

DENISE BRANDÃO DE ASSIS

**Avaliação do impacto de medidas de intervenção
em unidades de terapia intensiva do estado de
São Paulo**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Ciências

Programa de Doenças Infecciosas e Parasitárias

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Anna Sara Shafferman Levin

SÃO PAULO

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

©reprodução autorizada pelo autor

Assis, Denise Brandão de
Avaliação do impacto de medidas de intervenção em
unidade de terapia intensiva no estado de São Paulo
/ Denise Brandão de Assis. -- São Paulo, 2018.
Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.
Programa de Doenças Infecciosas e Parasitárias.
Orientadora: Anna Sara Shafferman Levin.

Descritores: 1.Infecção relacionada a cateter
2.Vigilância epidemiológica 3.Intervenções 4.Taxas,
razões e proporções 5.Unidades de terapia intensiva
6.Prevenção de doenças

USP/FM/DBD-368/18

Responsável: Eidi Raquel Franco Abdalla - CRB-8/4901

*É proibido não rir dos problemas
Não lutar pelo que se quer
Abandonar tudo por medo
Não transformar sonhos em realidade
Ter medo da vida e de seus compromissos
Não viver cada dia como se fosse um último suspiro!*

Pablo Neruda

DEDICATÓRIA

**A minha mãe e minha irmã e aos meus avós, José Maria e Maria
Therezinha.**

AGRADECIMENTOS

À Prof. Anna Sara, por me deixar fazer parte do grupo “meninas da Anna Sara”, por ampliar meus horizontes profissionais inspirada por sua inteligência, erudição e empolgação em sempre aprender. Por sua preocupação com seus amigos e por sua personalidade firme, mas sem nunca perder a ternura.

À Maria Clara pela visão crítica, sugestões e disponibilidade, fundamentais para a realização deste trabalho.

À Maristela, por estar ao meu lado em toda minha caminhada desde a residência e por ser a irmã que escolhi na vida.

À Geraldine, por ser meu braço direito e esquerdo, pela amizade de todas as horas e pela inestimável colaboração em todos os projetos da Divisão.

Ao Cadu, companheiro de grandes aventuras e grandes “roubadas”, que me ensinou a importância de sempre ver o lado bom e divertido das coisas e viver com mais leveza e alegria.

Ao Ícaro, pelas idéias mirabolantes, por acreditar em mim mesmo quando nem mesmo eu acredito e por estar ao meu lado nas alegrias e tristezas.

À Maura, pelas cobranças cheias de carinho e preocupação, por todos os happys e festas divertidas e inesquecíveis e, principalmente, por torcer por mim de verdade.

Ao Lauro, por sempre “germinar” comigo e pela alegria e companheirismo, elementos fundamentais para uma vida mais feliz.

À Yara que sempre me coloca no eixo e me ajuda a ter novas visões sobre velhos assuntos.

À Renata pela generosidade em compartilhar sua experiência e pelo apoio e incentivo a este trabalho.

Às meninas do IPq, Denise, Lacy e Tânia, pelos cafés da manhã, almoços e lanches, com as bênçãos da Dona Edna, momentos de grande alegria que diminuem as tensões da rotina diária.

A galera do “Fryday”, Chris, Lourdes e Paulo, por me “adotarem” e pela convivência com pessoas tão especiais e que me fazem tão bem.

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Annelise Carneiro da Cunha, Maria Júlia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3^a ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviatura dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas e siglas	
Lista de figuras	
Lista de tabelas	
Lista de quadros	
Resumo	
Abstract	
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVO	9
2.1 Objetivo Geral	10
2.2 Objetivo Específico.....	10
3 MÉTODOS	11
3.1 Desenho do estudo	12
3.2 Área e população do estudo	12
3.3 Definição da amostra	12
3.4 Medidas de intervenção	15
3.5 Definições	17
3.5.1 Infecção de corrente sanguínea (ICS)	17
3.5.2 Hospital filantrópico.....	17
3.6 Taxas de ICS associadas a CVC	17
3.7 Variáveis avaliadas	18
3.8 Análise de dados.....	20
3.8.1 Análise inferencial	20
3.9 Aspectos éticos	23
4 RESULTADOS	24
5 DISCUSSÃO.....	33
6 CONCLUSÕES	38
7 ANEXOS	40
Anexo 1 - Aprovação CAPPesq	41
Anexo 2 - Questionário para avaliação de conhecimento dos profissionais de saúde - Prevenção de infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central.....	42
Anexo 3 - Indicadores de Avaliação da Qualidade de Inserção e Manutenção do Cateter Vascular Central de Curta Permanência.....	44
8 REFERÊNCIAS	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	-	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CCD	-	Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo
CDC	-	Centers for Disease Control and Prevention
CNPq	-	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CUSP	-	Comprehensive Unit-based Safety Program
CVC	-	Cateter venoso central
CVE	-	Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac”
DIH	-	Divisão de Infecção Hospitalar
ECDC	-	European Centre for Disease Prevention and Control
EEG	-	Equações de estimação generalizadas
FAPESP	-	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
GVE	-	Grupo de Vigilância Epidemiológica
HHS	-	Department of Health and Human Services
ICS	-	Infecção de corrente sanguínea
IH	-	Infecção Hospitalar
IME/USP	-	Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo
IRAS	-	Infecções relacionadas à assistência a saúde
NHSN	-	National Healthcare Safety Network
NNIS	-	National Nosocomial Infections Surveillance
OMS	-	Organização Mundial de Saúde
PAS	-	Profissionais de saúde
PICC	-	Cateter central de inserção periférica
SENIC	-	Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control
SCIH	-	Serviço de controle hospitalar
UTI	-	Unidade de terapia intensiva

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mediana das taxas de infecção associadas a dispositivos em unidades de terapia intensiva de adultos. Sistema de Vigilância das Infecções Hospitalares do Estado de São Paulo, 2004-2010..... 8
- Figura 2.** Taxas de infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central por 1000 cateteres-dia por trimestre. Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, janeiro de 2011-junho de 2012..... 28
- Figura 3.** Taxas de infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central por 1000 cateteres-dia por trimestre, segunda taxa de infecção inicial. Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, janeiro de 2011-junho de 2012..... 29

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Características das unidades de terapia intensiva de adultos e grupos de trabalho dos 56 hospitais que participaram do Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, 2011 25
- Tabela 2.** Características das unidades de terapia intensiva de adultos dos 18 hospitais que não aceitaram participar do Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, 2011 26
- Tabela 3.** Resultados da observação das práticas dos profissionais de saúde dos 56 hospitais que participaram do Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos durante a inserção, manipulação e curativo de cateter venoso central no período pré-intervenção e período de intervenção. Estado de São Paulo, 2011 27
- Tabela 4.** Variáveis associadas à redução das infecções da corrente sanguínea associada a cateter central (modelo final log-normal de efeitos mistos). Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, 2011 30
- Tabela 5.** Variáveis associadas à redução das infecções da corrente sanguínea associada a cateter central (modelo equações de estimação generalizadas (EEG)). Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, 2011 31
- Tabela 6.** Exemplos de estimativas do valor esperado da taxa de infecção nos períodos de observação pelo modelo log-normal de efeitos mistos. Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, 2011 32

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1.** Hospitais selecionados segundo estrato e taxa de infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central. Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, março de 2011 a fevereiro de 2012 14
- Quadro 2.** Fases do Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, março de 2011 a fevereiro de 2012 16
- Quadro 3.** Número de hospitais segundo taxa de infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central no período pré-intervenção. Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, 2011 20

RESUMO

Assis DB. *Avaliação do impacto de medidas de intervenção em unidades de terapia intensiva do estado de São Paulo* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2018.

Introdução: As infecções relacionadas à assistência a saúde (IRAS) são adquiridas durante o atendimento ao paciente para tratamento clínico ou cirúrgico e são o evento adverso mais frequente em serviços de saúde. Pacientes internados em unidades de terapia intensiva (UTI) apresentam maior risco de infecção e as infecções de corrente sanguínea ICS associadas a cateter venoso central (CVC) podem ser consideradas uma importante complicação em pacientes críticos e estão relacionadas com aumento na mortalidade, morbidade, tempo de internação e custos. A implantação de medidas de prevenção é capaz de prevenir mais de 50% das ICS associadas a CVC, resultando não apenas em redução de custos diretos, mas, também, em melhora da qualidade da assistência. **Objetivos:** Implantação de medidas de intervenção e avaliação do impacto destas medidas na redução das taxas de infecção de ICS laboratorialmente confirmadas associadas a CVC em hospitais com UTI adulto do estado de São Paulo de abril a dezembro de 2011 e até 6 meses após este período. **Métodos:** Uma amostra de 56 hospitais do Estado de São Paulo participou do estudo. Os hospitais foram orientados a formar grupos de trabalho e a aplicar um questionário de conhecimento aos seus profissionais de saúde. Além disso, os hospitais realizaram observação de práticas de inserção e cuidados com CVC. Os dados foram compilados e divulgados às equipes durante uma reunião na qual foram definidas quatro estratégias de intervenção. Após a implantação das medidas de intervenção, os hospitais realizaram um segundo período de observação e as equipes se reuniram em mais duas ocasiões para discutir as dificuldades e os resultados. As taxas de ICS associada a CVC foram acompanhadas durante todo o período. Os modelos log-normal de efeitos mistos e modelos baseados em equações de estimação generalizada foram utilizados para selecionar variáveis associadas à redução de ICS associada a CVC. **Resultados:** Houve melhora nas práticas de cuidados com CVC dos profissionais de saúde após a implantação das medidas de intervenção. A redução das taxas de ICS associada a CVC foi mais significativa em hospitais com taxas iniciais maiores que 7,4 / 1000 cateteres-dias ($p < 0,001$) e naqueles que introduziram o uso de cateter central de inserção periférica (PICC) ($p = 0,01$). No modelo final de análise de dados a variação nas taxas pós / pré-intervenção foi estimada. Para os hospitais com taxas iniciais altas, mesmo sem a implantação do PICC ou de novos dispensadores de produto alcoólico para higiene das mãos, espera-se que as taxas diminuam em 36% (95% IC: 9-63%) ao longo do tempo. **Conclusões:** A redução das taxas de ICS associada a CVC foi mais significativa em hospitais com taxas inicialmente altas e naquelas que implantaram PICC. O processo de avaliar práticas e discutir problemas, no entanto, pode ter tido um efeito adicional na redução de taxas.

Descritores: infecções relacionadas a cateter; vigilância epidemiológica; intervenções; taxas; razões e proporções; unidades de terapia intensiva; prevenção de doenças.

ABSTRACT

Assis DB. *Evaluation of the impact of intervention measures in intensive care units in the State of São Paulo* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2018.

Background: Healthcare-associated infections (HAI) are the most frequent adverse event in health services. Intensive Care Unit (ICU) patients are at increased risk of infection and catheter-related bloodstream infections (BSIs) may be considered an important complication and are related to increased mortality, morbidity, time hospitalization, and costs. Several studies on the impact of interventions to reduce BSI have been published and show the feasibility and cost-effectiveness of these measures. **Objectives:** Implantation of intervention measures and evaluation of the impact of these measures in reducing the rates of BSI rates in adult ICUs in the state of São Paulo, Brazil, from April to December 2011 and up to 6 months after this period. **Methods:** 56 hospitals were requested to form work teams. Each hospital applied a questionnaire to their health care workers (HCW) and performed observation of practices. Data were compiled then fed back to the teams during a meeting in which 4 intervention strategies were defined. A 2nd observation period followed and teams met on 2 further occasions to discuss difficulties and results. BSI rates were registered. Log-normal mixed effects models and generalized estimating equation based models (GEE based models) were used to select variables significantly associated with the variation in BSI. **Results:** Interventions improved HCWs practices. Reduction of BSI rates was more significant in hospitals with initial BSI rates $>7.4/1000$ catheter-days ($p < 0.001$) and those that introduced the use of peripherally-inserted central catheters (PICC) ($p = 0.01$). A final model incorporating such findings was fitted and post/pre-intervention variation in rates were estimated. For hospitals with high BSI initial rates, without implementation of PICC or new alcohol hand rub dispensers, the rates are expected to decrease by 36% (95%CI: 9-63%) over time. **Conclusions:** Reduction of BSI rates was more significant in hospitals with initially high rates and in those implementing PICCs. The process of evaluating practices and discussing problems, however, may have had an additional effect.

Descriptors: catheter-related infections; epidemiological monitoring; interventions; rates; ratios and proportions; intensive care unit; disease prevention.

1 Introdução

Aspectos Epidemiológicos

As infecções relacionadas à assistência a saúde (IRAS) são adquiridas durante a assistência ao paciente clínico ou cirúrgico e são o evento adverso mais frequente em serviços de saúde. A maioria das IRAS manifesta-se a partir de 48 horas após a admissão, mas sua detecção pode ocorrer, também, após alta, como no caso das infecções cirúrgicas que, em sua maioria, são diagnosticadas após a saída do paciente ¹.

Dados sobre a carga de doenças em todo o mundo são publicados regularmente pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e as IRAS não aparecem na lista das 100 doenças mais importantes. A complexidade do diagnóstico, que depende de múltiplos critérios e testes diagnósticos, e a subnotificação podem explicar esta situação ¹.

As IRAS apresentam maior impacto epidemiológico em países em desenvolvimento quando comparado a países desenvolvidos. A prevalência média de IRAS na Europa, de acordo com European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), é 7,1 por 100 pacientes e a incidência estimada nos Estados Unidos é 4,5 por 100 pacientes. Já em países em desenvolvimento a prevalência é substancialmente maior, particularmente, em estudos de alta qualidade, atingindo 15,5 por 100 pacientes ²

Com as evidências disponíveis, não é possível afirmar quais são possíveis as causas das taxas de infecções serem maiores nos países em desenvolvimento, principalmente porque informações sobre fatores de risco são escassas. Entretanto, potenciais determinantes incluem condições sanitárias inadequadas, infraestrutura deficiente; recursos humanos insuficientes; superlotação; déficit de conhecimento e aplicação de medidas básicas de prevenção e controle de infecção; uso prolongado de dispositivos invasivos e antibióticos e escassez de diretrizes e políticas locais e nacionais para prevenção de infecção ².

Além disso, apesar de ser a medida mais importante para a prevenção de transmissão de IRAS, a higiene das mãos é muitas vezes negligenciada

pelos profissionais de saúde em serviços com recursos limitados, com adesão inferior a 20% em vários trabalhos³⁻¹¹.

Vigilância epidemiológica de IRAS

A atuação da enfermeira Florence Nightingale durante a Guerra da Crimeia, no século XIX, teve impacto importante na prevenção e controle de IRAS e em sua abordagem epidemiológica¹².

Medidas como, isolamento de pacientes para evitar a contaminação cruzada, rotina limpeza de todas as áreas do paciente, preparação asséptica de alimentos, ventilação de enfermarias e cuidados com resíduos, têm sua origem em práticas propostas por Florence. Além disso, ela foi capaz de demonstrar o poder da aplicação da estatística descritiva na prática¹².

Entretanto, foi apenas no século XX, na década de 1950, que os hospitais americanos e o Centers for Disease Control and Prevention (CDC) passaram a desenvolver estratégias para controle da epidemia que incluíam organização de grupos de controle de infecção nos hospitais e vigilância periódica ou contínua para detectar surtos ou tendências, como resposta a emergência de cepas de estafilococos resistentes aos antibióticos disponíveis¹³.

Durante a década de 1960, muitos hospitais já mantinham programas de controle das infecções hospitalares (IH), mas foi a partir da década de 1970, com o aumento de publicações científicas e esforços contínuos do CDC no treinamento de médicos e enfermeiros, que todos os hospitais americanos passaram a ter programas de controle de infecção hospitalar¹⁴.

O projeto SENIC (Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control), estudo desenvolvido pelo CDC durante dez anos (1974-1983) e publicado em 1985, teve por objetivo avaliar a efetividade da vigilância e de programas de controle de IH nos Estados Unidos. Seus resultados mostraram a importância de comissões permanentes com estas funções, apontando redução de aproximadamente 32% nas taxas de IH dos hospitais que tinham programas de controle de IH. Isso representou retorno financeiro para os hospitais, que

chegaram a economizar quatro vezes o capital investido, e confiança para os usuários dos serviços de saúde ¹⁵.

Em 1986, com base nos resultados do SENIC, o CDC implantou a primeira rede de vigilância de IRAS do mundo, o sistema NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance), que passou por transformações e, atualmente, está incorporado a rede nacional de segurança, National Healthcare Safety Network (NHSN). O modelo americano, que propõe a vigilância por componentes (berçário de alto risco, unidade de terapia intensiva (UTI) e paciente cirúrgico), é a referência para a maioria das redes de vigilância criadas, posteriormente, em outros países ¹⁶.

No Brasil, como em outros países da América do Sul, a preocupação e regulamentações sobre prevenção e controle de IRAS surgiram mais tardiamente, no final da década de 1970 e década de 1980, impulsionadas pela mídia que passou a dar visibilidade as IRAS como um sério problema nos serviços do país ¹⁶.

A magnitude das IH no Brasil foi investigada, pela primeira vez, por meio de estudo de prevalência realizado em hospitais terciários das cinco regiões do país em 1994. O estudo mostrou taxa de IH de 15,5% no país ¹⁷.

O estado de São Paulo foi pioneiro na implantação de um sistema de vigilância regional, antes da estruturação de um sistema nacional unificado. O Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac” (CVE), órgão da Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (CCD/SES-SP), mantém, desde 2004, o Sistema de Vigilância Epidemiológica das Infecções Hospitalares do Estado de São Paulo e realiza a análise sistemática de dados de infecção enviados pelos hospitais do Estado de São Paulo ¹⁸.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é responsável pela coordenação do Programa Nacional de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) e, em 2010, tornou obrigatória a notificação dos indicadores de infecção de corrente sanguínea (ICS) em pacientes em uso de cateter venoso central (CVC) em UTI ¹⁹. A partir de 2011, dados de IH de hospitais de todos os Estados do país passaram a ser publicados anualmente ²⁰.

Seguindo a metodologia proposta pelo CDC, os sistemas de vigilância do Estado de São Paulo e nacional monitoram as taxas de infecção associadas a dispositivos invasivos em UTI considerando que estas infecções podem ser consideradas como um sério problema de segurança ao paciente neste tipo de unidade ²¹.

Em países de alta renda, aproximadamente 30% dos pacientes internados em UTI desenvolverão pelo menos um episódio de IRAS com elevada morbi-mortalidade associada ²². Nos países de baixa e média renda as taxas de infecção, são superiores, atingindo mais de 35,2% dos pacientes internados em UTI ¹.

Pacientes internados em UTI apresentam maior risco de infecção em função da redução dos mecanismos de defesa do hospedeiro, doenças associadas, presença de múltiplos dispositivos invasivos com quebra das barreiras de proteção imunológica, e administração de vários medicamentos. Além disso, a utilização de antimicrobianos de amplo espectro pode estar associada ao surgimento de microrganismos multirresistentes ²³.

Associados aos fatores citados acima, a carga de trabalho excessiva e o dimensionamento inadequado de recursos humanos contribuem para a baixa adesão dos profissionais de saúde à higienização das mãos e outras medidas de prevenção de infecção em UTI, sendo fatores de risco para IRAS e transmissão cruzada de microrganismos entre os pacientes ^{24,25}.

As ICS associadas a CVC podem ser consideradas uma importante complicação em pacientes críticos e estão relacionadas com aumento na mortalidade, morbidade, tempo de internação e custos 26-30.

Os custos adicionais por episódio de ICS associada a CVC em países europeus variam de 4.200 a 13.030 euros e nos Estados Unidos chegam a um total de 2.3 milhões de dólares anuais ¹. Além do impacto econômico, são infecções potencialmente fatais com taxas de mortalidade variando de 12% a 25% em UTI americanas ¹¹ e atingindo 24% em hospitais da América Latina, Ásia e África ³¹.

Não há dados publicados sobre o impacto econômico das ICS associadas a CVC no Brasil. Em 2014 foram notificadas 15.343 ICS associada a CVC com confirmação laboratorial no país, resultando em taxa de 5,1/1000

CVC-dia ²⁰. Neste mesmo ano, taxa mediana de ICS associada a CVC laboratorialmente confirmada no Estado de São Paulo foi 3,53/1000 CVC-dia ³².

Medidas de prevenção de infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central

A implantação de medidas de prevenção é capaz de prevenir mais de 50% das ICS associadas a CVC ³³, resultando não apenas em redução de custos diretos ³⁴, mas, também, em melhora da qualidade da assistência.

As medidas de prevenção de ICS associada a CVC incluem cuidados durante a inserção, manipulação e curativo do cateter, educação permanente dos profissionais de saúde e vigilância epidemiológica das infecções. São consideradas medidas com grau de evidência científica moderada ou elevada ³⁵:

1. Durante a inserção do CVC: realizar a higiene das mãos antes e após a inserção do cateter, usar paramentação completa, usar campo estéril ampliado, evitar a inserção do cateter na veia femoral e fazer a antissepsia da pele com antisséptico alcoólico.
2. Durante a manipulação do CVC: realizar a higiene das mãos antes e após a manipulação do cateter e desinfetar a conexão do cateter.
3. Cuidados com o curativo: manter o CVC ocluído com curativo limpo e seco, realizar a higiene das mãos antes e após a realização do curativo e fazer a antissepsia da pele com produto alcoólico durante a realização do curativo.

Em 2006, o Institute for Healthcare Improvement lançou a campanha “The 100,000 Lives Campaign” e sugeriu como estratégia para a prevenção de ICS associada a CVC a implantação de pacote de medidas de prevenção. Este pacote é composto de medidas com as melhores evidências científicas para a redução de ICS associada a CVC e que devem ser implantadas em conjunto ³⁶.

Neste mesmo ano, Pronovost et al publicaram artigo que mostrou associação direta entre implantação de um pacote de medidas e redução das ICS associadas a CVC³⁷ e esta passou a ser uma estratégia de prevenção amplamente difundida em todo o mundo.

Diversos estudos sobre o impacto da implantação de pacotes de medidas de intervenção na redução das taxas de ICS passaram a ser publicados com resultados positivos, demonstrando a factibilidade e custo-efetividade desta estratégia³⁸⁻⁴⁰.

A participação dos hospitais em sistemas de vigilância é importante para a redução das taxas de IRAS, sendo chamado de “efeito vigilância”⁴¹. Dessa forma, cabe às autoridades de saúde desenvolver sistemas para monitoramento de infecções selecionadas e programas para apoiar os hospitais na redução do risco de IRAS⁴².

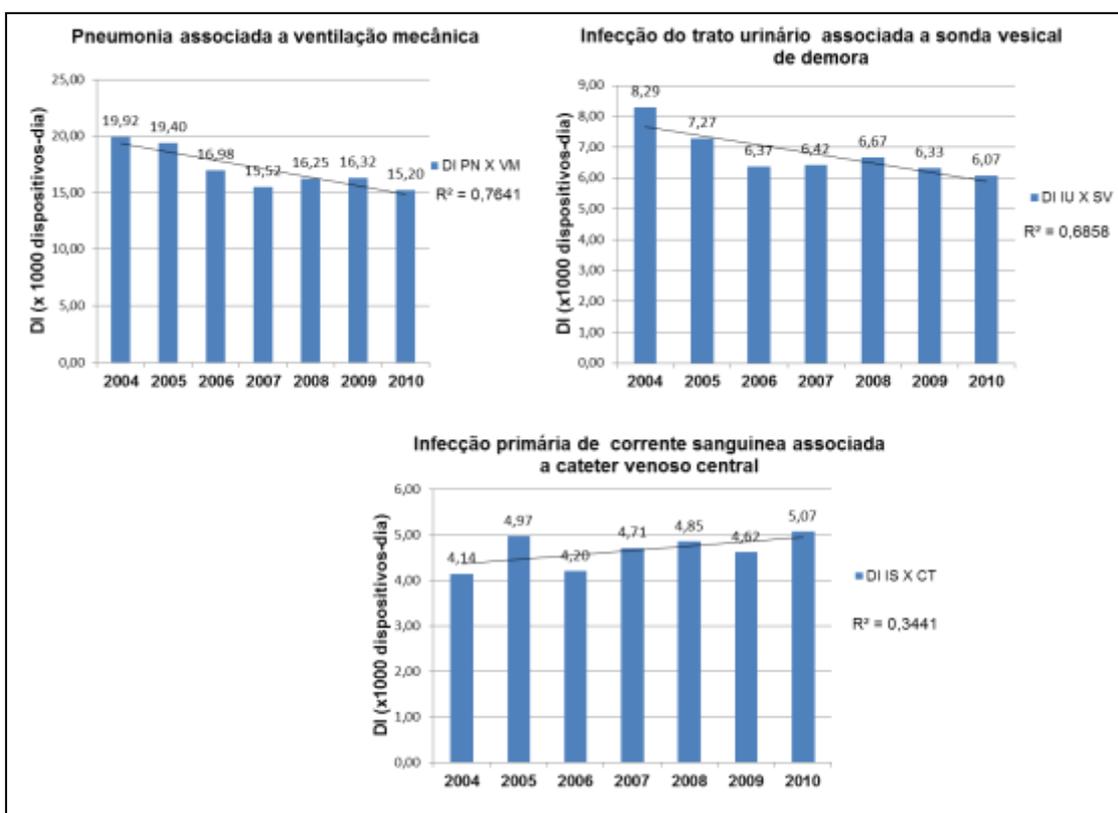
A prevenção e redução de IRAS é uma prioridade para o Department of Health and Human Services (HHS) dos Estados Unidos que, em 2008, criou um Comitê Central composto por especialistas e funcionários do HHS. Este Comitê desenvolveu um plano de ação, fornecendo um roteiro para prevenção IRAS em hospitais gerais⁴³.

Para a redução das taxas de ICS associadas a CVC em UTI americanas foi proposto um programa nacional baseado em três intervenções: avaliação de processos de inserção e manipulação de CVC, implantação do Comprehensive Unit-based Safety Program (CUSP) para melhorar a cultura de segurança e o trabalho em equipe, e divulgação das taxas de ICS associada a CVC as equipes de UTI⁴⁴.

Os resultados da implantação do programa foram animadores com redução global de 43% das taxas de ICS associada a CVC em 1.564 UTI⁴⁴.

Além da obrigatoriedade da notificação das taxas de ICS associada a CVC em UTI, em 2010, a ANVISA, também, definiu meta de redução de 30% em 3 anos destas taxas nos hospitais do país¹⁹.

Comparando com as demais infecções sob vigilância nas UTI adulto do estado de São Paulo, as ICS associadas a CVC são a terceira causa de IH com taxas medianas que variaram de 4,14/1000 CVC-dia a 5,07/1000 CVC-dia no período de 2004 a 2010 como mostra a figura abaixo²¹.



DI: densidade de incidência

Figura 1. Mediana das taxas de infecção associadas a dispositivos em unidades de terapia intensiva de adultos. Sistema de Vigilância das Infecções Hospitalares do Estado de São Paulo, 2004-2010

Como o monitoramento das taxas de ICS associada a CVC não demonstrou tendência à queda no período de 2004 a 2010, este estudo pretende apresentar a estratégia proposta aos hospitais do Estado de São Paulo para redução destas taxas em UTI.

2 Objetivo

2.1 Objetivo Geral

Implantar medidas de intervenção e avaliar do impacto destas medidas na redução das taxas de infecção de corrente sanguínea (ICS) laboratorialmente confirmada associada a cateter venoso central (CVC) em hospitais com unidades de terapia intensiva (UTI) de adultos do Estado de São Paulo.

2.2 Objetivo Específico

Avaliar fatores associados à redução das taxas de ICS associada a CVC.

3 Métodos

3.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo quasi-experimental.

3.2 Área e população do estudo

O estudo foi desenvolvido nas UTIs de adultos dos hospitais gerais do Estado de São Paulo, localizado na região Sudeste do país, com área territorial de 248.209,426 km² e população residente estimada de 44.839.579 habitantes ⁴⁵.

Foram incluídos no estudo os hospitais com UTIs de adultos e, no mínimo, 500 pacientes-dia por ano que notificaram suas taxas de ICS associadas a CVC ao Sistema de Vigilância das Infecções Hospitalares do Estado de São Paulo do CVE durante um ano no período de 2007 a 2009.

Segundo dados do Sistema de Vigilância das Infecções Hospitalares do Estado de São Paulo, dos 382 hospitais com as características acima, 242 notificaram dados de IH nos três anos do período de interesse, 74 notificaram dois anos e 66 hospitais notificaram somente um ano.

3.3 Definição da amostra

O cálculo da amostra foi realizado com o apoio do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME/USP).

Para incluir no estudo todos os hospitais que notificaram taxas em algum momento no período de 2007 a 2009, foi utilizada como medida de inclusão a média ponderada das taxas de ICS associada a CVC atribuindo maior peso às observações mais recentes notificadas por cada hospital considerando a evolução (positiva ou negativa) das taxas no período. Essa média foi construída da seguinte maneira:

- Para hospitais que notificaram apenas uma taxa no período considerou-se o único valor divulgado
- Para aqueles que notificaram duas taxas, considerou-se a média ponderada dada por: $taxa = (taxa_i + (2 \times taxa_j)) / 3$, com $i < j$.
- Para os que notificaram taxas nos três anos considerou-se a média ponderada: $taxa = (taxa_{2007} + (2 \times taxa_{2008}) + (3 \times taxa_{2009})) / 6$

Como a variável de inclusão é contínua, optou-se por utilizar amostragem estratificada, método que consiste na divisão de uma população (hospitais) em grupos ou classes (estratos) segundo uma característica conhecida (taxa de ICS associada a CVC) na população de estudo e de cada um destes estratos selecionar amostras proporcionais ao tamanho do estrato.

Para definição do número de estratos foi utilizado o critério de raiz de $N(\sqrt{M})$, pois este é válido para $25 \leq N \leq 400$, sendo $N = 380$ hospitais (foram excluídos dois hospitais com taxas discrepantes).

Obedecendo a este critério, os hospitais foram distribuídos em 20 estratos com amplitude de 0,99 em todas as classes, exceto em duas, a décima sexta e a vigésima, das quais a primeira tinha uma amplitude de 2,99 e a última tinha os valores iguais ou maiores que seu limite inferior. Assim entre os vinte estratos, o primeiro iniciou-se com taxa igual a 0 e o último com 30.

A estratificação proporcional ao estrato teve como objetivo diminuir a variabilidade entre as taxas e contemplar na amostra a mesma proporcionalidade de taxas da população em questão.

Considerando um erro máximo de estimação igual a 0,05, o tamanho amostral estimado foi de 54 hospitais.

Para a realização da amostragem aleatória simples sem reposição dos hospitais foi utilizado software estatístico R. Em cada estrato os hospitais foram numerados de 1 até N_h em ordem crescente das médias ponderadas das taxas. O quadro 1 mostra os hospitais selecionados segundo a estratificação.

Quadro 1. Hospitais selecionados segundo estrato e taxa de infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central. Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, março de 2011 a fevereiro de 2012

Estrato	Identificação do hospital	Taxa ICS/CVC
1	Hospital 4	0,40
	Hospital 96	0,00
	Hospital 169	0,00
	Hospital 173	0,52
	Hospital 269	0,00
	Hospital 282	0,65
	Hospital 308	0,00
	Hospital 354	0,99
2	Hospital 96	1,42
	Hospital 24	1,24
	Hospital 183	1,77
	Hospital 203	1,68
	Hospital 210	1,54
3	Hospital 22	2,29
	Hospital 63	2,79
	Hospital 271	2,24
	Hospital 325	2,01
4	Hospital 45	3,20
	Hospital 79	3,44
	Hospital 103	3,89
	Hospital 280	3,07
	Hospital 319	3,34
	Hospital 379	3,50
5	Hospital 229	4,98
	Hospital 287	4,03
	Hospital 296	4,16
	Hospital 298	4,26
6	Hospital 8	5,54
	Hospital 66	5,76
	Hospital 138	5,62
	Hospital 174	5,90
	Hospital 335	5,73
7	Hospital 43	6,55
	Hospital 50	6,83
	Hospital 185	6,21
8	Hospital 101	7,04
	Hospital 279	7,30
	Hospital 369	7,95
9	Hospital 48	8,46
	Hospital 125	8,87
10	Hospital 202	9,13
	Hospital 206	9,44
11	Hospital 11	10,34
12	Hospital 231	11,86
13	Hospital 239	12,85
	Hospital 263	12,10
14	Hospital 34	13,49
15	Hospital 23	14,17
16	Hospital 175	17,47
17	Hospital 377	18,74
18	Hospital 182	19,57
19	Hospital 30	22,73
	Hospital 153	27,68
20	Hospital 95	36,46

ICS/CVC: infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central

Dos 54 hospitais convidados a participar do estudo, 18 não concordaram em participar e 20 hospitais, não originalmente selecionados, pediram permissão para participar e foram incluídos. Assim, o número final de hospitais no estudo foi de 56 hospitais.

3.4 Medidas de intervenção

Todos os hospitais incluídos no estudo foram formalmente convidados para uma reunião em março de 2011, por meio de carta enviada ao diretor clínico do hospital. O diretor clínico deveria indicar dois representantes da instituição, um do serviço de controle hospitalar (SCIH) e um da UTI, para a reunião.

Os responsáveis pelas ações de prevenção e controle de IH, interlocutores, dos 28 Grupos de Vigilância Epidemiológica (GVE) do Estado, também foram convidados para esta reunião, uma vez que são os responsáveis pelas ações de prevenção e controle de IH nas suas regiões.

Nesta primeira reunião, coordenada pela Divisão de Infecção Hospitalar (DIH) do CVE, foi realizada a apresentação do projeto e suas justificativas e foram discutidas as melhores evidências para prevenção de ICS associada a CVC. Os hospitais foram orientados a formar grupos de trabalho com pelo menos duas lideranças da UTI, sendo, preferencialmente um médico e um enfermeiro, e pelo menos um profissional do SCIH. Além disso, os hospitais com mais de uma UTI foram orientados a escolher uma unidade para aplicação das medidas de intervenção.

Após esta reunião, os hospitais assinaram um termo de adesão ao estudo e enviaram a DIH formulário com informações para a caracterização das UTIs: número de leitos, número de médicos e enfermeiros por turno, descrição do grupo de trabalho e seu coordenador.

De abril a maio de 2011, os grupos de trabalho aplicaram questionário (Anexo 1) para avaliação de conhecimento dos profissionais de saúde das UTIs escolhidas para aplicação das medidas de intervenção sobre higiene das mãos, inserção e manutenção de cateter. Indicadores de processo (Anexo 2), também, foram avaliados durante este período pelos grupos de trabalho. Os

resultados do questionário de conhecimento e dos indicadores de processo foram compilados pelo coordenador dos grupos de trabalho e enviados à DIH.

Em junho de 2011 foi realizada a segunda reunião durante a qual foram apresentados e discutidos os resultados do questionário de conhecimento e indicadores de processo com os coordenadores e grupos de trabalho. A partir desta discussão foram definidas 4 intervenções principais:

1. Instalação de dispensadores de produto alcoólico na área de assistência ao paciente;
2. Implantação de um “kit” com material para a inserção do cateter;
3. Capacitação dos profissionais de saúde quanto à escolha do local de inserção, preparação da pele e cuidados com o cateter;
4. Implantação do uso de cateter central de inserção periférica (PICC).

Na fase seguinte (julho-agosto de 2011), cada grupo de trabalho escolheu e implantou as intervenções que consideravam mais importantes com base nos seus resultados do questionário de conhecimento e indicadores de processo e de acordo com a sua realidade. Em uma terceira reunião (setembro de 2011), as dificuldades encontradas para a implantação das medidas de intervenção foram apresentadas e os grupos de trabalho compartilharam suas estratégias para implantação das medidas de intervenção escolhidas.

Um segundo período de observação de indicadores de processos foi proposto (novembro de 2011) e uma quarta reunião foi agendada (fevereiro de 2012) para apresentação e discussão dos resultados obtidos neste segundo período de observação. Um resumo das fases do estudo é apresentado no Quadro 2.

Quadro 2. Fases do Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, março de 2011 a fevereiro de 2012

Mês/Ano	Atividades
Março 2011	1ª reunião para discussão do projeto
Abril-Maio 2011	Aplicação do questionário de conhecimento e observação de indicadores de processo
Junho 2011	2ª reunião para definição de estratégias de intervenção
Julho-Agosto 2011	Implantação das estratégias de intervenção
Setembro 2011	3ª reunião para discussão de dificuldades na implantação das medidas de intervenção e troca de experiências entre os grupos de trabalho
Novembro 2011	2º período de observação de indicadores de processo
Fevereiro 2012	4ª reunião para discussão dos resultados do projeto

3.5 Definições

3.5.1 Infecção de corrente sanguínea (ICS)

Para o estudo foi utilizada a definição de ICS com confirmação laboratorial proposta pela ANVISA ⁴⁶ e adotada pelo Sistema de Vigilância das Infecções Hospitalares do Estado de São Paulo a partir de 2011. Definiu-se como ICS:

1. Presença de uma ou mais hemoculturas positivas coletadas preferencialmente de sangue periférico e patógeno não está relacionado com infecção em outro sítio
2. Febre ($>38^{\circ}$), tremores, oligúria (volume urinário <20 ml/h), hipotensão (pressão sistólica ≤ 90 mmHg), não relacionados com infecção em outro local, e duas ou mais hemoculturas (em diferentes punções com intervalo máximo de 48h) com contaminante comum de pele (ex.: difteróides, *Bacillus* spp, *Propionibacterium* spp, estafilococos coagulase negativo, micrococos).

3.5.2 Hospital filantrópico

Hospital privado que reverte recurso público de renúncia fiscal em programas assistenciais pactuados com o governo

3.6 Taxas de ICS associadas a CVC

Foram analisadas as taxas trimestrais de ICS associadas a CVC (número de ICS associadas a CVC no trimestre dividido pelo número de CVC-dia no trimestre, multiplicado por 1000) enviadas ao Sistema de Vigilância das Infecções Hospitalares do Estado de São Paulo.

As taxas agregadas de ICS associadas a CVC notificadas pelos hospitais no período de janeiro a março de 2011 foram consideradas pré-intervenção.

As medidas de intervenção foram implantadas no período de abril a dezembro de 2011. Obteve-se uma medida das taxas de ICS associada a CVC a cada 3 meses no período de intervenção de 9 meses, e uma medida das taxas de ICS associada a CVC a cada 3 meses após o período de intervenção por mais 6 meses (janeiro de 2012 – junho de 2012). Para o cálculo das taxas de ICS associadas a CVC durante e após o período de intervenção foram utilizados os dados de cada UTI agregados trimestralmente, ou seja:

- Durante intervenção:
 - ✓ Trimestre 1: de abril/2011 a junho/2011;
 - ✓ Trimestre 2: de julho/2011 a setembro/2011;
 - ✓ Trimestre 3: de outubro/2011 a dezembro/2011;
- Pós-intervenção:
 - ✓ Trimestre 4: de janeiro/2012 a março/2012;
 - ✓ Trimestre 5: de abril/2012 a junho/2012.

A taxa de ICS durante intervenção foi definida como a média das taxas de ICS nos trimestres 1, 2 e 3 e a taxa de ICS pós-intervenção como a média das taxas de ICS dos trimestres 4 e 5.

3.7 Variáveis avaliadas

As variáveis avaliadas no estudo foram:

Características dos hospitais:

- Taxa de ICS
- Número de leitos da UTI
- GVE ao qual o hospital pertence
- Natureza do hospital (público, privado ou filantrópico)

Questionário de avaliação de conhecimento e práticas dos profissionais de saúde:

- Porcentagem média de acertos das respostas (8 questões)

Intervenções:

- Número de capacitações realizadas
- Número de dispensadores de produto alcoólico instalados na UTI
- Implantação de “kit” com material inserção de CVC na UTI
- Disponibilização de PICC
- Implantação de outras intervenções na UTI, além das 4 definidas.

Indicadores de processo:

- Porcentagem de conformidade de realização de higienização das mãos antes da manipulação do cateter nos períodos pré-intervenção
- Porcentagem de conformidade de realização de higienização das mãos antes da manipulação do cateter no período de intervenção
- Porcentagem de conformidade de realização de higienização das mãos após a manipulação do cateter no período pré-intervenção
- Porcentagem de conformidade de realização de higienização das mãos após a manipulação do cateter no período de intervenção
- Porcentagem de conformidade da desinfecção da conexão do cateter antes da manipulação no período pré-intervenção
- Porcentagem de conformidade da desinfecção da conexão do cateter antes da manipulação no período de intervenção
- Porcentagem de conformidade de curativo limpo e seco na conexão do cateter no período pré-intervenção
- Porcentagem de conformidade de curativo limpo e seco na conexão do cateter no período de intervenção

3.8 Análise de dados

Para avaliar se as intervenções tiveram impactos diferentes entre hospitais com diferentes taxas de ICS pré-intervenção, os 56 hospitais foram classificados conforme as suas taxas iniciais em taxas altas, médias ou baixas com as categorias definidas por meio dos tercis da taxa de ICS no trimestre pré-intervenção. A classificação dos hospitais quanto à categoria da taxa ICS pré-intervenção encontra-se no Quadro 3.

Quadro 3. Número de hospitais segundo taxa de infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central no período pré-intervenção. Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, 2011

Classificação	Limites de Taxa de ICS para Classificação (por 1000 cateteres-dia)	Número de Hospitais
Baixa	Menor que 2,6	18
Média	De 2,6 a 7,4	19
Alta	Maior que 7,4	19

ICS: infecção de corrente sanguínea

Foi realizada a análise descritiva das características dos 56 hospitais e grupos de trabalho. A análise comparativa da porcentagem de conformidade dos indicadores de processo no período pré-intervenção e período de intervenção foi efetuada por meio do teste de qui-quadrado.

3.8.1 Análise inferencial

Foram utilizados modelos log-normais de efeitos mistos e modelos baseados em equações de estimação generalizadas (EEG) para selecionar as variáveis significativamente associadas com a variação das taxas de ICS, estimar o seu valor esperado e quantificar a variação dessas taxas nos diferentes períodos de observação.

Esta classe de modelos contém efeitos fixos que explicam a relação entre as variáveis explicativas e a resposta além de efeitos aleatórios, responsáveis pela acomodação de uma possível correlação intraunidades experimentais.

Hospitais que apresentavam dados omissos foram excluídos da análise, reduzindo o número para 40 hospitais.

Considerando que as taxas de ICS devem ser positivas, modelamos o respectivo logaritmo. Para evitar problemas com o cálculo do logaritmo, consideramos a taxa de infecção acrescida de uma unidade como variável resposta, corrigindo os resultados adequadamente. Assumimos uma distribuição normal para o logaritmo da taxa de ICS (o que implica uma distribuição log-normal para a taxa correspondente). O modelo proposto pode ser escrito como:

$$\log(Y_{ij} + 1) = X_{ij}\beta + Z_{ij}b_{ij} + e_{ij}, \quad i = 1, \dots, 40 \text{ hospitais e } j = 1, 2, 3 \text{ períodos,}$$

Em que:

- Y_{ij} é a taxa de ICS do i -ésimo hospital mensurado no j -ésimo período;
- X_{ij} é a matriz ($n \times p$) de especificação dos efeitos fixos;
- β é o vetor ($p \times 1$) de parâmetros correspondentes à matriz X_{ij} ;
- b_{ij} é o vetor ($q \times 1$) de efeitos aleatórios, de média nula e matriz de covariância G ($q \times q$) simétrica, positiva e definida,
- Z_{ij} é a matriz ($n \times q$) de especificação dos efeitos aleatórios; e
- e_{ij} é matriz ($n \times n$) de erros aleatórios independentes de b_{ij} , de média nula e matriz de variância R simétrica, positiva e definida.

A estratégia de análise consistiu dos seguintes passos:

1. Primeiramente, ajustamos modelos com o efeito de cada variável explicativa junto com efeito de período e do efeito aleatório. As variáveis explicativas avaliadas neste passo foram:

- Taxa inicial de ICS
- Natureza do hospital
- Número de leitos
- GVE
- Número total de CVC no período,

- Número de capacitações realizadas
 - Instalação de dispensadores de produto alcoólico
 - Número de dispensadores de produto alcoólico instalados
 - Disponibilização de kit de inserção CVC
 - Disponibilização de PICC
 - Outras intervenções adotadas
 - Número de observações de realização de higienização das mãos no período pré-intervenção e período de intervenção
 - Número de observações de realização da desinfecção da conexão no período pré-intervenção e período de intervenção
 - Número de observações de curativo limpo e seco no período pré-intervenção e período de intervenção
 - Diferença entre a conformidade de realização de higienização das mãos no período pré-intervenção e período de intervenção
 - Diferença entre a conformidade de realização da desinfecção da conexão no período pré-intervenção e período de intervenção
 - Diferença entre a conformidade de observações de curativo limpo e seco no período pré-intervenção e período de intervenção
2. Em seguida, as variáveis com efeito significativo no passo 1 ($p < 0,05$) foram incluídas num único modelo juntamente com variáveis consideradas importantes para controle além do efeito de período e o efeito aleatório.
3. Neste passo, reajustamos um modelo retirando as variáveis cujos efeitos não foram significativos na presença das variáveis de controle e do efeito aleatório.
4. Para a obtenção de um modelo final, incluímos as variáveis selecionadas nos passos anteriores além de suas interações com período e taxa inicial de ICS.

As variáveis selecionadas no passo 1 foram:

- Taxa Inicial de ICS
- Natureza do Hospital

- Disponibilização do kit de Inserção CVC
- Disponibilização do PICC;

No passo 2, incluímos a variável número de dispensadores de produto alcoólico instalados.

No passo 3, as variáveis incluídas no modelo foram:

- Período de observação
- Taxa Inicial de ICS
- Disponibilização de PICC
- Número de dispensadores de produto alcoólico instalados

No passo 4, incluímos a interação entre período e taxa de inicial de ICS.

Além do modelo log-normal, também foi considerado um modelo baseado em equações de estimação generalizadas (EEG), utilizando as mesmas estratégias de análise empregadas no caso dos modelos log-normais. A modelagem baseada em EEG depende de uma matriz de covariâncias intraunidades amostrais. Diferentemente da modelagem com efeitos mistos, a modelagem baseada em EEG utiliza diretamente essa matriz de covariâncias para estimar valores esperados e não requer efeitos aleatórios de unidade experimental.

3.9 Aspectos éticos

Essa pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, com o número 302/11;

Este trabalho foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (auxílio à pesquisa nº 2012 / 11294-2) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (308613 / 2011-2).

4 Resultados

As características dos hospitais participantes do projeto e dos grupos de trabalho estão descritas na Tabela 1. A maioria dos hospitais voluntários era de natureza pública (50%;), enquanto 47% dos hospitais da amostra calculada eram privados. Além disso, 70% dos coordenadores dos grupos de trabalho eram médicos nos hospitais voluntários, enquanto nos hospitais da amostra a proporção foi inferior, sendo que 13% dos coordenadores eram médicos. Nos dois grupos de hospitais a maioria dos coordenadores trabalhava na CCIH e em apenas 14% dos grupos de trabalho houve a participação de membros da alta administração do hospital.

Tabela 1. Características das unidades de terapia intensiva de adultos e grupos de trabalho dos 56 hospitais que participaram do Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, 2011

Características	Hospitais da amostra (n=36)	Hospitais voluntários (n=20)
	Número (%)	Número (%)
Natureza do hospital		
Público	11 (31)	10 (50)
Privado	17 (47)	3 (15)
Filantrópico	8 (22)	7 (35)
Tipo UTI		
Geral	35 (97)	19 (95)
Outro	1 (3)	1 (5)
Localização		
Interior do Estado	25 (69)	15 (75)
Capital	11(31)	5 (25)
Coordenador do grupo de trabalho		
Médico	13 (36)	14 (70)
Enfermeiro	23 (64)	6 (30)
Local de trabalho do coordenador do grupo		
Comissão de controle de infecção	31 (86)	14 (70)
UTI	5 (14)	5 (25)
Outro	0 (0)	1 (5)
Número de leitos de UTI		
Média	13 (5-34 leitos)	17 (8-44 leitos)
Mediana	12 (5-34 leitos)	13 (8-44 leitos)
Número de membros do grupo de trabalho		
Média	7 (2-26 profissionais)	7 (2-16 profissionais)
Mediana	5 (2-6 profissionais)	6 (2-16 profissionais)

UTI: unidade de terapia intensiva

A Tabela 2 mostra as características das UTI dos hospitais que não aceitaram o convite para participar do projeto. A maioria dos hospitais que recusaram o convite era de natureza privada e apresentava taxa de ICS associada a CVC superior a 7,4 por 1000 CVC-dia no período de janeiro a março de 2011.

Tabela 2. Características das unidades de terapia intensiva de adultos dos 18 hospitais que não aceitaram participar do Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, 2011

Características	Hospitais (total: 18)	
	Número (%)	
Natureza do hospital		
Público	4	(22)
Privado	9	(50)
Filantrópico	5	(28)
Localização		
Interior do Estado	11	(61)
Capital	7	(39)
Taxa de ICS associada a CVC		
Baixa	6	(36)
Média	5	(28)
Alta	7	(39)
Número de leitos da UTI		
Média	22 (3-183 leitos)	
Mediana	8 (3-183 leitos)	

ICS: infecção de corrente sanguínea/ UTI: unidade de terapia intensiva

O questionário para avaliação de conhecimento sobre higiene das mãos, inserção e manutenção de cateter foi respondido por 2.186 profissionais de saúde, incluindo enfermeiros, médicos, estagiários de enfermagem e médicos residentes das UTI. Para as perguntas sobre inserção do CVC as porcentagens de respostas corretas foram: 99% para a questão sobre a higiene das mãos; 70% sobre preparação da pele; 96% sobre paramentação completa; 85% sobre uso de campo estéril ampliado e 74% sobre a escolha do local de inserção.

Em relação às perguntas sobre os cuidados com CVC, 96% responderam corretamente as questões sobre higiene das mãos; 92% sobre desinfecção da conexão, e 61% sobre a indicação de remoção do cateter.

Os resultados obtidos durante a observação das práticas no período pré-intervenção e período de intervenção são apresentados na Tabela 3.

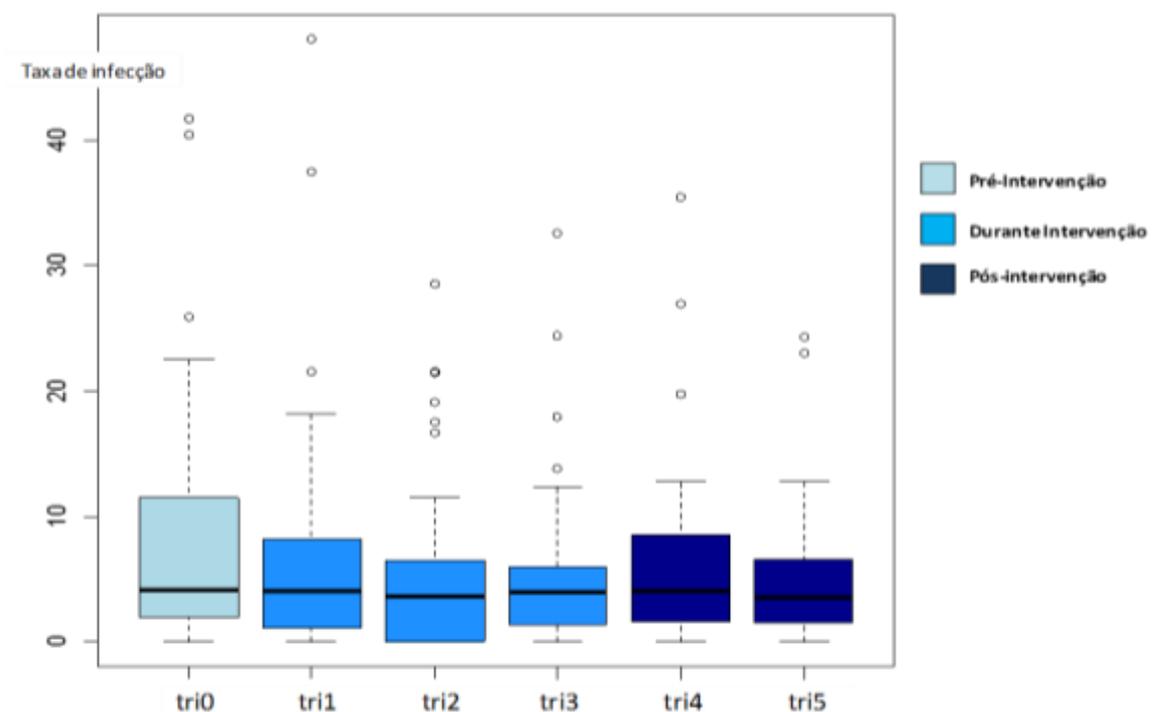
Tabela 3. Resultados da observação das práticas dos profissionais de saúde dos 56 hospitais que participaram do Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos durante a inserção, manipulação e curativo de cateter venoso central no período pré-intervenção e período de intervenção. Estado de São Paulo, 2011

Observação de práticas	Porcentagem de conformidade (número de observações)		p
	Período Pré Intervenção	Período de Intervenção	
Inserção do CVC			
Inserção de CVC em veia subclávia	49 (1864)	57 (1434)	<0.0001
Higiene das mãos antes da inserção do CVC	96 (1739)	97 (1288)	0.18
Uso de antisséptico alcoólico para preparo da pele do paciente	98 (1503)	84 (1146)	<0.0001
Uso de campo estéril ampliado	90 (1586)	92 (1166)	0.048
Paramentação completa	93 (1554)	93 (1174)	0.51
Manipulação do CVC			
Realização de desinfecção da conexão	63 (4017)	79 (4395)	<0.0001
Higiene das mãos antes da manipulação do CVC	77 (4595)	91 (4512)	<0.0001
Higiene das mãos depois da manipulação do CVC	80 (4106)	89 (4816)	<0.0001
Curativo do CVC			
Uso de curativo oclusivo	95 (5290)	94 (4126)	0.017
Curativo limpo e seco	93 (5157)	92 (4119)	0.31
Antissepsia da pele com solução alcoólica	88 (2338)	89 (2032)	0.24
Higiene das mãos antes da realização do curativo	89 (2463)	96 (1806)	<0.0001
Higiene das mãos antes da realização do curativo	86 (2390)	96 (2061)	<0.0001

CVC: cateter venoso central

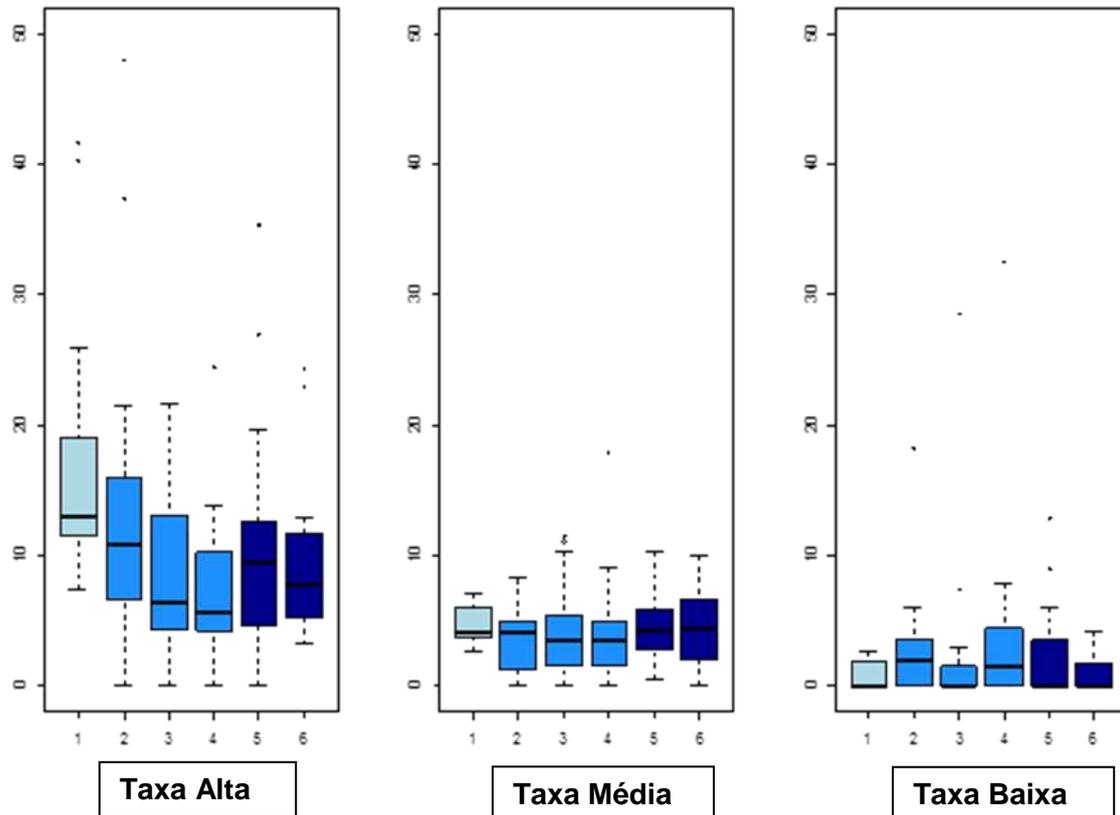
Os hospitais puderam optar por implantar as intervenções que consideravam adequadas e aplicáveis à sua UTI. A maioria dos hospitais (96%) realizou capacitações sobre a escolha do local de inserção, preparação da pele e cuidados com o cateter, com um total de 323 capacitações, envolvendo 1.573 profissionais de saúde. Uma grande parte dos hospitais (71%) implantou “kits” com material inserção de CVC na UTI; 42% dos hospitais instalaram dispensadores de produto alcoólico para higiene das mãos e 15% implantaram PICC.

As Figura 2 e 3 mostram os box-plots das taxas de ICS associada a CVC ao longo dos seis trimestres do projeto do total de hospitais e de acordo com as taxas suas taxas iniciais de ICS.



[1: período pré-intervenção (trimestre 0); 2-4: período de intervenção (trimestres 1-3); 5-6: período pós-intervenção (trimestres 4-5)]

Figura 2. Taxas de infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central por 1000 cateteres-dia por trimestre. Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, janeiro de 2011-junho de 2012



[1: período pré-intervenção (trimestre 0); 2-4: período de intervenção (trimestres 1-3); 5-6: período pós-intervenção (trimestres 4-5)]

Figura 3. Taxas de infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central por 1000 cateteres-dia por trimestre, segunda taxa de infecção inicial. Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, janeiro de 2011-junho de 2012

As tabelas 4 e 5 mostram as variáveis associadas à redução das ICS associadas a CVC nos modelos log-normal de efeitos mistos e equações de estimação generalizadas (EEG). Os valores esperados das taxas de ICS associada a CVC e o respectivo intervalo de confiança para diversas combinações das variáveis explicativas e período de observação pelo modelo log-normal de efeitos mistos são apresentados na tabela 6.

Tabela 4. Variáveis associadas à redução das infecções da corrente sanguínea associada a cateter central (modelo final log-normal de efeitos mistos). Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, 2011

Variável	Valor p
Período de Observação	< 0,001
Taxa de Infecção Inicial	< 0,001
Natureza do Hospital	0,39
Número Total de CVCs no Trimestre	0,28
Número de Leitos da Unidade	0,39
Número de Capacitações Realizadas	0,40
Instalou Dispensadores Alcoólicos	0,38
Número de Dispensadores Alcoólicos	0,37
Disponibilização do Kit de Inserção CVC	0,16
Disponibilização do PICC	0,01
GVE	0,39
Nº de obs. de higienização das mãos antes da manipulação do cateter período pré-intervenção	0,39
Nº de obs. de higienização das mãos antes da manipulação do cateter período de intervenção	0,28
Nº de obs. de higienização das mãos após a manipulação do cateter período pré-intervenção	0,39
Nº de obs. de higienização das mãos após a manipulação do cateter período de intervenção	0,28
Nº de obs. de desinfecção da conexão do cateter período pré-intervenção	0,39
Nº de obs. de desinfecção da conexão do cateter período de intervenção	0,26
Nº de obs. de curativos limpos e secos período pré-intervenção	0,32
Nº de obs. de curativos limpos e secos período de intervenção	0,39
Diferença entre conformidade de higienização das mãos antes da manipulação (período pré-intervenção-período de intervenção)	0,24
Diferença entre conformidade de higienização das mãos após a manipulação (período pré-intervenção-período de intervenção)	0,38
Diferença entre conformidade de desinfecção da conexão (período pré-intervenção-período de intervenção)	0,33
Diferença entre conformidade de curativos limpos e secos (período pré-intervenção-período de intervenção)	0,24

ICS: infecção de corrente sanguínea/ PICC: cateter central de inserção periférica/ GVE: grupo de vigilância epidemiológica

Tabela 5. Variáveis associadas à redução das infecções da corrente sanguínea associada a cateter central (modelo equações de estimação generalizadas (EEG)). Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, 2011

Variável	Valor p
Período de Observação	< 0,001
Taxa de Infecção Inicial	< 0,001
Natureza do Hospital	0,62
Número Total de CVCs no Trimestre	0,48
Número de Leitos da Unidade	0,99
Número de Capacitações Realizadas	0,76
Instalou Dispensadores Alcoólicos	0,65
Número de Dispensadores Alcoólicos	0,40
Disponibilização do Kit de Inserção CVC	0,13
Disponibilização do PICC	< 0,001
GVE	0,19
Nº de obs. de higienização das mãos antes da manipulação do cateter período pré-intervenção	0,00
Nº de obs. de higienização das mãos antes da manipulação do cateter período de intervenção	0,10
Nº de obs. de higienização das mãos após a manipulação do cateter período pré-intervenção	0,00
Nº de obs. de higienização das mãos após a manipulação do cateter período de intervenção	0,10
Nº de obs. de desinfecção da conexão do cateter período pré-intervenção	0,14
Nº de obs. de desinfecção da conexão do cateter período de intervenção	0,78
Nº de obs. de curativos limpos e secos período pré-intervenção	0,78
Nº de obs. de curativos limpos e secos período de intervenção	0,68
Diferença entre conformidade de higienização das mãos antes da manipulação (período pré-intervenção-período de intervenção)	0,16
Diferença entre conformidade de higienização das mãos após a manipulação (período pré-intervenção-período de intervenção)	0,79
Diferença entre conformidade de desinfecção da conexão (período pré-intervenção-período de intervenção)	0,16
Diferença entre conformidade de curativos limpos e secos (período pré-intervenção-período de intervenção)	0,30

ICS: infecção de corrente sanguínea/ PICC: cateter central de inserção periférica/ GVE: grupo de vigilância epidemiológica

Tabela 6. Exemplos de estimativas do valor esperado da taxa de infecção nos períodos de observação pelo modelo log-normal de efeitos mistos. Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos. Estado de São Paulo, 2011

Taxa Inicial	PICC	Nº Dispensadores Produto Alcoólico Instalados	Período	Valor Esperado	Intervalo de confiança 95% do valor esperado	
					Lim. Inferior	Lim. Superior
Alta	Não	0	Pré	12,1	8,9	16,4
			Durante	7,7	4,7	12,1
			Pós	7,8	4,8	12,2
			Varição Pós/Pré	-36%	-63%	-9%
Alta	Já Havia	5	Pré	11,7	7,8	17,3
			Durante	7,4	4,2	12,5
			Pós	7,5	4,3	12,6
			Varição Pós/Pré	-36%	-63%	-9%
Média	Sim	5	Pré	9,2	5,6	14,6
			Durante	8	4,4	14,0
			Pós	9,5	5,2	16,8
			Varição Pós/Pré	3%	-38%	46%
Média	Não	10	Pré	4,5	2,9	6,9
			Durante	3,9	2,1	6,7
			Pós	4,7	2,6	8,2
			Varição Pós/Pré	4%	-41%	51%
Baixa	Sim	0	Pré	1,6	0,6	3,3
			Durante	3,9	1,8	7,5
			Pós	2,9	1,2	5,9
			Varição Pós/Pré	81%	1%	162%
Baixa	Já Havia	3	Pré	0,3	0,0	0,8
			Durante	1,5	0,7	2,7
			Pós	1,0	0,3	2,0
			Varição Pós/Pré	233%	1%	405%

PICC: cateter central de inserção periférica

5 Discussão

Tradicionalmente as estratégias para redução de ICS associada a CVC baseiam-se em um modelo fixo, os pacotes de medidas, que vem se mostrando eficaz na prevenção deste tipo de infecção ^{9,37}.

A principal inovação deste estudo foi propor a implantação de intervenções personalizadas definidas com as equipes dos hospitais participantes. O sucesso das intervenções foi avaliado pela redução nas taxas de ICS associada a CVC e melhoria nas práticas de cuidado com CVC.

Para operacionalização do projeto foi proposto um plano amostral, mas a amostra inicial não foi atingida porque alguns hospitais se recusaram a participar e foram substituídos por outros que solicitaram participação. Entre os hospitais que se recusaram a participar do projeto, 50% eram de natureza privada, enquanto 50% dos hospitais voluntários eram de natureza pública. Não ficou claro o motivo deste resultado, ainda mais considerando que todos os hospitais já enviavam seus dados de infecção regularmente ao sistema de vigilância estadual, ao contrário do que foi observado nos Estados Unidos (EUA), onde a adesão a um programa nacional para redução de ICS associada a CVC foi maior entre hospitais de estados nos quais a notificação pública das taxas de infecção é obrigatória ⁴⁷. É possível que hospitais públicos tenham menos recursos financeiros para implantação de medidas de prevenção de infecção e a participação no projeto foi considerada uma oportunidade de conhecer novas estratégias para redução de ICS associada a CVC.

As definições de intervenções personalizadas podem variar dependendo dos autores e objetivos ^{48,49}. Neste estudo foi definido como um conjunto de medidas para direcionar as necessidades específicas de cada hospital para prevenção de ICS associada a CVC, baseado nos resultados do questionário de conhecimento respondido pelos profissionais de saúde das UTIs e observação direta durante a inserção, manipulação e realização do curativo do CVC.

Esta proposta de intervenções, além de dar autonomia aos hospitais, estimulou as equipes de trabalho a avaliarem seus problemas e proporem soluções, a partir de ferramentas fornecidas pelo nível governamental.

Portanto, trabalhamos para fortalecer o papel da agência de saúde pública na liderança do processo de melhoria contínua e prevenção de IRAS ⁵⁰.

A percepção do fortalecimento do trabalho do controle de infecção que veio desse processo, e foi mencionado pelas equipes de trabalho, deve ser mais explorada em pesquisas futuras. A combinação do engajamento dos hospitais trabalhando em rede e o apoio da Secretaria de Estado da Saúde, provavelmente, levou a um processo de isomorfismo institucional mimético e normativo que também foi descrito pelo Projeto Michigan Keystone, nos EUA ⁵¹⁻⁵³. Isto é especialmente importante no contexto da maioria dos países de baixa e média renda que possuem recursos insuficientes, apesar de enfrentarem uma carga de IRAS maior quando comparada com países de alta renda ⁵⁴.

A aplicação do questionário de conhecimento mostrou taxas de acerto acima de 60% para todas as questões, variando de 99% a 61%. Entretanto, não houve relação direta entre conhecimento e adesão às práticas de prevenção de ICS associada a CVC. A maioria dos profissionais de saúde, 92%, acertou a questão sobre desinfecção da conexão, mas foi observada apenas 62% de conformidade a esta prática durante o período pré-intervenção. Essa dissociação entre conhecimento e prática já foi demonstrada em outros estudos ^{9, 55,56} e ainda é um desafio para a prevenção de IRAS.

As taxas de adesão à higienização das mãos em nosso estudo foram extremamente altas (entre 75% e 91%) e muito superiores às relatadas por outros autores em todo o mundo, mesmo em países desenvolvidos e após a implantação de medidas de intervenção que resultaram em taxa de adesão máxima de 65% ⁵⁷⁻⁶⁰. Novamente, é importante considerar o papel do nível governamental no estímulo à adesão à higienização das mãos, uma vez que um programa estadual vem sendo desenvolvido no Estado de São Paulo desde 2011 ⁶¹. Não é possível descartar, também, viés de observação com superestimação das taxas, porque cada equipe de trabalho fez suas próprias observações.

A redução nas taxas de ICS associada a CVC foi mais significativa em hospitais que tiveram taxas iniciais acima de 7,4 por 1000 cateteres-dias e que introduziram o uso de PICC.

Não ficou claro por que os hospitais com taxas iniciais mais baixas não apresentaram redução significativa nas taxas de ICS associada a CVC.

O uso de PICC para prevenir ICS associada a CVC é amplamente difundido em UTI neonatal ^{62,63}, no entanto, em UTIs de adultos existem importantes lacunas de conhecimento sobre seu efeito nas taxas de infecção ^{64,65}. Surpreendentemente, as equipes de trabalho decidiram incluir implantação de PICC como uma das medidas preventivas. O resultado pode contribuir para ampliar o conhecimento sobre o uso deste dispositivo como uma medida para diminuição das taxas de ICS associada a CVC.

A higienização das mãos é uma das principais medidas para prevenção de IRAS e o uso de produto alcoólico é uma maneira rápida e fácil de realizar a higienização das mãos ^{66,67}. Inesperadamente, o número de novos dispensadores de produto alcoólico instalados não foi associado à redução das taxas de ICS associada a CVC. Isso pode ser explicado pela alta adesão à higienização das mãos já observada no período pré-intervenção.

Para os hospitais com taxas iniciais altas, mesmo sem a implantação de PICC e instalação de novos dispensadores de produto alcoólico, foi estimada redução das taxas de ICS associada a CVC em 36% (95% CI: 9-63%) ao longo do tempo para os hospitais participantes do projeto. Este resultado sugere que a participação em um projeto governamental, mesmo sem a disponibilidade de recursos adicionais, oferece a troca de experiências e colaboração entre os hospitais, gerando redução das taxas de ICS associada a CVC ^{47,68}.

Os resultados deste estudo reforçaram o papel do nível governamental como liderança positiva e a importância da sua coordenação em projetos colaborativos ⁶⁹. Desta forma, a mesma metodologia foi aplicada nos 77 hospitais com as taxas mais elevadas, acima 6,11/1000 CVC-dia, em 2013, com os mesmos resultados positivos durante o período de intervenção. Entretanto, 10% dos hospitais apresentaram elevação das taxas no período pós-intervenção, mostrando que a sustentabilidade do processo não foi alcançada por todos e, que, um trabalho individualizado pode ser necessário para o sucesso na redução das taxas de ICS associada a CVC em hospitais do Estado de São Paulo ⁷⁰.

Algumas limitações devem ser consideradas para o estudo. O tamanho inicial da amostra não foi atingido porque alguns hospitais se recusaram a participar. Além disso, a taxa de adesão à higiene das mãos foi extremamente alta, indicando que pode ter ocorrido falha na coleta de dados durante o período de observação. Por fim, a análise inferencial não incluiu todos os hospitais da amostra final por falta de dados completos de todos os hospitais.

6 Conclusões

1. Considerando as medidas de intervenção propostas aos hospitais que participaram do Projeto Estadual para Redução de Infecção de Corrente Sanguínea em Unidades de Terapia Intensiva de Adultos, a maioria dos hospitais (96%) realizou capacitações sobre a escolha do local de inserção, preparação da pele e cuidados com o cateter, 71% implantou “kits” para inserção de CVC; 42% dos hospitais instalaram dispensadores de produto alcoólico para higiene das mãos e 15% implantaram PICC.
2. A redução nas taxas de ICS associada a CVC foi mais significativa em hospitais que tinham taxas iniciais acima de 7,4 por 1000 cateteres-dias e que introduziram o uso de PICC.
3. A participação no projeto teve efeito sobre a redução das taxas de ICS associadas a CVC em UTIs de adulto independentemente das intervenções específicas implantadas pelos hospitais.

7 ANEXOS

Anexo 1 - Aprovação CAPPesq


MEDICINA
USP
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de **10/08/2011**, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **302/11** intitulado: **"AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE MEDIDAS DE INTERVENÇÃO EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO"** apresentado pelo Departamento de **MOLÉSTIAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS**

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP-FMUSP, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: Anna Sara Shafferman Levin
Pesquisador (a) Executante: Denise Brandão de Assis

CEP-FMUSP, 16 de Agosto de 2011.



Prof. Dr. Roger Chammas
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina
e-mail: cep_fmusp@hccnet.usp.br

Anexo 2 - Questionário para avaliação de conhecimento dos profissionais de saúde - Prevenção de infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central

I. Características do profissional

Categoria profissional

- Auxiliar de enfermagem
- Enfermeiro
- Estagiário de enfermagem
- Estagiário médico
- Médico assistente
- Médico residente
- Técnico de enfermagem

Tempo de formação (em anos): _____

Tempo que trabalha em UTI (em anos): _____

II. Conhecimento dos profissionais de saúde sobre medidas de prevenção de infecção

1. Assinale a alternativa correta. Em relação à higiene das mãos, para a inserção do cateter venoso central é correto afirmar que:
 - O uso de luvas torna desnecessário a higienização das mãos
 - É necessário higienizar as mãos somente ao final do procedimento
 - É necessário higienizar as mãos antes de calçar as luvas e após a sua retirada

2. Assinale a alternativa correta. Em relação ao preparo da pele do paciente para a inserção do cateter venoso central é correto afirmar que:
 - Recomenda-se a anti-sepsia completa da pele, que inclui a degermação prévia da pele do paciente com anti-séptico degermante, seguida de remoção do excesso com gaze estéril e posterior aplicação de anti-séptico alcoólico.
 - Recomenda-se somente a anti-sepsia com aplicação de anti-séptico alcoólico, evitando a utilização de soluções degermantes para não promover ressecamento da pele.
 - Recomenda-se utilizar produtos a base de paracloroxilenol em substituição aos produtos iodóforos.

3. Assinale a alternativa correta. Em relação à paramentação do profissional para a inserção do cateter venoso central é correto afirmar que:
 - A paramentação deve utilizar apenas recursos direcionados à proteção do local (luva estéril, mascar e gorro).
 - A paramentação deve utilizar barreira máxima (avental longo estéril, luva estéril, máscara, gorro e óculos de proteção) apenas em pacientes imunocomprometidos.

- () A paramentação deve utilizar barreira máxima (avental longo estéril, luva estéril, máscara, gorro e óculos de proteção) em todas as situações.
4. Assinale a alternativa correta. Em relação à paramentação do local de inserção do cateter é correto afirmar que:
- () Recomenda-se a utilização de um campo fenestrado 30cm x 30cm estéril
 - () Recomenda-se a utilização de campos cirúrgicos amplos estéreis
 - () Não há indicação para a paramentação estéril no local de inserção, porém utiliza-se cuba rim para apoiar o cateter durante a realização do procedimento
5. Assinale a alternativa correta. Em relação à escolha do local de inserção do cateter venoso central é correto afirmar que:
- () Não há recomendação específica em relação ao sitio de inserção do cateter venoso central
 - () A ordem de preferência é subclávia, jugular e femoral para fins de controle de infecção, mas fatores como facilidade do acesso e experiência do profissional devem ser considerados
 - () A inserção em jugular é a mais recomendada para controle de infecção.
6. Assinale a alternativa correta. Em relação à manutenção do curativo do cateter venoso central é correto afirmar que:
- () Recomenda-se o uso de gaze estéril ou curativo transparente semipermeável para cobrir o local do cateter e a troca sempre que esteja sujo, úmido ou solto
 - () Recomenda-se o uso de antibiótico tópico no local do curativo
 - () Não é necessário manter o local de inserção do cateter ocluído
7. Assinale a alternativa correta. Em relação à manipulação do cateter venoso central é correto afirmar que:
- () Utilizando a técnica necessária, o uso de luvas não é necessário
 - () É obrigatório higienizar as mãos, usar luvas e realizar a desinfecção da conexão ou da torneirinha com solução alcoólica sempre que manipular o cateter
 - () O uso de luvas é um recurso para evitar a necessidade de desinfecção da conexão ou torneirinha com álcool a 70% sempre que manipular o cateter
8. Assinale a alternativa correta. Em relação à retirada do cateter venoso central é correto afirmar que:
- () Recomenda-se a substituição rotineiramente de cateteres venosos centrais exclusivamente para os fins de reduzir a incidência de infecção.
 - () Recomenda-se a retirada de cateter venoso central que não é mais essencial.
 - () Recomenda-se rotineiramente a cultura de pontas de cateteres.

Anexo 3 - Indicadores de Avaliação da Qualidade de Inserção e Manutenção do Cateter Vascular Central de Curta Permanência

Paciente	Inserção Percutânea		Local de inserção do cateter					Paramentação Completa		Uso de campo estéril ampliado		Anti-sepsia da pele com solução alcoólica	
	Sim	Não	S	J	F	periférico	NA	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
n													
Total													

Observações:

1. Inserção percutânea: presença de cateter de inserção percutânea (ex: intracath, PIC). Exclui flebotomia.
2. Local de inserção do cateter: **S**:subclávia/ **J**: jugular/ **F**: femoral/ **P**: inserção periférica/ **NA**: não se aplica (para flebotomia)
3. Paramentação completa: utilização de barreira máxima de proteção pelo médico (gorro, máscara, avental estéril de manga longa e luvas estéreis) no momento da instalação do cateter.

8 Referências

1. [OMS] Organização Mundial da Saúde. Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Castillejos GG, Kilpatrick C, Kelley E, Mathai E (2011) Report on the burden of endemic healthcare-associated infection worldwide. Disponível em URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80135/1/9789241501507_eng.pdf
2. Allegranzi B, Nejad SB, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, Pittet D. Burden of endemic health care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2011, 377:228–241.
3. [OMS] Organização Mundial da Saúde. WHO guidelines on hand hygiene in health care. 2009. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44102/9789241597906_eng.pdf;jsessionid=087D60573F8C4DCED1A91D38798F76C5?sequence=1
4. Allegranzi B, Sax H, Bengaly L, Richet H, Minta DK, Chraiti MN, Sokona FM, Gayet-Ageron A, Bonnabry P, Pittet D; World Health Organization "Point G" Project Management Committee. Successful implementation of the World Health Organization hand hygiene improvement strategy in a referral hospital in Mali, Africa. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31: 133–41.
5. Asare A, Enweronu-Laryea CC, Newman MJ. Hand hygiene practices in a neonatal intensive care unit in Ghana. *J Infect Dev Countries* 2009; 3: 352–56.
6. Picheansathian W, Pearson A, Suchaxaya P. The effectiveness of a promotion programme on hand hygiene compliance and nosocomial infections in a neonatal intensive care unit. *Int J Nurs Pract* 2008; 14: 315–21.
7. Saba R, Inan D, Seyman D, Gul G, Senol YY, Turhan O, Mamikoğlu L. Hand hygiene compliance in a hematology unit. *Acta Haematol* 2005; 113: 190–93.
8. Rosenthal VD, McCormick RD, Guzman S, Villamayor C, Orellano PW. Effect of education and performance feedback on handwashing: the benefit of administrative support in Argentinean hospitals. *Am J Infect Control* 2003; 31: 7–16.

9. Lobo RD, Levin AS, Oliveira MS, Gomes LM, Gobara S, Park M, Figueiredo VB, de Vasconcelos Santos E, Costa SF. Evaluation of interventions to reduce catheter associated bloodstream infection: continuous tailored education versus one basic lecture. *Am J Infect Control* 2010; 38: 440-448.
10. Zingg W, Imhof A, Maggiorini M, Stocker R, Keller E, Ruef C. Impact of a prevention strategy targeting hand hygiene and catheter care on the incidence of catheter-related bloodstream infections. *Crit Care Med* 2009; 37: 2167-2173.
11. Apisarnthanarak A, Thongphubeth K, Yuekyen C, Warren DK, Fraser VJ. Effectiveness of a catheter-associated bloodstream infection bundle in a Thai tertiary care center: a 3-year study. *Am J Infect Control* 2010; 38: 449-455.
12. Gill CJ, Gill GC. Nightingale in Scutari: her legacy reexamined. *Clin Infect Dis* 2005; 40:1799-805.
13. Haley RW, Quade D, Freeman HE, Bennett JV. Study on the efficacy of nosocomial infection control (Senic Project): summary of study design. *Am J Epidemiol* 1980; 111:472-85.
14. Haley RW, Quade D, Freeman HE, Bennett JV. Study on the efficacy of nosocomial infection control (Senic Project): summary of study design. *Am J Epidemiol* 1980; 111:472-85.
15. [CDC] Centers for Disease Control and Prevention. Public Health Focus: Surveillance, Prevention and Control of Nosocomial Infections. *MMWR* 1992; 41 (42); 783-787.
16. Nogueira Junior C, Mello DS, Padoveze MC, Boszczowski I, Levin AS, Lacerda RA. Characterization of epidemiological surveillance systems for healthcare-associated infections (HAI) in the world and challenges for Brazil. *Cad Saude Publica*. 2014 Jan; 30(1):11-20.
17. Prade SS, Silva AR, Lentz R et al. Avaliação da Qualidade das Ações de Controle de Infecção Hospitalar em Hospitais Terciários. *Rev Controle Inf Hosp* 1995; 2: 26-40.

18. Padoveze MC, Assis DB, Freire MP, Madalosso G, Ferreira SA, Valente MG, Fortaleza CMCB. Surveillance Programme for Healthcare Associated Infections in the State of São Paulo, Brazil. Implementation and the first three years' results. *Journal of Hospital Infection* 2010, 76: 311-315.
19. [ANVISA] Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Indicadores Nacionais de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/Suvisa/doc/DOC00000000034035.PDF>
20. [ANVISA] Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Boletim Informativo: Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde nº 11, Ano VI. Avaliação dos indicadores nacionais de infecção relacionada à assistência ano de 2014 e relatório de progresso. Disponível em: <http://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/11-boletim-informativo-seguranca-do-paciente-e-qualidade-em-servicos-de-saude>
21. Assis DB, Madalosso G, Ferreira SA, Yassuda YY, Polachini ZM. Sistema de Vigilância Epidemiológica das Infecções Hospitalares do Estado de São Paulo – Ano 2011. BEPA (Online) vol.9 nº.106. São Paulo out 2012 Disponível em: http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-42722012001000002&lng=pt&nrm=iso
22. Vincent JL. Nosocomial infections in adult intensive-care units. *Lancet* 2003, 361:2068–2077.
23. Emine A, Nizam D. Healthcare-associated infections in Intensive Care Units: epidemiology and infection control in low-to-middle income countries. *J Infect Dev Ctries* 2015, 9(10):1040-1045.
24. Daud-Gallotti RM, Costa SF, Guimarães T, Padilha KG, Inoue EN, Vasconcelos TN, da Silva Cunha Rodrigues F, Barbosa EV, Figueiredo WB, Levin AS. Nursing workload as a risk factor for healthcare associated infections in ICU: a prospective study. *PLoS One* 2012;7(12):e52342.

25. Brusselaers N, Vogelaers D, Blot S. The rising problem of antimicrobial resistance in the intensive care unit. *Ann Inten Care* 2011, 1: 47.
26. Blot SI, Depuydt P, Annemans L, Benoit D, Hoste E, De Waele JJ, Decruyenaere J, Vogelaers D, Colardyn F, Vandewoude KH. Clinical and economic outcomes in critically ill patients with nosocomial catheter-related bloodstream infections. *Clin Infect Dis* 2005, 41: 1591–1598.
27. Halton KA, Cook D, Paterson DL, Safdar N, Graves N. Cost-effectiveness of a central venous catheter care bundle. *PLoS One* 2010, 5: e12815.
28. Higuera F, Rangel-Frausto MS, Rosenthal DV, Soto JM, Castañón J, Franco G, Tabal-Galan N, Ruiz J, Duarte P, Graves N. Attributable cost and length of stay for patients with central venous catheter-associated bloodstream infection in México City intensive care units: a prospective, matched analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007, 28:31-35.
29. Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, Crnich CJ. The attributable cost, length of hospital stay, and mortality of central line-associated bloodstream infection in intensive care departments in Argentina: a prospective, matched analysis. *Am J Infect Control* 2003, 31: 475–480.
30. Stone PW, Braccia D, Larson E. Systematic review of economic analyses of health care-associated infections. *Am J Infect Control* 2005, 33: 501–509.
31. Rosenthal VD, Maki DG, Jamulitrat S, Medeiros EA, Todi SK, Gomez DY, Leblebicioglu H, Abu Khader I, Miranda Novales MG, Berba R, Ramírez Wong FM, Barkat A, Pino OR, Dueñas L, Mitrev Z, Bijie H, Gurskis V, Kanj SS, Mapp T, Hidalgo RF, Ben Jaballah N, Raka L, Gikas A, Ahmed A, Thu le TA, Guzmán Siritt ME; INICC Members. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003-2008, issued June 2009. *American Journal of Infection Control*, 2010, 38:95–104 e2.
32. [SES] Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Sistema de Vigilância das Infecções Hospitalares do Estado de São Paulo – Dados 2017. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica-prof.-alexandre-vranjac/infeccao-hospitalar/documentos>

33. Harbarth S, Sax H, Gastmeier P. The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *Journal of Hospital Infection* 2003, 54: 258–266.
34. Arefian H, Vogel M, Kwetkat A, Hartmann M. Economic Evaluation of Interventions for Prevention of Hospital Acquired Infections: A Systematic Review. *PLoS One* 2016, Jan 5;11(1):e0146381.
35. Marschall J, Mermel LA, Fakih M, Hadaway L, Kallen A, O'Grady NP, Pettis AM, Rupp ME, Sandora T, Maragakis LL, Yokoe DS; Society for Healthcare Epidemiology of America. Strategies to Prevent Central Line–Associated Bloodstream Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014, 35 (07): 753-771.
36. Berwick DM, Calkins DR, McCannon CJ, Hackbarth AD. The 100,000 Lives Campaign: Setting a goal and a deadline for improving health care quality. *JAMA* 2006, 295: 324–327.
37. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, Sexton B, Hyzy R, Welsh R, Roth G, Bander J, Kepros J, Goeschel C. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl Med* 2006; 355:2725-2735.
38. Galpern D, Guerrero A, Tu A, Fahoum B, Wise L. Effectiveness of central line bundle campaign on line-associated infections in the intensive care unit. *Surgery*, 2008; 144:492-495.
39. Yilmaz G, Caylan R, Aydin K, Topbas M. Effect of education on the rate of and the understanding of risk factors for intravascular catheter-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28:689-694.
40. Bizzarro MJ, Sabo B, Noonan M, Bonfiglio MP, Northrup V, Diefenbach K. Quality improvement initiative to reduce central line-associated bloodstream infections in a neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010, 31: 241–48.

41. Gastmeier P, Schwab F, Sohr D, Behnke M, Geffers C. Reproducibility of the surveillance effect to decrease nosocomial infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009;30:993e9.
42. [OMS] Organização Mundial da Saúde. Prevention of Hospital Acquired Infections. A practical guide. 2nd edition. Disponível em: <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s16355e/s16355e.pdf>
43. [HHS] Department of Health and Human Services. National action plan to prevent healthcare-associated infections: road map to elimination. Disponível em: <http://www.hhs.gov/ash/initiatives/hai/actionplan/>
44. Berenholtz SM, Lubomski LH, Weeks K, Goeschel CA, Marsteller JA, Pham JC, Sawyer MD, Thompson DA, Winters BD, Cosgrove SE, Yang T, Louis TA, Meyer Lucas B, George CT, Watson SR, Albert-Leshner MI, St Andre JR, Combes JR, Bohr D, Hines SC, Battles JB, Pronovost PJ; On the CUSP: Stop BSI program. Eliminating Central Line–Associated Bloodstream Infections: A National Patient Safety Imperative. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014, 35 (01): 56-62.
45. [IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeções e estimativas da população do Brasil e das Unidades da Federação. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>
46. [ANVISA] Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Corrente Sanguínea: Critérios Nacionais de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde. Brasília-DF, Setembro 2009. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/home/servicosdesaude>
47. Marsteller JA, Hsu YJ, Weeks K. Evaluating the impact of mandatory public reporting on participation and performance in a program to reduce central line-associated bloodstream infections: evidence from a national patient safety collaborative. *Am J Infect Control* 2014, Oct; 42(10 Suppl):S209-15.

48. Baker R, Camosso-Stefinovic J, Gillies C, Shaw EJ, Cheater F, Flottorp S, Robertson N, Wensing M, Fiander M, Eccles MP, Godycki-Cwirko M, van Lieshout J, Jäger C. Tailored interventions to address determinants of practice (review). *Cochrane Database Syst Rev* 2015, Apr 29;(4):CD005470.
49. Beck C, McSweeney JC, Richards KC, Roberson PK, Tsai PF, Souder E. Challenges in tailored intervention research. *Nurs Outlook* 2010, Mar-Apr;58(2):104-10.
50. Cardo D, Dennehy PH, Halverson P, Fishman N, Kohn M, Murphy CL, Whitley RJ; HAI Elimination White Paper Writing Group. Moving toward elimination of healthcare-associated infections: a call to action. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010;31:1101e5.
51. Dixon-Woods M1, Bosk CL, Aveling EL, Goeschel CA, Pronovost PJ. Explaining Michigan: developing an ex post theory of a quality improvement program. *Milbank Q* 2011;89:167e205.
52. Pronovost PJ, Goeschel CA, Colantuoni E, Watson S, Lubomski LH, Berenholtz SM, Thompson DA, Sinopoli DJ, Cosgrove S, Sexton JB, Marsteller JA, Hyzy RC, Welsh R, Posa P, Schumacher K, Needham D. Sustaining reductions in catheter related bloodstream infections in Michigan intensive care units: observational study. *BMJ* 2010, Feb 4;340:c309.
53. Pronovost PJ, Watson SR, Goeschel CA3, Hyzy RC, Berenholtz SM. Sustaining reductions in central line-associated bloodstream infections in Michigan intensive care units: a 10-year analysis. *Am J Med Qual*, 2016 May;31(3):197-202.
54. Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, Pittet D. Burden of endemic health-care associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2011;377:228e41.
55. Ramirez Barba EJ, Rosenthal VD, Higuera F, Oropeza MS, Hernández HT, López MS, Lona EL, Duarte P, Ruiz J, Hernandez RR, Chavez A, Cerrato IP, Ramirez GE, Safdar N.. Device-associated nosocomial infection rates in intensive care units in four Mexican public hospitals. *Am J Infect Control* 2006.

56. Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett PA, Hobson D, Earsing K, Farley JE, Milanovich S, Garrett-Mayer E, Winters BD, Rubin HR, Dorman T, Perl TM. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2004, Oct;32(10):2014-20.
57. [OMS] Organização Mundial da Saúde. Guidelines on Hand Hygiene in Healthcare. Clean Hands are Safe Hands. Disponível em: <http://www.who.int/gpsc/5may/tools/9789241597906/en/>
58. Zingg W, Imhof A, Maggiorini M, Stocker R, Keller E, Ruef C. Impact of a prevention strategy targeting hand hygiene and catheter care on the incidence of catheter-related bloodstream infections. *Crit Care Med* 2009; 37: 2167-2173.
59. Muller MP, Carter E, Siddiqui N, Larson E. Hand hygiene compliance in an emergency department: the effect of crowding. *Acad Emerg Med* 2015, Oct; 22(10):1218-21.
60. Allegranzi B1, Sax H, Bengaly L, Richet H, Minta DK, Chraiti MN, Sokona FM, Gayet-Ageron A, Bonnabry P, Pittet D; World Health Organization "Point G" Project Management Committee. Successful implementation of the World Health Organization hand hygiene improvement strategy in a referral hospital in Mali, Africa. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010, Feb;31(2):133-41.
61. Ferreira SA. Implantação do Projeto: Segurança do Paciente “Mãos limpas são mãos mais seguras”. Avaliação da etapa 2011-2012. Estado de São Paulo. BEPA 2014;11(124):1-18. Disponível em: http://www.saude.sp.gov.br/resources/ccd/homepage/bepa/edicao-2014/edicao_124_-_abril_2.pdf
62. Njere I, Islam S, Parish D, Kuna J, Keshtgar AS. Outcome of peripherally inserted central venous catheters in surgical and medical neonates. *J Pediatr Surg* 2011;46:946e50.

63. Taylor T1, Massaro A, Williams L, Doering J, McCarter R, He J, Talley L, Short B.. Effect of a dedicated percutaneously inserted central catheter team on neonatal catheter-related bloodstream infection. *Adv Neonatal Care* 2011;11:122e8.
64. Chopra V, Anand S, Krein SL, Chenoweth C, Saint S. Bloodstream infection, venous thrombosis, and peripherally inserted central catheters: reappraising the evidence. *Am J Med* 2012;125: 733e41.
65. Chopra V, O'Horo JC, Rogers MA, Maki DG, Safdar N. The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013;34:908e18.
66. Magiorakos AP, Leens E, Drouvot V, May-Michelangeli L, et al. Pathways to clean hands: highlights of successful hand hygiene implementation strategies in Europe. *Euro Surveill* 2010; 15 pii: 19560.
67. Sroka S, Gastmeier P, Meyer E. Impact of alcohol hand-rub use on meticillin-resistant *Staphylococcus aureus*: an analysis of the literature. *J Hosp Infect* 2010; 74: 204-211.
68. Cardo DM, Brennan PJ, Peadar D Jr. Mandatory reporting of hospital-acquired infections: steps for success. *J Law Med Ethics* 2005;33:86-8.
69. Slayton RB, Toth D, Lee BY, Tanner W, Bartsch SM, Khader K, Wong K, Brown K, McKinnell JA, Ray W, Miller LG, Rubin M, Kim DS, Adler F, Cao C, Avery L, Stone NT, Kallen A, Samore M, Huang SS, Fridkin S, Jernigan JA. Vital Signs: Estimated Effects of a Coordinated Approach for Action to Reduce Antibiotic-Resistant Infections in Health Care Facilities - United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2015, Aug 7;64(30):826-31.
70. Assis DB, Madalosso G, Padoveze MC, Lobo RD, Oliveira MS, Boszczowski Í, Singer JM, Levin AS. Implementation of tailored interventions in a statewide programme to reduce central line-associated bloodstream infections. *J Hosp Infect.* 2018 May 4.[Epub ahead of print]