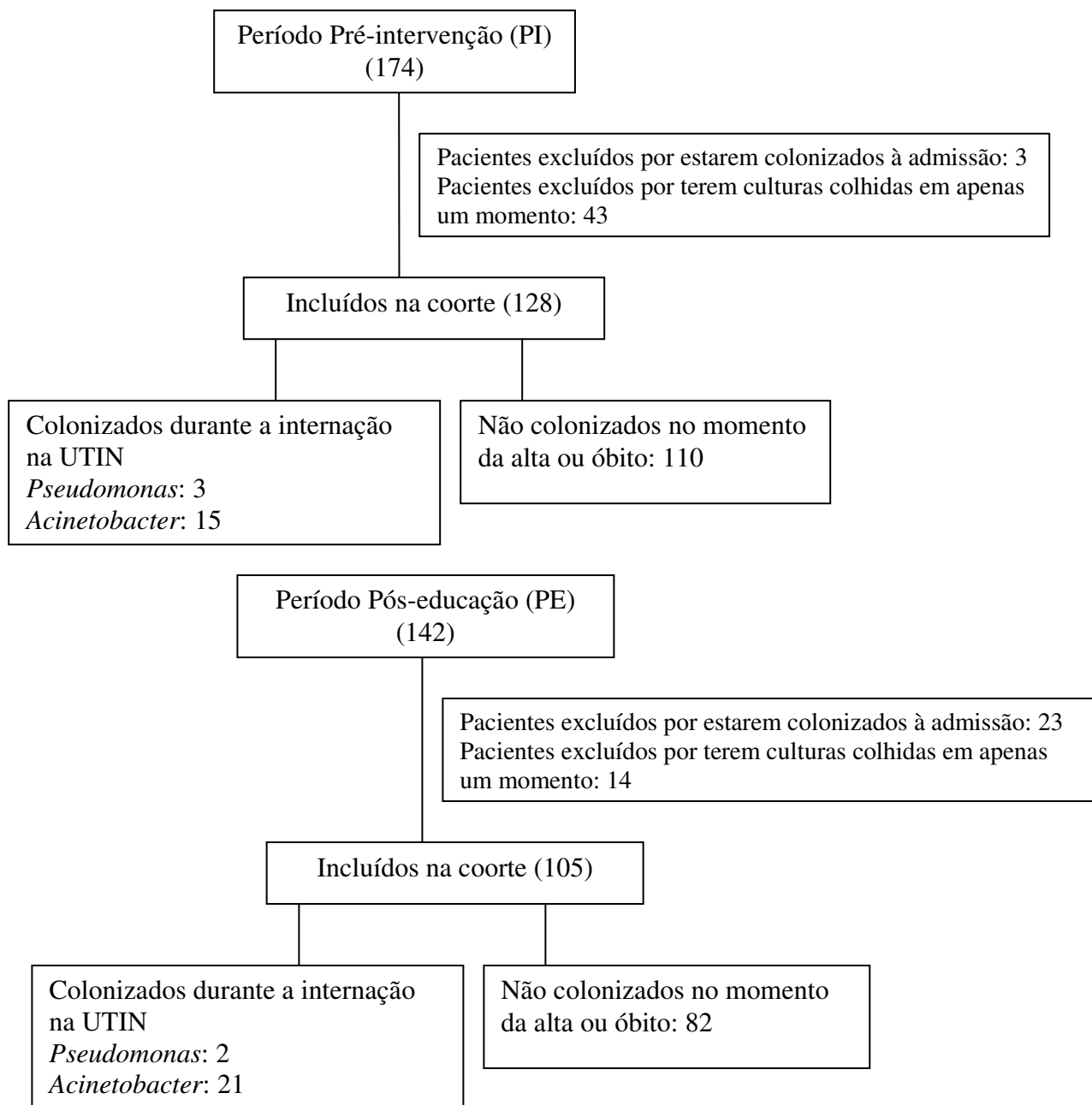
<b>Tabela 4 - Avaliação da adesão dos profissionais de saúde à higienização das mãos ANTES do contato com o paciente nos três períodos observacionais do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por <i>Acinetobacter</i> spp. e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.</b>			
	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Total</b>
<b>Pré-intervenção</b>	387 (80%)	97 (20%)	484
<b>Pós-intervenção educativa</b>	164 (63%)	95 (37%)	259
<b>Pós álcool-gel</b>	60 (73%)	22 (27%)	82
<b>TOTAL</b>	611 (74%)	214 (26%)	825
Pré-intervenção X Pós-intervenção educativa: Qui-quadrado de Pearson=24,37 $p<0,001$			
Pré-intervenção X Pós álcool-gel: Qui-quadrado de Pearson=1,94 $p=0,163$			
Pós-intervenção educativa X Pós álcool-gel: Qui-quadrado de Pearson=2,68 $p=0,102$			

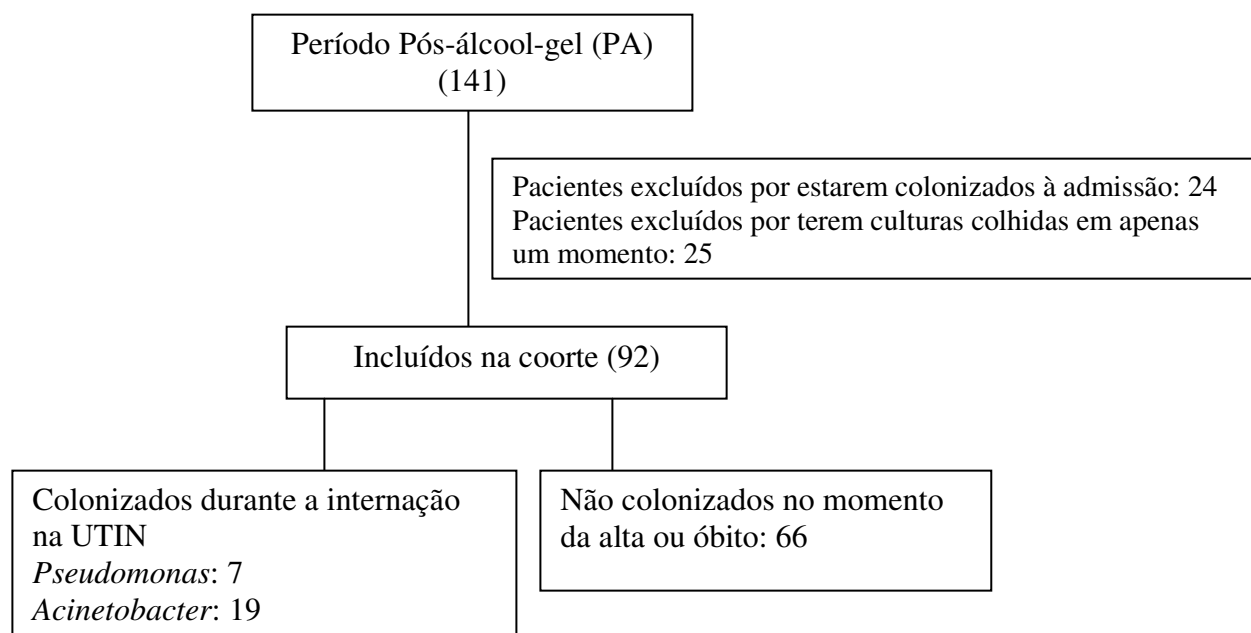
<b>Tabela 5 - Avaliação da adesão dos profissionais de saúde à lavagem das mãos DEPOIS do contato com o paciente nos três períodos observacionais do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por <i>Acinetobacter</i> spp. e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.</b>			
	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Total</b>
<b>Pré-intervenção</b>	322 (70%)	141 (30%)	463
<b>Pós-intervenção educativa</b>	138 (55%)	112 (45%)	250
<b>Pós álcool-gel</b>	61 (77%)	18 (23%)	79
<b>TOTAL</b>	521 (66%)	271 (34%)	792
Pré-intervenção X Pós-intervenção educativa: Qui-quadrado de Pearson=14,59 p<0,001			
Pré-intervenção X Pós-álcool: Qui-quadrado de Pearson=1,91 p=0,166			
Pós-intervenção educativa X Pós álcool-gel: Qui-quadrado de Pearson=12,17 p<0,001			

<b>Tabela 6 - Avaliação da adesão dos profissionais de saúde ao USO CORRETO DE LUVAS nos três períodos observacionais do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por <i>Acinetobacter</i> spp. e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.</b>			
	<b>Correto</b>	<b>Incorreto</b>	<b>Total</b>
<b>Pré-intervenção</b>	242 (69%)	111 (31%)	353
<b>Pós-intervenção educativa</b>	213 (80%)	52 (20%)	265
<b>Pós álcool-gel</b>	61 (74%)	21 (26%)	82
<b>TOTAL</b>	516 (74%)	184 (26%)	700
Pré-intervenção X Pós-intervenção educativa : Qui-quadrado de Pearson=10,89 p=0,001			
Pré-intervenção X Pós-álcool: Qui-quadrado de Pearson=1,07 p=0,301			
Pós-intervenção educativa X Pós álcool-gel: Qui-quadrado de Pearson=1,35 p=0,245			

### 4.3 Avaliação da colonização por PMR e AC

Durante os três períodos foram admitidos 174, 142 e 141 pacientes na UTIN (Figura 2).





**Figura 2 - Diagrama esquemático do fluxo dos pacientes em cada um dos três períodos do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.**

Após exclusão daqueles colonizados à admissão e daqueles que permaneceram por menos de três dias na UTIN, foram incluídos na coorte para análise 128, 105 e 92 pacientes, respectivamente (Figura 2).

A Tabela 7 traz as características dos pacientes incluídos na coorte. A distribuição por sexo dos pacientes foi semelhante entre os três períodos avaliados, assim como os valores médios da idade, da pontuação de gravidade (APACHEII) e a mediana dos dias de internação prévios.

A distribuição dos pacientes por cirurgia como causa da admissão foi diferente entre os três períodos avaliados. O período pré-intervenção apresentou uma porcentagem estatisticamente maior de pacientes submetidos a cirurgia que os outros dois períodos.

<b>Tabela 7 - Características dos pacientes incluídos na coorte, segundo período, do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por <i>Acinetobacter</i> spp. e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.</b>				
	Pré-intervenção (n=128)	Pós-intervenção educativa (n=105)	Pós álcool-gel (n=92)	<i>p</i>
<b>Sexo</b>				
<b>Masculino</b>	64 (50%)	43 (41%)	38 (41%)	0,29
<b>Feminino</b>	64 (50%)	62 (59%)	54 (59%)	
<b>Cirurgia como causa da admissão</b>				
<b>Não</b>	8 (6%)	19 (18%)	10 (11%)	0,02
<b>Sim</b>	120 (94%)	86 (82%)	82 (89%)	
<b>Idade</b>				
<b>média (desvio-padrão)</b>	40 (15)	44 (18)	41 (18)	0,25
<b>Pontuação por APACHE II</b>				
<b>média (desvio-padrão)</b>	9 (6)	10 (6)	10 (6)	0,08
<b>Dias de internação prévios</b>				
<b>Mediana (intervalo)</b>	5 (0-182)	5 (0-55)	4 (0-85)	0,29
<b>Percentil 25/ Percentil75</b>	2/11	1/11	2/10	

A probabilidade de se tornar colonizado por PMR e AC foi diferente nos três períodos avaliados ( $p < 0,001$ ), devido à diferença entre o período pré-intervenção e o período pós álcool-gel. A probabilidade de se tornar colonizado ao longo do tempo na UTIN foi menor no período pré-intervenção e maior no período pós álcool-gel, como pode ser visualizado na Figura 3. Esta maior probabilidade foi estatisticamente significativa comparando-se o período pré-intervenção e o pós álcool-gel e tendeu ao aumento comparando-se o período pré-intervenção e o período pós-intervenção educativa ( $p = 0,067$ ).

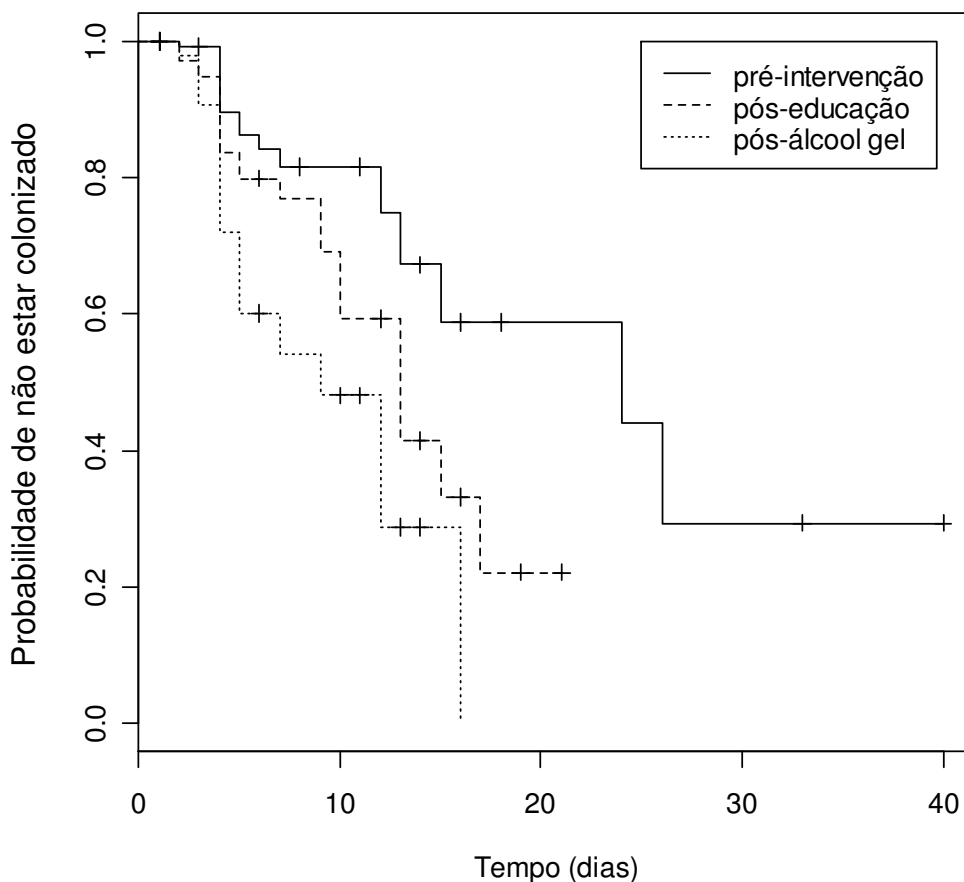
A mesma informação é também apresentada na forma de densidade de incidência como mostrado na Tabela 8. Houve aumento na densidade de incidência de colonização por PMR e AC ao longo do estudo e este aumento foi significativo entre o período pré-intervenção e o pós álcool-gel.

Quando controlando para as variáveis cirurgia e APACHE II, a diferença entre o período pré-intervenção e o período pós álcool-gel manteve-se estatisticamente significativa ( $p < 0,001$  e  $p = 0,0015$ ).

A pressão de colonização foi diferente entre os três períodos (Tabela 8 e Figura 4). Houve aumento da pressão de colonização do período pré-intervenção para o período pós-intervenção educativa. Ao longo do período pós-intervenção educativa, a pressão de colonização apresentou aumento progressivo e, no período pós álcool-gel, atingiu os maiores valores

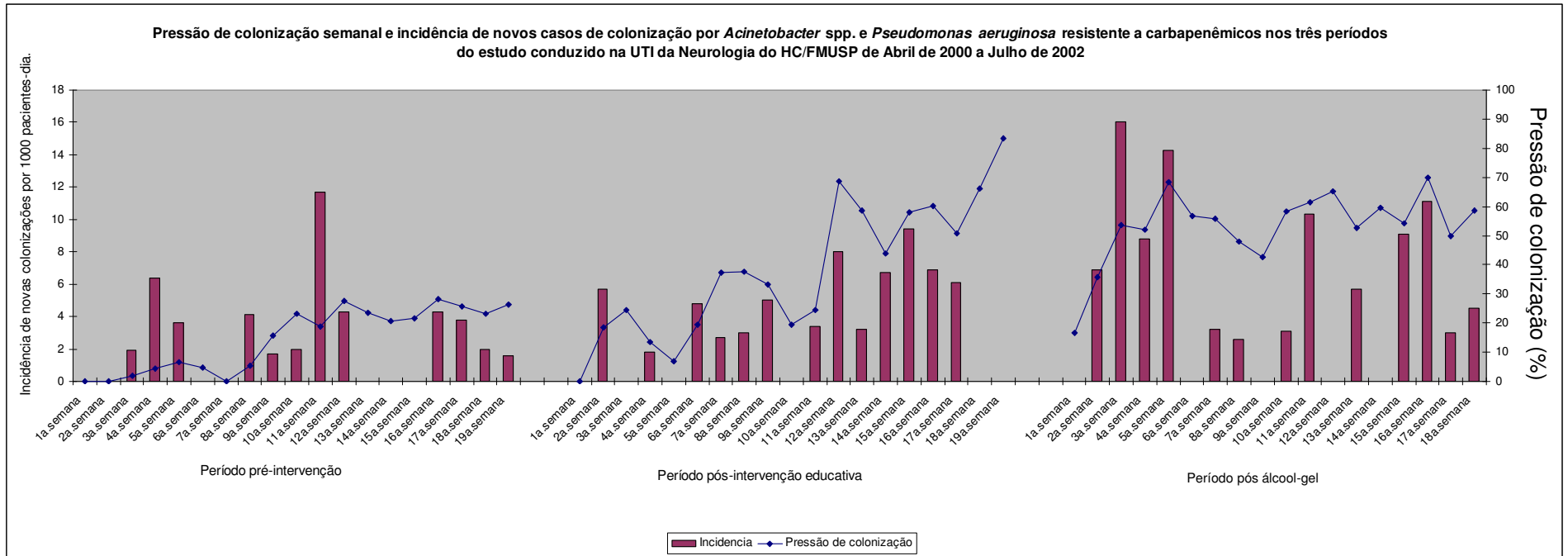


mensurados durante o estudo. A pressão de colonização na segunda metade do período pós-intervenção educativa e aquela no período pós álcool-gel estiveram acima de 50% na maioria das semanas.



**Figura 3 - Curva de Kaplan-Meier da probabilidade de não estar colonizado por PMR e AC pelo tempo de acompanhamento nos três períodos do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.**

<b>Tabela 8 - Densidade de incidência de colonização por PMR e AC e Pressão de Colonização por PMR e AC nos três períodos do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por <i>Acinetobacter</i> spp. e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.</b>		
Período	Pressão de Colonização Semanal Média (Intervalo) (IC)	Densidade de Incidência de Colonização
Pré-intervenção	14,7 (0 - 28,1) (10 - 20)	24,8 por 1000 pacientes-dia
Pós-intervenção educativa	38,2 (0 - 83,3) (27 - 49)	43,3 por 1000 pacientes-dia
Pós álcool-gel	53,3 (16,7- 70) (47 - 59)	67,5 por 1000 pacientes-dia



**Figura 4 - Incidência semanal de novas colonizações por PMR e AC e Pressão de Colonização semanal por PMR e AC nos três períodos do estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos conduzido na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.**

O índice de colonização por PMR e AC à admissão foi de 2% no período pré-intervenção, 16% no período pós-educação e 18% no período pós-álcool. A maioria dos pacientes colonizados por estes agentes à admissão na UTIN eram procedentes do Pronto-Socorro (Tabela 9).

<b>Tabela 9 - Índice de colonização por período e procedência dos pacientes colonizados por PMR e AC à admissão na Unidade de Terapia Intensiva da Neurologia no estudo prospectivo de avaliação da eficácia de medidas para o controle da colonização por <i>Acinetobacter</i> spp. e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a carbapenêmicos conduzido no Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo no período de Abril de 2000 a Julho de 2002.</b>		
<b>Colonização à admissão (N=51)</b>		<b>Índice de colonização</b>
Período pré-intervenção	3	2%
Período pós-educação	23	16%
Período pós-álcool	24	18%
<b>Procedência do paciente colonizado à admissão</b>		
Pronto-Socorro	27 (53%)	
Enfermaria Neurocirurgia	7 (14%)	
Enfermaria Neuroclínica	3 (6%)	
Instituto de Psiquiatria	3 (6%)	
Outra enfermaria	1 (2%)	
Comunidade	0	
Outros	10 (19%)	

## 5. Discussão

Neste estudo, obtivemos um aumento na adesão à higienização das mãos através de medidas educativas e da instalação de dispensadores de álcool-gel, porém sem redução na densidade de incidência de colonização por *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos. Encontramos pressões de colonização diferentes nos três períodos avaliados e esta diferença deveu-se, principalmente, aos paciente admitidos já colonizados na unidade.

A higienização das mãos tem sido defendida como importante medida para controle da colonização por patógenos multirresistentes no ambiente hospitalar. No nosso trabalho, a intervenção educativa levou a aumento significativo na adesão à higienização das mãos e no uso correto de luvas no manejo com os pacientes. Entretanto, este aumento foi temporário e a instalação de dispensadores de álcool-gel sem nova abordagem educativa não levou à melhoria nas práticas. Ao contrário, a avaliação das práticas dos profissionais de saúde no período pós álcool-gel mostrou que a adesão à higienização das mãos e ao uso de luvas retornou a valores iniciais (similares aos do período pré-intervenção). Trick e colaboradores, 2007, demonstraram que a introdução do álcool-gel como opção não melhorou a adesão à higienização das mãos no hospital que não realizou medidas educativas agressivas. Já em outro estudo conduzido em uma unidade de internação

prolongada, a intervenção educativa não teve impacto no aumento da adesão à higienização das mãos. Neste mesmo estudo, uma segunda fase com o fornecimento de álcool-gel como opção à higienização das mãos levou a um aumento significativo na adesão a estas práticas pelos profissionais de saúde, porém sem impacto na colonização das mãos dos mesmos (Mody et al., 2003).

Apesar do efeito positivo da intervenção educativa na adesão à higienização das mãos no nosso estudo, não houve redução na colonização por *Acinetobacter* spp. e *P. aeruginosa* resistente a carbapenêmicos como se tinha esperado. Ao contrário, o tempo gasto da admissão à colonização diminuiu ao longo do estudo e a colonização por estes agentes ocorreu significativamente mais cedo no período pós álcool-gel. Embora a análise das características dos pacientes que participaram da coorte não mostre diferença importante entre os três períodos, a avaliação da pressão de colonização mostra se tratarem de situações ecológicas bastante distintas. Houve aumento na prevalência de indivíduos colonizados nos períodos pós-educação e pós álcool-gel em relação ao pré-intervenção. No terceiro período, por exemplo, a unidade esteve sobre pressão de colonização maior que 50% durante quase todo o tempo. A internação concomitante com maior número de indivíduos colonizados aumenta a chance de ser colonizado por transmissão cruzada. Em um surto por um clone de *A. baumannii*, a exposição a pacientes colonizados em um mesmo quarto foi fator de risco independente para colonização (D'Agata et al., 2000). A relação entre aumento na pressão de colonização e aumento na incidência de

colonização por patógenos vem sendo demonstrada para gram-positivos. O aumento da pressão de colonização por MRSA de 10% para 40% aumentou o risco relativo de ser colonizado por MRSA de 1 para 5,8 (Merrer et al., 2000). Já Bonten e colaboradores, 1998, demonstraram que o aumento na pressão de colonização aumentou o risco de aquisição de VRE e que valores de pressão de colonização acima de 50% tornaram a influência de outros fatores de risco desprezíveis. No nosso estudo, os altos níveis de pressão de colonização na segunda metade do período pós-intervenção educativa e no período pós álcool-gel, possivelmente, tornaram os ganhos na adesão à higienização das mãos insuficientes.

É provável que a adesão à higienização das mãos só tenha impacto quando atinge patamares maiores que os alcançados no nosso estudo. Um modelo matemático de transmissão de enterococo resistente a vancomicina prediz que seria necessária uma adesão à higienização das mãos de, pelo menos, 50% para se observar impacto na redução da transmissão deste patógeno (Austin et al., 1999). Embora tenha sido estatisticamente significativo, o aumento na adesão à higienização das mãos no período pós-educação do nosso estudo foi modesto e alcançou somente 45% de adesão. Trick e colaboradores, 2007, conseguiram diminuir o número de patógenos multirresistentes isolados quando aumentaram a adesão à higienização das mãos de 23 para 46%. Em hospitais onde o aumento na adesão à higienização das mãos foi proporcionalmente menor, os autores não encontraram impacto na

resistência. Outros autores, embora tenham tido sucesso no aumento da adesão à higienização das mãos, não obtiveram redução nas taxas de infecção hospitalar (Stone et al., 2007). Larson e colaboradores, 2007, observaram redução nas taxas de infecção de corrente sanguínea em hospitais com alta adesão à higienização das mãos, mas não naqueles hospitais com adesão abaixo da média.

No nosso estudo, a adesão máxima à higienização das mãos alcançada foi através da intervenção educativa e esta adesão não perdurou, reduzindo-se após. A mudança na estratégia de estímulo à higienização das mãos para álcool-gel sem uma intervenção educativa sobre a nova opção pode também ter contribuído para o fracasso da intervenção, diminuindo a frequência de lavagem das mãos sem estimular o uso da formulação alcoólica. Ao mesmo tempo, o uso do álcool-gel sem a técnica adequada pode ter sido ineficiente. Widmer e colaboradores, 2007, demonstraram que o álcool-gel utilizado sem a técnica adequada não é capaz de erradicar a microbiota temporária de patógenos hospitalares das mãos.

O aumento na pressão de colonização nos períodos pós-educação e pós álcool-gel em relação ao pré-intervenção deveu-se ao maior número de pacientes admitidos já colonizados nos dois últimos períodos do estudo. A taxa de pacientes colonizados à admissão nos dois últimos períodos foi 8 e 9 vezes maior que aquela do período pré-intervenção e estes pacientes foram



provenientes, na sua grande maioria, do Pronto-Socorro. Para a prevenção da disseminação do AC e PMR, deveriam ter sido planejadas estratégias de intervenção que não ficassem restritas à UTIN. Como boa parte das fontes de AC e PMR tinham origem no Pronto-Socorro e na Enfermaria da Neurocirurgia, intervenções que incluíssem estas unidades teriam sido mais eficazes.

Nosso estudo apresenta algumas limitações: o período de observação das práticas dos profissionais foi menor no período pós intervenção educativa e no período pós álcool-gel. Além disso, não foram mensuradas as relações entre número de pacientes e número de funcionários para estimar a carga de trabalho da unidade. Outro dado interessante seria termos mensurado a adesão ao isolamento de contato.

O questionário aplicado aos profissionais de saúde apresenta algumas questões confusas, com respostas pouco claras e misturou questões de avaliação de conhecimentos com questões de auto-avaliação. Embora tenha sido um questionário com análise prejudicada pela forma como foi elaborado, permitiu a observação de um nível de conhecimento dos profissionais de saúde bastante satisfatório que não correspondeu àquilo que praticavam. Da mesma forma, através do questionário, percebemos que, embora o estudo tenha sido em um hospital universitário, a rotatividade dos profissionais não era muito significativa, 49% estavam na instituição há mais de 3 anos.

Outra limitação do nosso estudo foi o fato da contaminação ambiental não ter sido avaliada. A persistência de patógenos nosocomiais colonizando superfícies inanimadas pode chegar a 5 meses para *Acinetobacter spp.* e até 16 meses para *Pseudomonas aeruginosa* (Kramer et al., 2006). Como discutido na introdução deste trabalho, a colonização do ambiente como fonte de transmissão de infecções hospitalares é controversa. Alguns autores acreditam que tenha um papel importante (Karageorgopoulos et al., 2008, Paterson, 2006, Blanc et al., 2007) e a colonização do ambiente já foi identificada como fonte de surtos de *Acinetobacter baumannii* (Van Den Broek et al., 2006, Aygun et al., 2002, Simor et al., 2002, Roberts et al., 2001, Denton et al., 2004, Bukholm et al., 2002). Por outro lado, um estudo conduzido no nosso hospital não encontrou contaminação ambiental por *Acinetobacter spp.* significativa (Levin et al., 2001) assim como não se encontraram fontes ambientais em surtos na literatura (Mah et al., 2001, D'Agata et al., 2000, Ling et al., 2001).

O fato de termos usado culturas de vigilância como desfechos em nosso estudo também foi uma limitação, já que se tratam de métodos com sensibilidade limitada. As culturas de vigilância para *Acinetobacter spp.* apresentam sensibilidade considerada baixa, de 13,5 a 23% (Marchaim et al., 2007). No nosso estudo, a análise das culturas obtidas em três sítios diferentes (oral, axilar e retal) também detectou baixa positividade considerando-se cada sítio individualmente (Dalben et al., 2009).

A transmissão cruzada de AC e PMR em uma unidade é influenciada por diversos fatores e, para estratégias eficazes de controle destes patógenos, deve-se atuar nos diversos pontos da cadeia de transmissão. É fundamental planejar ações que aumentem a adesão à higienização das mãos e as intervenções neste sentido não devem ser apenas educativas. Considerando-se que os profissionais de saúde detêm mais informações do que aplicam, deve-se pensar em estratégias comportamentais para aumentar a adesão à higienização das mãos, como avaliações de desempenho com “feedback” para os profissionais e recompensas. É necessária a vigilância em relação à colonização do ambiente e definição de condutas efetivas para seu controle.

Embora com evidências apenas em relação a gram-positivos até o momento, a monitorização da pressão de colonização parece ser essencial para um controle de infecção hospitalar efetivo. O monitoramento da prevalência de indivíduos colonizados em uma unidade com o desenvolvimento de ações mais drásticas, como coortes e fechamento da unidade, quando se atinge níveis críticos de pressão de colonização, delinea-se como uma das estratégias mais importantes. Este monitoramento não parece ser suficiente quando realizado apenas na unidade em estudo. Na dinâmica da transmissão de patógenos multirresistentes, torna-se necessária a ampliação do raio de atuação, com especial atenção aos pacientes que são admitidos na unidade e um estudo mais pormenorizado das fontes externas de colonização. Por fim e

de igual importância, é necessário o investimento em novas técnicas de detecção de colonização, visando o desenvolvimento de métodos mais sensíveis e com custos reduzidos que permitam aplicação universal.

## 6. Conclusões

- Não houve diferenças entre os períodos do estudo em relação a idade, sexo, APACHE II, dias de internação prévios. O período pré-intervenção apresentou porcentagem estatisticamente maior de pacientes submetidos a cirurgia que os outros períodos.
- A intervenção educativa melhorou a adesão à higienização das mãos antes e após o contato com os pacientes e ao uso correto de luvas. No período pós álcool-gel, apesar da disponibilização de álcool-gel, a intervenção sem medida educativa associada levou a decréscimo na adesão à higienização das mãos e ao uso correto de luvas a valores similares ao período pré-intervenção.
- As intervenções realizadas para aumentar a adesão à higienização das mãos não controlaram a disseminação da colonização por PMR e AC. A probabilidade de se tornar colonizado ao longo do tempo por PMR e AC aumentou progressivamente do período pré-intervenção para o período pós-educação e para o período pós álcool-gel. A densidade de incidência de colonização por PMR e AC por 1000 pacientes-dia foi de 24,8 no PI, 43,3 no PE e 67,5 no PA.

- A pressão de colonização por PMR e AC foi diferente entre os três períodos, com média de 14,7 no PI, 38,2 no PE e 53,3 no PA. Este aumento deveu-se, principalmente, à admissão de pacientes já colonizados provenientes do Pronto Socorro e da Enfermaria da Neurocirurgia. Os altos níveis de pressão de colonização no período pós-intervenção educativa e pós álcool-gel podem explicar a maior disseminação da colonização por AC e PMR nestes períodos.
- Para o controle da transmissão cruzada de AC e PMR são importantes intervenções educativas que visem o aumento na adesão à higienização das mãos. Entretanto, provavelmente é necessário o monitoramento da pressão de colonização e o planejamento de ações visando atuação mais abrangente, localizadas nas unidades que representam fontes externas de indivíduos colonizados.

## 7. Referências bibliográficas

Almuneef MA, Baltimore RS, Farrel PA, Reagan-Cirincione P, Dembry LM. Molecular typing demonstrating transmission of gram-negative rods in a neonatal intensive care unit in the absence of a recognized epidemic. *Clin Infect Dis*. 2001 Jan 15;32(2):220-7.

Austin DJ, Bonten MJ, Weinstein RA, Slaughter S, Anderson RM. Vancomycin-resistant enterococci in intensive-care hospital settings: transmission dynamics, persistence, and the impact of infection control programs. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1999 Jun 8;96(12):6908-13.

Aygun G, Demirkiran O, Utku T, Mete B, Urkmez S, Yilmaz M, et al. Environmental contamination during a carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit. *J Hosp Infect*. 2002 Dec;52(4):259-62.

Bhalla A, Pultz NJ, Gries DM, Ray AJ, Eckstein EC, Aron DC, et al. Acquisition of nosocomial pathogens on hands after contact with environmental surfaces near hospitalized patients. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2004 Feb;25(2):164-7.

Blanc DS, Francioli P, Zanetti G. Molecular Epidemiology of *Pseudomonas aeruginosa* in the Intensive Care Units - A Review. *Open Microbiol J.* 2007;1:8-11.

Bonten MJ, Slaughter S, Ambergen AW, Hayden MK, van Voorhis J, Nathan C, et al. The role of "colonization pressure" in the spread of vancomycin-resistant enterococci: an important infection control variable. *Arch Intern Med.* 1998 May 25;158(10):1127-32.

Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep.* 2002 Oct 25;51(RR-16):1-45, quiz CE1-4.

Bukholm G, Tannaes T, Kjelsberg AB, Smith-Erichsen N. An outbreak of multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* associated with increased risk of patient death in an intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2002 Aug;23(8):441-6.

Calfee DP, Salgado CD, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Anderson DJ, et al. Strategies to prevent transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*



in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008 Oct;29 Suppl 1:S62-80.

Cao B, Wang H, Sun H, Zhu Y, Chen M. Risk factors and clinical outcomes of nosocomial multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa* infections. *J Hosp Infect.* 2004 Jun;57(2):112-8.

D'Agata EM, Thayer V, Schaffner W. An outbreak of *Acinetobacter baumannii*: the importance of cross-transmission. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000 Sep;21(9):588-91.

Dalben MF, Oliveira MS, Garcia CP, Lobo RD, Costa SF, Toscano CM, et al. Swab cultures across three different body sites among carriers of carbapenem-resistant *P. aeruginosa* and *Acinetobacter* species: a poor surveillance strategy. *J Hosp Infect.* 2010 Apr;74(4):395-6.

Denton M, Wilcox MH, Parnell P, Green D, Keer V, Hawkey PM, et al. Role of environmental cleaning in controlling an outbreak of *Acinetobacter baumannii* on a neurosurgical intensive care unit. *J Hosp Infect.* 2004 Feb;56(2):106-10.

Filius PM, Gyssens IC, Kershof IM, Roovers PJ, Ott A, Vulto AG, et al. Colonization and resistance dynamics of gram-negative bacteria in patients

during and after hospitalization. *Antimicrob Agents Chemother.* 2005 Jul;49(7):2879-86.

Johnson JK, Smith G, Lee MS, Venezia RA, Stine OC, Nataro JP, et al. The role of patient-to-patient transmission in the acquisition of imipenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* colonization in the intensive care unit. *J Infect Dis.* 2009 Sep 15;200(6):900-5.

Karageorgopoulos DE, Falagas ME. Current control and treatment of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* infections. *Lancet Infect Dis.* 2008 Dec;8(12):751-62.

Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985 Oct;13(10):818-29.

Kola A, Schwab F, Barwolff S, Eckmanns T, Weist K, Dinger E, et al. Is there an association between nosocomial infection rates and bacterial cross transmissions? *Crit Care Med.* 2010 Jan;38(1):46-50.

Kollef MH, Fraser VJ. Antibiotic resistance in the intensive care unit. *Ann Intern Med.* 2001 Feb 20;134(4):298-314.

Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis.* 2006;6:130.

Larson E. Skin hygiene and infection prevention: more of the same or different approaches? *Clin Infect Dis.* 1999 Nov;29(5):1287-94.

Larson EL, Quiros D, Lin SX. Dissemination of the CDC's Hand Hygiene Guideline and impact on infection rates. *Am J Infect Control.* 2007 Dec;35(10):666-75.

Levin AS, Gobara S, Mendes CM, Cursino MR, Sinto S. Environmental contamination by multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2001 Nov;22(11):717-20.

Ling ML, Ang A, Wee M, Wang GC. A nosocomial outbreak of multiresistant *Acinetobacter baumannii* originating from an intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2001 Jan;22(1):48-9.

Mah MW, Memish ZA, Cunningham G, Bannatyne RM. Outbreak of *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit associated with tracheostomy. *Am J Infect Control.* 2001 Oct;29(5):284-8.

Marchaim D, Navon-Venezia S, Schwartz D, Tarabeia J, Fefer I, Schwaber MJ, et al. Surveillance cultures and duration of carriage of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*. *J Clin Microbiol*. 2007 May;45(5):1551-5.

Merrer J, Santoli F, Appere de Vecchi C, Tran B, De Jonghe B, Outin H. "Colonization pressure" and risk of acquisition of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a medical intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2000 Nov;21(11):718-23.

Mody L, McNeil SA, Sun R, Bradley SE, Kauffman CA. Introduction of a waterless alcohol-based hand rub in a long-term-care facility. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003 Mar;24(3):165-71.

Muto CA, Jernigan JA, Ostrowsky BE, Richet HM, Jarvis WR, Boyce JM, et al. SHEA guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and enterococcus. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003 May;24(5):362-86.

Naikoba S, Hayward A. The effectiveness of interventions aimed at increasing handwashing in healthcare workers - a systematic review. *J Hosp Infect*. 2001 Mar;47(3):173-80.

National Nosocomial Infections System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control*. 2004 Dec;32(8):470-85.

NCCLS. 1999. Reference standards for antimicrobial susceptibility testing. Ninth informational supplement, 5th ed. NCCLS document M100-59. NCCLS, Wayne, Pa.

O'Fallon E, Gautam S, D'Agata EM. Colonization with multidrug-resistant gram-negative bacteria: prolonged duration and frequent cocolonization. *Clin Infect Dis*. 2009 May 15;48(10):1375-81.

Pacio GA, Visintainer P, Maguire G, Wormser GP, Raffalli J, Montecalvo MA. Natural history of colonization with vancomycin-resistant enterococci, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, and resistant gram-negative bacilli among long-term-care facility residents. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003 Apr;24(4):246-50.

Paterson DL. The epidemiological profile of infections with multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter* species. *Clin Infect Dis*. 2006 Sep 1;43 Suppl 2:S43-8.

Pittet D. Improving compliance with hand hygiene in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000 Jun;21(6):381-6.

Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S, et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. Infection Control Programme. *Lancet.* 2000 Oct 14;356(9238):1307-12.

Playford EG, Craig JC, Iredell JR. Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in intensive care unit patients: risk factors for acquisition, infection and their consequences. *J Hosp Infect.* 2007 Mar;65(3):204-11.

Roberts SA, Findlay R, Lang SD. Investigation of an outbreak of multi-drug resistant *Acinetobacter baumannii* in an intensive care burns unit. *J Hosp Infect.* 2001 Jul;48(3):228-32.

Sader HS, Gales AC, Pfaller MA, Mendes RE, Zoccoli C, Barth A, et al. Pathogen frequency and resistance patterns in Brazilian hospitals: summary of results from three years of the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. *Braz J Infect Dis.* 2001 Aug;5(4):200-14.

Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, et al. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Management of multi-drug resistant organisms in health

care settings, 2006 [ citado 3 Abril 2009 ]. Disponível em:  
[www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/ar/MDROGuideline2006.pdf](http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/ar/MDROGuideline2006.pdf).

Simor AE, Lee M, Vearncombe M, Jones-Paul L, Barry C, Gomez M, et al. An outbreak due to multiresistant *Acinetobacter baumannii* in a burn unit: risk factors for acquisition and management. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002 May;23(5):261-7.

Smolyakov R, Borer A, Riesenber K, Schlaeffer F, Alkan M, Porath A, et al. Nosocomial multi-drug resistant *Acinetobacter baumannii* bloodstream infection: risk factors and outcome with ampicillin-sulbactam treatment. *J Hosp Infect*. 2003 May;54(1):32-8.

Stone S, Slade R, Fuller C, Charlett A, Cookson B, Teare L, et al. Early communication: does a national campaign to improve hand hygiene in the NHS work? Initial English and Welsh experience from the NOSEC study (National Observational Study to Evaluate the CleanYourHandsCampaign). *J Hosp Infect*. 2007 Jul;66(3):293-6.

Trick WE, Vernon MO, Welbel SF, Demarais P, Hayden MK, Weinstein RA. Multicenter intervention program to increase adherence to hand hygiene recommendations and glove use and to reduce the incidence of antimicrobial resistance. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007 Jan;28(1):42-9.

van den Broek PJ, Arends J, Bernardts AT, De Brauwer E, Mascini EM, van der Reijden TJ, et al. Epidemiology of multiple Acinetobacter outbreaks in The Netherlands during the period 1999-2001. *Clin Microbiol Infect.* 2006 Sep;12(9):837-43.

Widmer AF, Conzelmann M, Tomic M, Frei R, Stranden AM. Introducing alcohol-based hand rub for hand hygiene: the critical need for training. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007 Jan;28(1):50-4.

Williams VR, Callery S, Vearncombe M, Simor AE. The role of colonization pressure in nosocomial transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Am J Infect Control.* 2009 Mar;37(2):106-10.



## 8. Anexos

### ANEXO 1- Questionário de avaliação de conhecimento dos funcionários da UTIN

1. Indique sua profissão:

( ) Enfermeira ( ) Aux. Enfermagem ( ) Médico ( ) Fisioterapeuta ( ) Outra

2. Há quanto tempo concluiu curso de formação?

- a) Menos de 1 mês
- b) 1 mês a 1 ano
- c) 1 ano a 3 anos
- d) Mais de 3 anos

3. Há quanto tempo trabalha na instituição?

- a) Menos de 1 mês
- b) 1 mês a 1 ano
- c) 1 ano a 3 anos
- d) Mais de 3 anos

4. Como você avalia a sua dedicação no bom andamento da unidade?

- a) Muito dedicado
- b) Dedicacao média
- c) Pouco dedicado
- d) Praticamente nenhuma

5. Pseudomonas e Acinetobacter são?

- a) Bactérias
- b) Protozoários
- c) Vírus
- d) Fungos

6. As infecções por Acinetobacter e Pseudomonas são comuns na sua unidade. Como podem ser transmitidas?

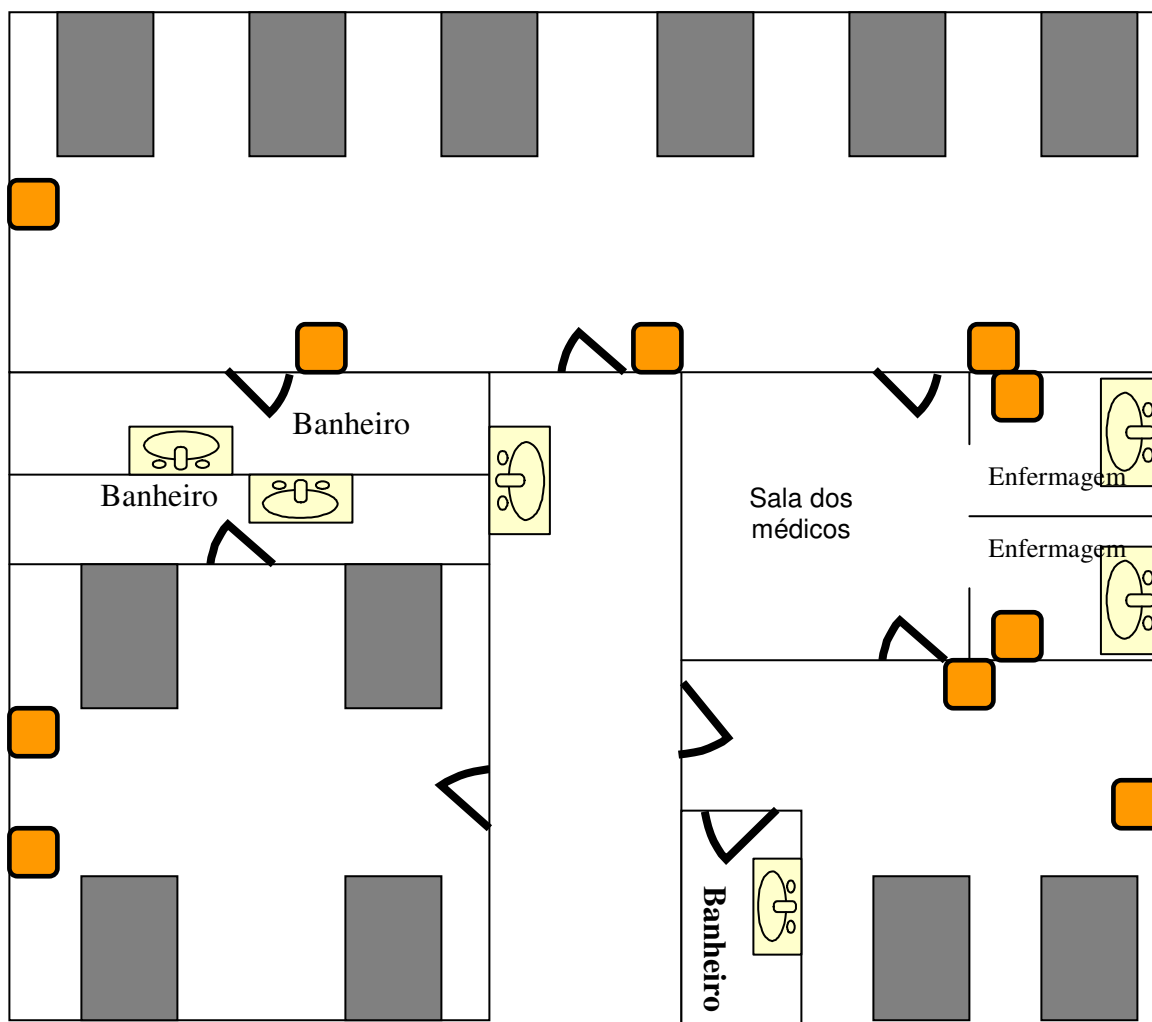
- a) Contato ambiente-profissional de saúde
- b) Mãos de profissionais de saúde
- c) Contato ambiente-paciente
- d) Todas são corretas

7. Pseudomonas multirresistente é frequente em nosso hospital, este agente:

- a) Mata muitos pacientes e seu tratamento é difícil
- b) Existe em unidades onde o uso do antibióticos não e administrado corretamente
- c) Depende também do comportamento para evitar a sua disseminação para outros pacientes através das mãos
- d) Todas estão corretas

8. A lavagem das mãos deve ser feita:
- Antes e após contato com o paciente
  - Apenas após o contato com o paciente
  - Apenas quando o paciente estiver isolado
  - Desnecessária, se houver uso de luvas
9. Deve-se aplicar isolamento de contato (luvas, aventais) ao entrar no quarto:
- A todos os pacientes internados, porque podem ser fonte de infecção
  - Apenas para aqueles que têm bactérias resistentes
  - Apenas para imunodeprimidos (AIDS)
  - Não precisa ser usado, se houver lavagem das mãos
10. Marque as afirmações, utilizando o seguinte código: Concordo (C), Discordo (D), ou não tenho opinião formada (N):
- Eu não vou transmitir bactérias multi-resistentes, se antes e após contato com o paciente, eu lavar as mãos. ( )
  - Sei que posso ter transmitido bactérias porque não lavo as mãos sempre que necessário. ( )
  - Sei como proceder em isolamentos de contato. ( )
  - Sei como lavar as mãos corretamente. ( )
  - A Clorexidina ou PVPI devem ser usados para lavar as mãos em unidades onde é frequente a presença de bactérias resistentes. ( )
  - Os profissionais de saúde podem ter nas mãos bactérias multirresistentes. ( )
  - A aspiração de secreções deve ser feita com luvas estéreis. ( )
  - Se eu usar luvas, não preciso lavar as mãos depois que retirá-las. ( )
  - Em isolamento de contato, se eu usar luvas para manipular o paciente, não é preciso usar avental. ( )

**ANEXO 2: Mapa da UTIN (sem escala) com a distribuição dos 10 dispensadores de Álcool-Gel instalados**



leito



Álcool-gel



Porta



Pia