



**TÉCNICA DE HIGIENE DAS MÃOS E EFICIÊNCIA DE DEGERMANTES NA
PREVENÇÃO DE INFECÇÕES HOSPITALARES**
**HAND HYGIENE TECHNIQUE AND EFFICIENCY OF DEGERMING AGENTS IN PREVENTION OF
HOSPITAL INFECTIONS**
**TÉCNICA DE HIGIENE DE LAS MANOS Y EFICIENCIA DE ELIMINADORES DE GÉRMEENES EN LA
PREVENCIÓN DE INFECCIONES HOSPITALARES**

Rosana Esteves Haddad¹, Annecy Tojeiro Giordani², Gabriela Machado Ezaias³, Leopoldo Sussumu Matsumoto⁴

RESUMO

Objetivo: avaliar a técnica de higiene das mãos e a eficácia de dois degermantes, sendo um de uso regular em hospitais e outro à base de óleo de rícino. **Método:** estudo descritivo, realizado no período de julho a agosto de 2010, que teve como sujeitos de pesquisa 16 voluntários, graduandos de Enfermagem, Biologia e Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP/Campus Luiz Meneghel. **Resultados:** os resultados mostram que a lavagem das mãos realizadas na Técnica de higiene das mãos correta não apresentou diferença significativa na redução dos micro-organismos, comparado ao degermante utilizado, que foi superior a 90%. No entanto, o não emprego correto da técnica de higiene das mãos para a redução de micro-organismos foi significativamente menor, 35% (óleo de rícino) e 60% (uso regular). **Conclusão:** o procedimento de higiene das mãos é fundamental para o controle e prevenção de infecção hospitalar. **Descritores:** Infecção Hospitalar; Higiene das Mãos; Degermantes; Óleo de Mamona.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the hand hygiene technique and the efficacy of two degerming agents, one castor oil - based agent and the other corresponding to an agent regularly used in hospitals. **Method:** descriptive study conducted from July to August 2010 with 16 volunteers including students of the Nursing course, Biology and Veterinary Medicine of the State University of Northern Paraná - UENP/Campus Luiz Meneghel. **Results:** results show that the process of handwashing held according to the correct hygiene technique had no significant difference in terms of reducing microorganisms compared to the use of degerming products, whose efficacy was higher than 90%. However, reduction was significantly lower, 35% (castor oil-based agent) and 60% (agent regularly used), when the technique of hand hygiene for reduction of microorganisms was not correctly applied. **Conclusion:** hand hygiene procedure is critical to the control and prevention of hospital infection. **Descriptors:** Hospital Infection; Hand Hygiene; Degerming Agents; Castor Bean Oil.

RESUMEN

Objetivo: evaluar la técnica de higiene de las manos y la eficacia de dos eliminadores de gérmenes, siendo uno de uso regular en hospitales y otro a la base de aceite de ricino. **Método:** estudio descriptivo, realizado en el período de julio a agosto de 2010, que tuvo como sujetos de investigación 16 voluntarios, graduandos de Enfermería, Biología y Medicina Veterinaria de la Universidad Estadual del Norte de Paraná - UENP/Campus Luiz Meneghel. **Resultados:** los resultados muestran que el lavado de las manos realizadas en la Técnica de higiene de las manos correcta no presentó diferencia significativa en la reducción de los micro-organismos, comparado al eliminador de gérmenes utilizado, que fue superior a 90%. Sin embargo, el no empleo correcto de la técnica de higiene de las manos para la reducción de micro-organismos fue significativamente menor, 35% (aceite de ricino) y 60% (uso regular). **Conclusión:** el procedimiento de higiene de las manos es fundamental para el control y prevención de infección hospitalaria. **Descriptores:** Infección Hospitalaria; Higiene de las Manos; Eliminador de Gérmenes; Aceite de Mamona.

¹Enfermeira, Especialista, Pesquisadora Clínica Associada da Glaxo Smith Kline. São Paulo (SP), Brasil. E-mail: rohaddad@hotmail.com;

²Enfermeira, Professora doutora (Pós-doutora em Enfermagem). Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel, Centro de Ciências Biológicas - Setor de Enfermagem. Bandeirantes (PR), Brasil. E-mail: annecy@uenp.edu.br; ³Enfermeira, Mestre em Enfermagem, Serviço de Controle de Infecção Hospitalar do Hospital Dr. Anísio Figueiredo. Londrina (PR), Brasil. E-mail: gabriela.ezaias@sesa.pr.gov.br; ⁴Biólogo, Professor doutor (Pós-doutor em Biotecnologia), Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel. Centro de Ciências Biológicas - Setor de Biologia. Bandeirantes (PR), Brasil. E-mail: leopoldo@uenp.edu.br

INTRODUÇÃO

As infecções relacionadas à assistência de saúde (IRAS) representam um grave problema de saúde pública e desafiam os avanços tecnológicos alcançados na área da saúde. Este panorama conduz a mobilização de pesquisadores e organizações nacionais e internacionais na busca por medidas de prevenção e controle mais eficazes, que possam garantir segurança nos processos assistenciais.

Sabe-se que, em países desenvolvidos, entre 5 a 10% dos pacientes hospitalizados desenvolvem IRAS, sendo que nos Estados Unidos (EUA) são registradas anualmente cerca de dois milhões de IRAS associadas a iatrogenias na assistência em saúde.¹

A maioria das IRAS ocorre como complicação natural do processo de adoecimento associado à hospitalização, decorrentes do desequilíbrio entre a microbiota endógena e mecanismos de defesa do organismo, podendo acarretar sequelas funcionais e a má evolução clínica com consequente óbito. Sendo assim, para o sucesso das ações de prevenção e controle das IRAS, é imprescindível que estas estejam embasadas no conhecimento sobre a cadeia de transmissão das infecções.^{2,3}

Em âmbito mundial, nos espaços destinados à assistência em saúde, as mãos dos profissionais representam o principal veículo de transmissão de micro-organismos e têm papel fundamental no desenvolvimento das IRAS.⁵

Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia de duas soluções degermantes na eliminação de micro-organismos presentes nas mãos, mediante a aplicação do conhecimento em relação à técnica correta de higiene das mãos (HM).

REVISÃO DE LITERATURA

Acredita-se que grande parte das IRAS seja evitável e dentre as medidas para interromper a cadeia de transmissão e o desenvolvimento das infecções, a HM represente a principal e mais eficaz delas, posto ser considerada um mecanismo primário para o controle da disseminação de micro-organismos potencialmente patogênicos,^{4,9} no entanto a baixa adesão a esta prática tão simples, porém tão eficaz, vem sendo continuamente documentada no meio científico, visto que diversos estudos demonstram taxas de adesão inferiores a 60% em diferentes realidades de assistência à saúde.^{1,10,25}

A prática de HM abrange diferentes métodos, podendo ser realizada com a

utilização de água e sabão comum e soluções antissépticas para eliminação de micro-organismos potencialmente patogênicos da superfície da pele por meio da realização de fricção rigorosa e sequencial das mãos.^{6,8}

A associação de um agente antisséptico às soluções utilizadas no procedimento de lavagem das mãos visa aumentar a segurança para a redução da microbiota transitória, caracterizando-se como uma medida potencializadora no controle da disseminação dos micro-organismos multirresistentes.¹¹

Os agentes químicos incluem vários grupos de substâncias que destroem micro-organismos ou limitam seu crescimento nas superfícies da pele ou de objetos inanimados, sendo a seleção do agente antisséptico um ponto crítico no processo de desinfecção.⁵ Neste sentido, alguns produtos podem ser usados para este controle, como os fenóis e componentes fenólicos, as biguanidas, o álcool, os agentes de superfície e os compostos tensoativos não iônicos.

As moléculas que constituem o sabão possuem característica polar e apolar. Estas moléculas, quando entram em contato com líquidos, polares ou apolares, dissolvem-se interagindo com as moléculas deste líquido. Por esse motivo, sabões e detergentes são chamados de substâncias tensoativas.¹²

A molécula que constitui o sabão pertence à função química sal; logo, possui pelo menos uma ligação com característica tipicamente iônica e, portanto, polar. Essa polaridade, bem como o tamanho da cadeia carbonada apolar, possibilita que o sabão se dissolva em substâncias polares e apolares e até mesmo em ambas simultaneamente. É essa propriedade que atribui ao sabão seu poder de limpeza, ou seja, a remoção mecânica de resíduos orgânicos, minerais e de micro-organismos.¹³

♦ A contribuição do óleo da mamona

O texto do Papiro Ebers é dominado por fórmulas de fármacos, descrevendo-os com mais de oitocentas fórmulas ou prescrições e mencionando mais de setecentos fármacos diferentes. As drogas mencionadas são principalmente de origem botânica, embora haja também minerais e animais. Substâncias de origem vegetal, como acácia, semente de mamona (de onde se obtém o óleo de mamona) e erva-doce, são citadas com referências aparentes a minerais, como óxido de ferro, carbonato de sódio, cloreto de sódio e enxofre.¹⁴

O ácido ricinoleico é o principal componente do óleo da mamona e possui inúmeras aplicações. Além de purgativo, o

Haddad RE, Giordani AT, Ezaias GM et al.

óleo de rícino pode ser utilizado na fabricação de tintas, corantes, anilinas, desinfetantes, germicidas, óleos lubrificantes de baixa temperatura, colas e aderentes, náilon e matéria plástica. Pode ser utilizado, ainda, na produção de biodiesel e na manufatura de cosméticos e diversas drogas farmacêuticas.¹⁵

Do ponto de vista comercial, o óleo é o principal componente da semente de mamona (*Ricinus communis*, L.) cujo potencial para a indústria química é indispensável. Caracteriza por conter um ácido graxo predominante em sua composição, o que não ocorre com os outros óleos vegetais, devendo conter no mínimo 85% do triglicerídeo do ácido ricinoleico. Possui três grupos funcionais altamente reativos e é único ácido graxo hidroxilado, o que o torna solúvel em álcool a baixa temperatura e permite a síntese de um grande número de derivados, razão de sua versatilidade.¹⁶

Embora a toxicidade da mamoneira seja conhecida desde tempos remotos, o óleo de rícino não é tóxico, visto que a ricina, proteína tóxica presente nas sementes, não é solúvel em lipídeos, ficando todo o componente tóxico restrito à torta. A ricina inativa específica e irreversivelmente os ribossomos eucarióticos, impedindo a síntese proteica.¹⁷

O óleo da mamona, obtido por prensagem das sementes, constitui a substância precursora de um polímero e de uma solução composta por ésteres do ácido ricinoleico, denominada detergente do óleo da mamona.¹⁸

Detergentes são produtos formulados para promover o fenômeno de detergência (processo de remoção de sujeira usando um detergente ou tensoativo), compreendendo um composto básico ativo e alguns componentes complementares (coadjuvantes, sinergistas, aditivos e produtos auxiliares).⁴ Os tensoativos não iônicos são derivados do polioxietileno e polioxipropileno (de compostos com alquil fenol e álcool, ésteres de ácidos graxos, alquilaminas, amidas e mercaptanas) ou polialcoóis, ésteres de carboidratos, amidas de alcoóis graxos e óxidos de amidas graxas.¹⁹

METODOLOGIA

Estudo descritivo, realizado no período de julho a agosto de 2010, que teve como sujeitos de pesquisa 16 voluntários, graduandos do 7º semestre do curso de Enfermagem, 5º semestre do curso de Biologia e 3º semestre do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP/Campus Luiz Meneghel - CLM. Os participantes foram distribuídos em

Técnica de higiene das mãos e eficiência de degermantes...

dois grupos, cada um composto por oito indivíduos, sendo eles: voluntários **sem conhecimento** da técnica adequada para HM (estudantes de Biologia e Medicina Veterinária) e voluntários **com conhecimento** da técnica adequada para HM.

Para este estudo, considerou-se como técnica adequada para a HM os passos recomendados pela ANVISA para o procedimento de lavagem das mãos.⁴

Foram testados dois agentes degermantes para o controle microbiano das mãos dos voluntários, sendo um de uso regular em ambiente hospitalar, contendo em sua formulação formaldeído, destinado à degermação da pele por meio da remoção de detritos e impurezas, com propriedades fungicida, virucida e bactericida. O segundo agente degermante, à base do óleo de mamona (óleo de rícino), é um composto tensoativo não iônico com ação surfactante na remoção mecânica de sujeira.

Por ser atóxico e biodegradável, abre-se função como desincrustante natural, ou seja, as moléculas encontradas nas cadeias carbônicas do *óleo de ricinus* potencializam a ação dos ácidos graxos, dissolvendo a gordura e outras incrustações. Possui pH neutro, não libera gases tóxicos, não é corrosivo, é desodorizante e possui impacto ambiental benéfico.

Todos os voluntários utilizaram ambos os produtos para o procedimento de lavagem das mãos, sendo composto por um grupo que possuía conhecimento quanto à técnica correta para HM, procedimento acompanhado na pesquisa, e o outro grupo não havia recebido treinamento referente aos passos para realização da lavagem das mãos.

Foram obtidas amostras das mãos dos participantes de ambos os grupos (**sem conhecimento** da técnica correta e **com conhecimento** da técnica correta para HM) antes e após a realização da lavagem das mãos com os dois produtos testados no Laboratório de Microbiologia da UENP/FALM, utilizando-se *swab* embebido em solução salina nas zonas interdigitais e a impressão digital das extremidades dos dedos médio, indicador e polegar.

O material foi inoculado em placas, contendo um meio Agar Soja Tripton (TSA), e incubado em estufa a 37 °C por 48 horas. Após o crescimento, foi realizada a contagem das colônias, determinando a unidade formadora de colônia (UFC). A coleta foi realizada com três repetições, sendo estas em tempos de 10 (dez), 20 (vinte) e 30 (trinta) dias, e os resultados demonstrados representam a média do crescimento microbiano das três coletas.

O projeto de pesquisa segue todas as orientações da Resolução 196/96, tendo sido obtido Consentimento Livre e Esclarecido por escrito dos participantes da pesquisa, como também a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual do Norte do Paraná, registrado no parecer nº 033/2008. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p<0,05$), realizadas por meio do programa STAT 7.0 (SS, Inc.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por meio da impressão digital das extremidades dos dedos

Tabela 1. Porcentagem de redução das UFC das mãos de voluntários com e sem conhecimento da técnica para HM, obtida pela impressão digital do dedo polegar e indicador.

Agente degermante	Com técnica HM			Sem técnica HM		
	Antes	Pós	Redução (%)	Antes	Pós	Redução (%)
	UFC			UFC		
Degermante à base de óleo de mamona	146.63	3.75	97,4 aA	130.13	10.38	35,2 bB
Degermante de uso regular	256.5	166.13	92,0 aA	151.36	60.36	60,1 bA

(Dados: HM = Higienização das Mãos; UFC = Unidade Formadora de Colônias)
(1) Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e letra maiúscula na coluna, não diferem entre si no teste de Tukey no nível de significância $p<0,05$.

Os resultados obtidos por meio da coleta de swab demonstram que houve uma redução significativa tanto no uso de degermante à base de óleo de rícino quanto para degermante de uso regular em ambiente hospitalar, de 96,2% e 94,9%,

médio, indicador e polegar demonstraram que a redução significativa na UFC, antes e após o procedimento de lavagem das mãos utilizando-se o agente degermante à base de óleo de mamona (óleo de rícino), foi de 97,4%, presentes na pele para o grupo **com conhecimento** da técnica adequada para HM, e 35,2% para aqueles **sem conhecimento** da técnica adequada para HM. Resultados semelhantes foram obtidos com degermante de uso regular em ambiente hospitalar, demonstrando uma redução de 92,0% para o grupo **com conhecimento** da técnica adequada para HM e de 60,1% para aqueles **sem conhecimento** da técnica adequada para HM (Tabela 1).

respectivamente, para o grupo **com conhecimento** da técnica adequada para HM e de 32,9% e 50,8%, respectivamente, para os voluntários **sem conhecimento** da técnica adequada para HM (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de redução das UFC das mãos de voluntários com e sem conhecimento da técnica para HM, obtida por swab entre os dedos.

Agente degermante	Com técnica HM			Sem técnica HM		
	Antes	Pós	Redução (%)	Antes	Pós	Redução (%)
	UFC			UFC		
Degermante à base de óleo de mamona	102.12	3.85	96,2 aA	221.23	148.38	32,9 bB
Degermante de uso regular	91.8	4.6	94,9 aA	153.55	75.6	50,8 bA

(Dados: HM = Higienização das Mãos; UFC = Unidade Formadora de Colônias)
(1) Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e letra maiúscula na coluna, não diferem entre si no teste de Tukey no nível de significância $p<0,05$

Resultados de pesquisas que utilizaram metodologia de observação estruturada evidenciaram que quando não realizado de forma adequada o procedimento de lavagem básica das mãos pelos profissionais representa uma importante fonte de disseminação das infecções hospitalares.²⁰

Observou-se uma diferença significativa entre a redução quantitativa das UFC presentes nas mãos dos representantes dos dois grupos avaliados neste estudo, ficando evidente a eficácia da utilização da técnica de HM na redução da carga microbiana, visto que após a utilização de ambos os agentes degermantes houve uma maior redução das

UFC nas mãos dos participantes **com conhecimento** da técnica adequada para HM.

A HM representa uma medida de biossegurança de grande importância e deve ser compreendida pelos profissionais de saúde como uma ação de autoproteção.

Estratégias eficazes para a promoção da melhoria das práticas de HM estão intrinsecamente relacionadas à queda na incidência de IRAS. Estudo realizado com foco principal na prática e técnica adequada de HM demonstrou a sua eficácia na redução das taxas de IRAS. A utilização de cartazes contendo informações sobre a técnica correta para HM foram associadas às intervenções diárias e contribuíram grandemente para a

Haddad RE, Giordani AT, Ezaias GM et al.

redução progressiva das taxas de IRAS, de 13,1% no período pré-intervenção do estudo para 1,3% pós-intervenção.⁷

Estudos recentes apresentaram forte associação entre a realização de treinamentos referentes à prática de HM e a melhoria da adesão com consequente redução das taxas de IRAS, o que reforça a atual recomendação de que as estratégias para melhoria das práticas de HM sejam igualmente focadas no conhecimento e comportamento dos profissionais da assistência à saúde.^{9,21}

O sabão de uso regular em ambiente hospitalar apresentou um desempenho relativamente melhor que o agente degermante à base do óleo de mamona na redução das UFC presentes nas mãos dos participantes do estudo, quando utilizado pelo grupo de voluntários *sem conhecimento* da técnica adequada. Este resultado pode estar associado à composição química contendo formaldeído, um composto com ação comprovadamente bactericida.

Os aldeídos estão entre os antimicrobianos com maior eficácia, inativando proteínas e formando ligações cruzadas covalentes com vários grupos funcionais orgânicos nas proteínas. O glutaraldeído é um produto químico relacionado ao formaldeído que é menos irritante e mais efetivo que o formaldeído. E este é usado para desinfetar os instrumentos hospitalares, incluindo os equipamentos respiratórios.²²

Estudo com detergentes à base de óleo de mamona tem se mostrado um bom antimicrobiano, sendo comparado à atividade bactericida semelhante a do hipoclorito de sódio.¹⁹

No fungo filamentoso, *Aspergillus nidulans*, a ação foi fungistática, observando-se alterações morfológicas nas colônias e nos conidióforos, atraso na formação de conídios e aumento na frequência de recombinações mitóticas na linhagem diploide UT448//UT196.²³

CONCLUSÃO

A utilização de técnica adequada para o procedimento de lavagem das mãos, independentemente do agente degermante utilizado, demonstrou-se altamente eficaz na redução das UFC presentes nas mãos dos participantes do estudo, visto que ambos apresentaram redução acima de 90%. A prática de HM sem utilização da técnica adequada mostrou-se menos eficaz quando comparada com a utilização da técnica preconizada.

Os resultados relacionados à maior eficácia do agente degermante de uso regular em

Técnica de higiene das mãos e eficiência de degermantes...

ambiente hospitalar, que possui em sua composição formaldeído, no grupo de participantes *sem conhecimento* da técnica adequada de HM, reforçam a necessidade de estudos mais aprofundados no que se refere à eficácia do composto óleo de mamona, assim como também enfatizam a importância da realização de estudos para o desenvolvimento de novas tecnologias no que se refere à produção de suprimentos para a prática de Higiene das Mãos.

REFERÊNCIAS

1. Pittet D. Infection control and quality health care in the new millennium. Am J Infect Control [Internet]. 2005 [cited 2015 Jan 20];33: 258-67. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15947742>
2. Stout A, Ritchie K, Macpherson K. Clinical effectiveness of alcohol-based products in increasing hand hygiene compliance and reducing infection rates: a systematic review. J Hosp Infect [Internet]. 2007 [cited 2015 Jan 20];66:308-12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17655977>
3. Veronesi R, Focaccia R. Infecção como indicador de qualidade. São Paulo: Atheneu; 2004.
4. Ministério da Saúde (Br). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Higienização das mãos em serviços de saúde. Brasília (DF): ANVISA [Internet]. 2009 [cited 2015 Jan 20]. Available from: http://www.anvisa.gov.br/hotsite/higienizac_ao_maos/manual_integra.pdf
5. Silva AAT, Mazzo A, Pereira BJC, Girão FB, Fumincelli L, Mendes IAC. O uso das soluções antissépticas na prática clínica da Enfermagem. Rev enferm UERJ [Internet]. 2010 [cited 2015 Jan 20];18:473-7. Available from: <http://www.facenf.uerj.br/v18n3/v18n3a24.pdf>
6. CDC. Center for Disease Control and Prevention. 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. Morb Mortal Wkly Rep [Internet]. 2002 [cited 2015 Jan 20];51(RR-16). Available from: <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5116.pdf>
7. Nguyen KV, Nguyen PTM, Jones SL. Effectiveness of na alcohol-based hand hygiene programme in reducing nosocomial infections in the Urology Ward of Binh Dan Hospital Vietnam. Trop Med Int Health [Internet]. 2008 [cited 2015 Jan 20];13:1297-

Haddad RE, Giordani AT, Ezaias GM et al.

Técnica de higiene das mãos e eficiência de degermantes...

302. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-3156.2008.02141.x/epdf>
8. Kampf G, Löffler H, Gastmeier P. Hand hygiene for the prevention of nosocomial infections. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2009 [cited 2015 Jan 20];106:649-55. Available from: http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Haendehygiene/Artikel_Hyg.pdf?__blob=publicationFile
9. Korniewicz DM, El-Masri M. Exploring the factors associated with hand hygiene compliance of nurses during routine clinical practice. *Appl Nurs Res* [Internet]. 2010 [cited 2015 Jan 20];23:86-90. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20420995>
10. Hakko E, Rasa K, Karaman ID, Enunlu T, Cakmakci M. Low rate of compliance with hand hygiene before glove use. *Am J Infect Control* [Internet]. 2011 [cited 2015 Jan 20];39:82-3. Available from: [http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(10\)00812-6/pdf](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(10)00812-6/pdf)
11. Oliveira AC. Infecções hospitalares: repensando a importância da higienização das mãos no contexto da multirresistência. *Rev Min Enferm* [Internet]. 2003 [cited 2015 Jan 20];7:140-4. <http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/771>
12. Costabile JA. Tensoativos Resolvendo Problemas Ecológicos (Química Nacional QUIMASA) - Cosmetic & Toiletries; 1993.
13. Feltre R. Química. São Paulo: Moderna; 1992.
14. Ansel HC, Popovich NG, Allen Junior LV. *Farmacotécnica: formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos*. São Paulo: Premier; 2000.
15. De Oliveira D. Otimização de transesterificação alcalina de óleo de feijão-soja e óleo de rícino para produção de biodiesel. *Bioquímica aplicada e Biotecnologia*. 2005; 121: 553-60.
16. ICOA. International Castor Oil Association. A química de óleo de rícino e seu derivados e as aplicações [Internet]. [cited 2015 Jan 20]. Available from: www.icoa.org
17. Gaillard Y, Pepin G. Envenenamento através de material de planta: revisão de casos humanos e determinação analítica de toxinas principais através de alto-desempenho cromatografia líquida - (tandem) espectrometria de massa. *Diário de Cromatografia B*. 1999; 733:181-229.
18. Ferreira CM, Bonifácio KC, Fröner IC, Ito IY. Evaluation of the antimicrobial activity of three irrigating solutions in teeth with pulpal necrosis. *Braz Dent J* [Internet]. 1999 [cited

2015 Jan 20];10:115-21. Available from: <http://www.forp.usp.br/bdj/bdj10%281%29/t03101/t03101.html>

19. Maniasso N. Ambientes micelares em química analítica. *Quím. Nova* [Internet]. 2001 [cited 2015 Jan 20];24:87-93. Available from: <http://www.s bq.org.br/publicacoes/quimicanova/gnol/2001/vol24n1/14.pdf>
20. Medeiros EAS, Gribaum R, Ferraz E, Ferraz AAB, Arruda E, Nobre J, organizadores. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Infectologia para a Prevenção de Infecções Hospitalares. *Prática Hospitalar* [Internet]. 2002 [cited 2015 Jan 20];22:31-43. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000102&pid=S0080-6234200600020000900007&lng=en
21. Dierssen-Sotos T, Brugos-Llamazares V, Robles-García M, Rebollo-Rodrigo H, Fariñas-Alvarez C, Antonín-Juarez FM, et al. Evaluating the impact of a hand hygiene campaign on improving adherence. *Am J Infect Control* [Internet]. 2010 [cited 2015 Jan 20];38:240-3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20022403>
22. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Br). Portaria nº 196, de 24 de junho de 1983 [Internet]. Instruções para o controle e prevenção das infecções hospitalares [cited 2015 Jan 20]. Available from: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=1085>
23. Souza-Júnior SA, Gonçalves EAL, Catanzaro-Guimarães SA, Castro-Prado MAA. Loss of heterozygosity by mitotic recombination in diploid strain of *Aspergillus nidulans* in response to castor oil plant detergent. *Braz J Biol* [Internet]. 2004 [cited 2015 Jan 20];64:885-90. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v64n4/22989.pdf>

Submissão: 06/07/2015

Aceito: 06/01/2016

Publicado: 01/02/2016

Correspondência

Leopoldo Sussumu Matsumoto
Universidade Estadual do Norte do Paraná/UENP/CLM
Centro de Ciências Biológicas - Setor de Biologia
Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, Cx P 261
CEP 86360-000 — Bandeirantes (PR), Brasil