

Artigo Original de Investigação

Colonização nasal por MRSA nos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP) e Timor-Leste

MRSA nasal carriage in Portuguese-speaking African countries (PALOP) and East-Timor

Teresa Conceição^{1*}, Céline Coelho¹, Isabel Santos Silva², Hermínia de Lencastre^{2,3}, Marta Aires de Sousa²

¹ Laboratório de Genética Molecular, Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB), Universidade Nova de Lisboa (UNL)

² Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa (ESSCVP)

³ Laboratory of Microbiology and Infectious Diseases, The Rockefeller University, New York

Os *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina (MRSA) são um dos principais agentes patogénicos a nível mundial. Contudo para os Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP) e em Timor-Leste não é conhecida a prevalência de MRSA.

Entre Novembro 2010 e Julho 2013 efetuou-se um rastreio nasal para deteção de MRSA em 826 doentes e 480 profissionais de saúde em seis hospitais nos PALOP (São Tomé e Príncipe, Angola e Cabo Verde) e dois em Timor-Leste. Detetou-se colonização por *S. aureus* em 258 indivíduos (19,8%), dos quais 86 (33,3%) eram portadores de MRSA, correspondendo a uma taxa global de colonização por MRSA de 6,6%. A prevalência de MRSA em Angola foi a mais elevada (13,8%), seguida de São Tomé e Príncipe (4,2%) e Cabo Verde (1,3%). Não se detetaram MRSA em Timor-Leste. A resistência à meticilina foi mais elevada entre *S. aureus* isolados em Angola (58,1%) e São Tomé (26,9%) comparativamente a Cabo Verde (6%). A prevalência de MRSA foi semelhante nos doentes e profissionais de saúde (7,1% vs 5,6%; $p=0,3$). Destes, os auxiliares de limpeza (10,5%) apresentaram maior taxa de colonização por MRSA, seguidos dos médicos (7,4%) e enfermeiros (6,8%). As Unidades de Cuidados Intensivos (11,7%) e os serviços de Pediatria (6,8%) e Ortopedia (6,3%) foram aqueles onde as percentagens de MRSA foram mais elevadas.

Os dados obtidos mostram que as taxas de MRSA são preocupantes em alguns PALOP, tornando-se necessários futuros estudos de vigilância epidemiológica e a implementação urgente (nomeadamente em Angola) de medidas de controlo de infeção eficazes.

Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) is a major human pathogen worldwide. However, MRSA prevalence in the Portuguese-speaking African countries (PALOP) and East-Timor is unknown.

*Between November 2010 and July 2013, 826 inpatients and 480 healthcare workers from six hospitals located in PALOP countries (São Tomé and Príncipe, Angola and Cape Verde) and two hospitals in East Timor were nasal swabbed for MRSA carriage. Two hundred and fifty eight individuals (19.8%) were *S. aureus* nasal carriers, out of which 86 (33.3%) were resistant to methicillin, corresponding to a global MRSA carriage rate of 6,6%. The highest MRSA prevalence was detected in Angola (13.8%), followed by São Tomé and Príncipe (4.2%) and Cape Verde (1.3%). No MRSA were found in East Timor. Methicillin resistance was higher among *S. aureus* isolates from Angola (58,1%) and São Tomé (26,9%) comparing to Cape Verde (6%). Moreover, the MRSA prevalence was similar between patients and healthcare workers (7.1% vs 5.6%; $p=0.3$), out of which the hospital cleaning staff (10.5%) showed the highest MRSA carriage rate, followed by physicians (7.4%) and nurses (6.8%). Regarding the hospital wards, higher MRSA rates were detected in Intensive Care Units (11.7%), pediatrics (6.8%) and orthopedics (6.3%).*

The high MRSA rates are worrisome in some of the PALOP countries, pointing out to the need of future surveillance studies and the implementation of more strict and effective infection control measures.

PALAVRAS-CHAVE: *Staphylococcus aureus; MRSA; África; PALOP; Timor-Leste; colonização nasal.*

KEY WORDS: *Staphylococcus aureus; MRSA; Africa; PALOP; East Timor; nasal carriage.*

* **Correspondência:** Teresa Conceição. Email: teresagc@itqb.unl.pt

INTRODUÇÃO

O *Staphylococcus aureus* é uma bactéria Gram-positiva, conhecida pela sua extraordinária capacidade de colonização assintomática do ser humano, e que tem como nicho principal as fossas nasais¹. Apesar de cerca de 30% da população saudável ser portadora assintomática de *S. aureus*, quando há uma quebra das defesas naturais do hospedeiro, nomeadamente barreiras cutâneas ou diminuição da imunocompetência do sistema imunitário, esta bactéria pode causar uma grande variedade de infeções da pele e dos tecidos moles, toxinoses (infeções provocadas pela presença de substâncias tóxicas produzidas pelas células bacterianas) ou infeções potencialmente fatais como

septicémias, endocardites, meningites, osteomielites e pneumonias. Os *S. aureus* resistentes à meticilina (MRSA, do inglês “methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*”) surgiram muito pouco tempo depois da introdução da meticilina na prática clínica em 1959-1960. Nos anos seguintes, nomeadamente a partir da década de 1980, os MRSA adquiriram sucessivamente resistências à maioria dos antibióticos disponíveis clinicamente, tornando-se um dos principais agentes patogénicos a nível mundial, tanto nos hospitais como na comunidade^{2,3}.

A colonização nasal é considerada um factor de risco para a subsequente infeção pelo agente colonizador. Constitui um reservatório endógeno de estirpes potencialmente patogénicas para o hospedeiro, ou que podem ser disseminadas de doente para doente

ou de um profissional de saúde colonizado para os doentes^{4,5}. Os estudos de vigilância epidemiológica são fundamentais na prevenção e controlo da disseminação de estirpes MRSA, que apesar de merecedores de elevado investimento financeiro nos países desenvolvidos, são praticamente inexistentes nas regiões mais desfavorecidas do globo. Contudo, no continente Africano, existe um elevado risco de infeção por MRSA, nomeadamente devido aos baixos recursos financeiros, e às deficientes condições de higienização das mãos, que resultam numa ausência ou limitação de práticas de controlo de infeção⁶. A determinação da prevalência de *S. aureus* e principalmente de MRSA nos países em desenvolvimento torna-se fundamental para um controlo eficaz do MRSA à escala mundial⁷.

Apesar dos estudos em África serem escassos, observa-se uma variação considerável na prevalência de MRSA nos vários países em que há dados. Estudos de colonização nasal por MRSA revelaram isolados esporádicos no Mali⁸ e na Tanzânia⁹, prevalências que variaram de 1,3% a 3,7% no Gabão e no Gana^{10,11} e entre os 14,8% e os 52% em países da costa este e sul-africana como a ilha de Madagáscar e o Uganda¹²⁻¹⁴. Em isolados de infeção, observaram-se valores mais elevados, que variaram entre 11% no Gabão¹⁰, 15% em cinco cidades da região subsaariana¹⁵, 16% na Nigéria¹⁶, 33,6% no Gana¹⁷, 27% na África do Sul¹⁸, 37,5% no Uganda^{12,19} e 84,1% no Quênia²⁰. A informação existente relativamente aos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP) e Timor-Leste resume-se a um estudo de isolados clínicos em Moçambique que revelou uma prevalência de MRSA de 8% num único hospital, entre 2001 e 2006²¹, e um estudo em Cabo Verde, realizado em 1997, em que não se detetaram MRSA em colonização nasal em doentes e profissionais de saúde de dois hospitais²². As estreitas relações demográficas e económicas entre estas nações e Portugal, que é atualmente um dos dois únicos países Europeus com uma taxa de MRSA superior a 50%², podem potenciar a transmissão de estirpes multirresistentes entre os diferentes continentes, nomeadamente pelo frequente intercâmbio de doentes entre unidades de saúde dos diferentes países.

Com este estudo pretende-se determinar a prevalência de MRSA em vários PALOP e em Timor-Leste através do rastreio nasal de doentes e profissionais de saúde de forma a contribuir para a implementação de medidas de controlo de infeção locais e conseqüentemente um controlo global do MRSA.

METODOLOGIA

Hospitais

Foram recolhidas amostras em oito hospitais situados em quatro países:

- (i) São Tomé e Príncipe - Hospital Ayres Menezes (HAM): é o único hospital central no país que serve toda a população do arquipélago. Tem uma dimensão média (441 camas) e uma taxa diária de admissões na urgência de 45 a 70 indivíduos;
- (ii) Angola - Hospital Américo Boavida (HAB), Hospital Pediátrico David Bernardino (HPDB) e Clínica Sagrada Esperança (SE), todos situados em Luanda. O HAB é um hospital central de grandes dimensões (624 camas) que serve uma população de aproximadamente 2.500.000 indivíduos. O HPDB é o hospital pediátrico de referência nacional, tem 350 camas e serve uma população de mais de 500.000 indivíduos. A SE é uma clínica privada com 150 camas que serve uma população de 500.000 indivíduos;
- (iii) Cabo Verde - Hospital Agostinho Neto (HAN) e Hospital Baptista de Sousa (HBS). O HAN, situado na cidade da Praia (ilha de Santiago), é o maior hospital do arquipélago (400 camas), tem uma taxa de admissão diária na urgência de 150 adultos e 90 crianças e serve cerca de metade da população do arquipélago (236.000 habitantes). O HBS é um hospital de menores dimensões (220 camas), situado na cidade do Mindelo (ilha de São Vicente), e tem uma taxa de admissão diária na urgência de 120 indivíduos;
- (iv) Timor-Leste - Hospital Guido Valadares (HGV) e Clínica do Bairro Pité (CBP), ambos situados em Díli. O HGV tem 260 camas e é o hospital de referência nacional. A CBP é uma clínica gerida por uma organização não-governamental que funciona com o auxílio de voluntários estrangeiros e fornece cuidados

primários diariamente a cerca de 250 a 300 indivíduos.

Rastreio nasal e isolamento de *S. aureus*

O rastreio nasal foi realizado por uma enfermeira credenciada, a doentes e profissionais de saúde de diferentes serviços hospitalares, nomeadamente naqueles em que o risco de infeção por *S. aureus* é habitualmente mais elevado como os de Medicina, Cirurgia, Pediatria, Ortopedia e as Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Os rastreios decorreram entre novembro de 2010 e julho de 2013 (São Tomé e Príncipe – 1.º rastreio: novembro 2010, 2.º rastreio: abril 2012; Angola: junho 2012; Cabo Verde: fevereiro 2013; Timor-Leste: julho 2013).

O estudo foi aprovado pelas direções dos hospitais envolvidos e foi obtido um consentimento informado oral de cada indivíduo, ou parental em caso de menores, no momento do rastreio. Foram definidos como critérios de exclusão: (i) indivíduos internados há menos de 48h; (ii) indivíduos cujas narinas estavam inacessíveis devido à presença de dispositivos médicos; (iii) crianças que estavam a ser amamentadas no momento do rastreio; (iv) indivíduos que se recusaram a participar no estudo.

A recolha de exsudados nasais consistiu na introdução e rotação de uma zaragatoa estéril em ambas as narinas dos indivíduos. As zaragatoas foram depois conservadas em meio de transporte Stuart até chegarem ao laboratório em Lisboa para serem processadas. Cada zaragatoa foi inoculada em paralelo num meio de crescimento rico, Tryptic Soy Agar - TSA (Becton, Dickinson & Co, New Jersey, EUA) e num meio cromogénico seletivo para *S. aureus* - Chromagar Staph aureus (ChromAgar, Paris, França). No caso das amostras provenientes de Cabo Verde e Timor-Leste, a inoculação em meio sólido foi precedida de um enriquecimento por adição de 2 mL de meio Mueller-Hinton (Becton, Dickinson & Co, New Jersey, EUA) a cada zaragatoa e incubação a 37°C durante a noite. Colónias com cor e morfologia características de *S. aureus* foram submetidas ao teste da coagulase por aglutinação de partículas de látex pelo *kit* comercial Staphaurex (Remel, Kansas, EUA)

ou por aglutinação de plasma de coelho em tubo (Becton Dickinson & Co, New Jersey, EUA) nos casos dúbios.

A espécie bacteriana foi confirmada pela reação de amplificação em cadeia (PCR, do inglês “Polymerase Chain Reaction”) do gene *nuc*, que codifica uma nuclease específica de *S. aureus*²³. A deteção da presença do gene *mecA*, por PCR, permitiu a identificação de isolados MRSA²⁴.

Análise estatística

Variáveis categóricas foram comparadas através do teste de χ^2 ou do teste exato de Fisher, quando apropriado, utilizando o *software* GraphPad Prism versão 6.0 (GraphPad Software Inc. La Jolla, CA). Considerou-se um valor de $p \leq 0.05$ estatisticamente significativo.

RESULTADOS

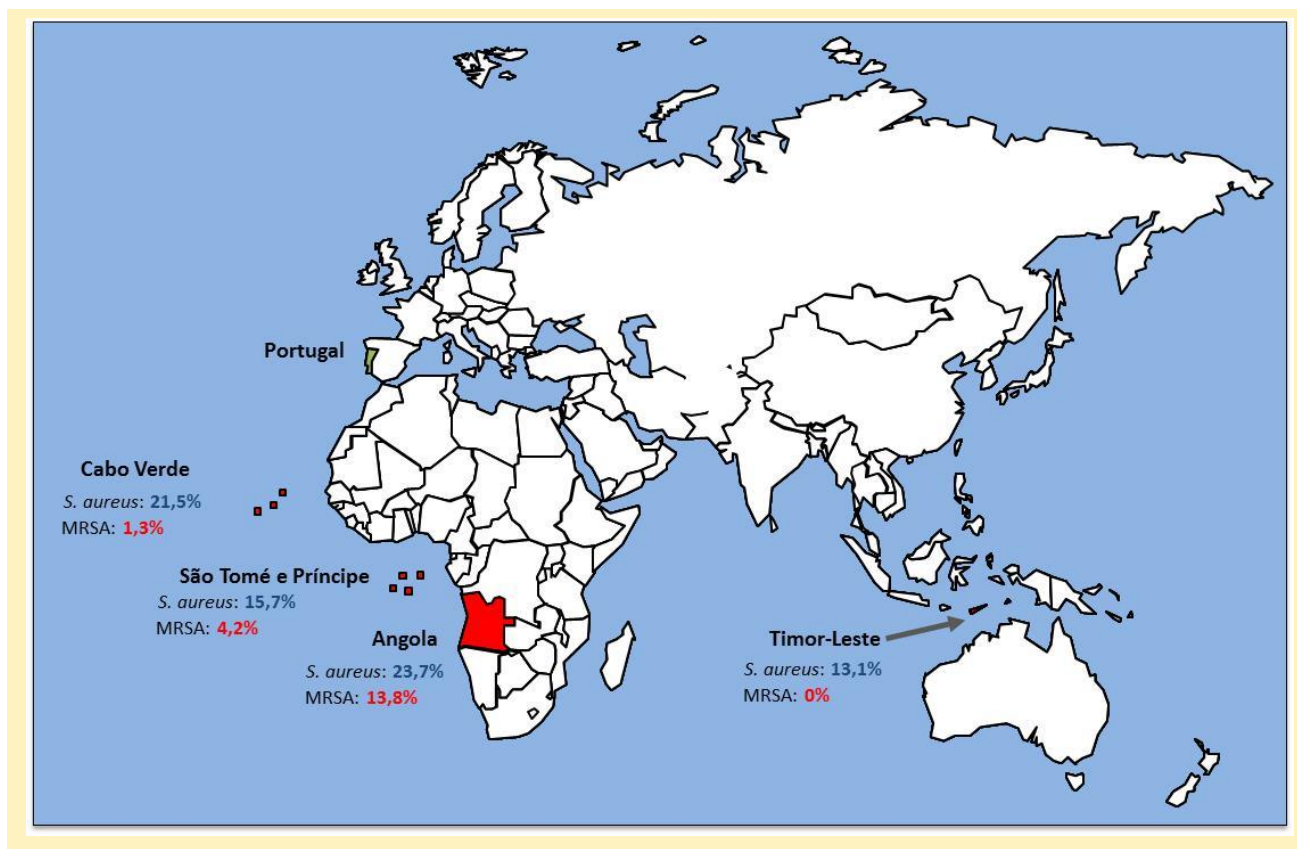
Prevalência de *S. aureus* e MRSA

Durante o estudo recolheram-se 1.306 exsudados nasais, provenientes de 826 doentes e 480 profissionais de saúde (Tabela 1). O número de amostras recolhidas variou consoante o país tendo sido mais elevado em Angola (n=494). Entre os 1.306 indivíduos rastreados, 258 estavam colonizados por *S. aureus* (19,8%). Destes, 86 (33,3%) apresentaram resistência à metilina, indicando uma taxa de colonização nasal por MRSA na população global do estudo de 6,6%. Angola foi o país onde se observaram taxas de colonização mais elevadas, tanto para *S. aureus* (23,7%) como para MRSA (13,8%) - Tabela 1 e Figura 1. À exceção de Timor-Leste onde não se detetaram isolados resistentes à metilina, Cabo Verde apresentou o menor número de portadores MRSA (1,3%), tendo sido identificados apenas quatro indivíduos colonizados. É de salientar que, em São Tomé e Príncipe, apesar de se ter observado uma taxa de colonização por *S. aureus* ligeiramente menor que em Cabo Verde (15,7% vs 21,5%), a prevalência de isolados resistentes à metilina entre os *S. aureus* foi claramente superior (26,9% vs 6%). Por outro lado,

Tabela 1 – Colonização nasal por *S. aureus* e MRSA em doentes e profissionais de saúde nos diferentes países.

| País | Indivíduo ^a | No. amostras | No. portadores <i>S. aureus</i> (%) | No. portadores MRSA (%) | % <i>S. aureus</i> resistentes à meticilina (MRSA/ <i>S. aureus</i>) |
|----------------------|------------------------|--------------|-------------------------------------|-------------------------|---|
| São Tomé e Príncipe | Doentes | 258 | 37 (14,3) | 11(4,3) | 29,7 |
| | PS | 74 | 15 (20,3) | 3 (4,1) | 20,0 |
| | Total | 332 | 52 (15,7) | 14 (4,2) | 26,9 |
| Angola | Doentes | 295 | 74 (25,1) | 4 (15,3) | 60,8 |
| | PS | 199 | 43 (21,6) | 23 (11,6) | 53,5 |
| | Total | 494 | 117 (23,7) | 68 (13,8) | 58,1 |
| Cabo Verde | Doentes | 181 | 39 (21,5) | 3 (1,7) | 7,7 |
| | PS | 131 | 28 (21,4) | 1 (0,8) | 3,6 |
| | Total | 312 | 67 (21,5) | 4 (1,3) | 6,0 |
| Timor-Leste | Doentes | 92 | 6 (6,5) | 0 | 0,0 |
| | PS | 76 | 16 (21,1) | 0 | 0,0 |
| | Total | 168 | 22 (13,1) | 0 | 0,0 |
| Total doentes | | 826 | 156 (18,9) | 59 (7,1) | 37,8 |
| Total PS | | 480 | 102 (21,3) | 27 (5,6) | 26,5 |
| Coleção total | | 1306 | 258 (19,8) | 86 (6,6) | 33,3 |

^aPS - profissionais de saúde.

Figura 1 – Taxas de colonização nasal por *S. aureus* e MRSA nos diferentes países.

em Angola, a maioria dos *S. aureus* isolados apresentou resistência à meticilina (58,1%).

Não se observaram diferenças nas taxas de colonização nasal por *S. aureus* e MRSA entre indivíduos do sexo feminino e masculino (*S. aureus*: 19,5% vs 20,1%; $p=0,780$ - MRSA: 6,1% vs 7,2%; $p=0,501$). No entanto, tanto a taxa de MRSA (< 18 anos: 9,9%; ≥ 18 anos: 5,5%; $p=0,009$) como a percentagem de isolados resistentes à meticilina entre os *S. aureus* (< 18 anos: 50%; ≥ 18 anos: 28%; $p=0,002$) foi superior nos indivíduos com menos de 18 anos.

Colonização nasal entre doentes e profissionais de saúde

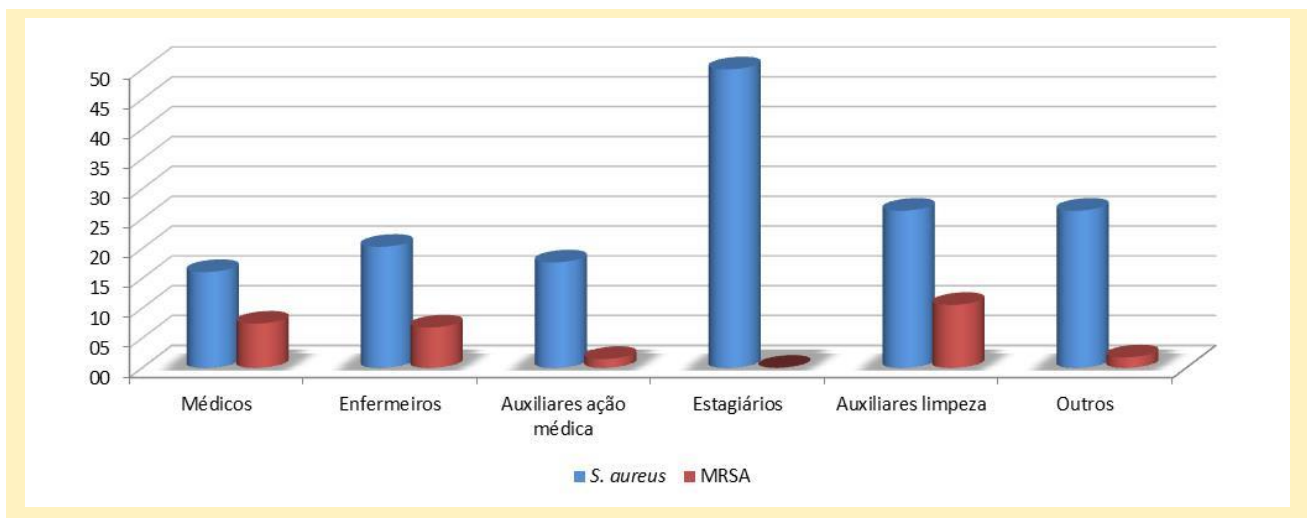
Apesar das diferenças não serem significativas, o número de portadores de *S. aureus* foi superior nos profissionais de saúde ($p=0,313$), enquanto o número de portadores de MRSA foi superior nos doentes ($p=0,300$) - Tabela 1. Se considerarmos cada país individualmente, em Angola e Cabo Verde as taxas de colonização por *S. aureus* foram semelhantes entre doentes e profissionais de saúde, enquanto que em Timor-Leste se observou uma diferença acentuada, com cerca de três vezes mais profissionais de saúde colonizados por *S. aureus* do que doentes ($p=0,010$). Em Cabo Verde, dos quatro portadores de MRSA, apenas um era profissional de saúde (Tabela 1).

Colonização nasal por *S. aureus* e MRSA nas diferentes categorias de profissionais de saúde

Consideraram-se seis categorias dentro dos profissionais de saúde: médicos, enfermeiros, auxiliares de ação médica, auxiliares de limpeza, estagiários de medicina e enfermagem e outros (incluindo técnicos de diagnóstico e terapêutica, farmacêuticos, assistentes sociais, pessoal administrativo, auxiliares de cozinha ou copeiras e voluntários).

Observámos que metade dos estagiários rastreados eram portadores de *S. aureus*, constituindo a categoria com maior taxa de colonização por esta bactéria, embora nenhum indivíduo estivesse colonizado por MRSA (Figura 2). Mais de um quarto (26,3%) dos auxiliares de limpeza estavam colonizados por *S. aureus*, seguidos dos enfermeiros (20,3%), dos auxiliares de ação médica (17,6%), e por fim dos médicos (16%). Relativamente às taxas de MRSA, os auxiliares de limpeza apresentaram o valor mais elevado (10,5%), seguido dos médicos (7,4%), dos enfermeiros (6,8%) e dos auxiliares de ação médica (1,5%).

Figura 2 – Prevalência de portadores de *S. aureus* e MRSA entre os profissionais de saúde.



Distribuição de portadores de *S. aureus* e MRSA por serviço hospitalar

Para a análise das taxas de colonização por serviço hospitalar, consideraram-se os serviços comuns a todos os hospitais incluídos no estudo. Assim, na coleção total, os serviços de Ortopedia (29,4%) e UCI (20,4%) foram aqueles onde se observaram as taxas mais elevadas de portadores de *S. aureus*, acima da taxa de colonização observada para a população total (19,8%) - Figura 3. Os serviços de UCI, Pediatria e Ortopedia, foram aqueles onde se observaram as taxas de colonização por MRSA mais elevadas (11,7%, 6,8% e 6,3%, respetivamente). É de salientar que em São Tomé e Príncipe várias crianças internadas na unidade de Queimados e na Pediatria estavam colonizadas por MRSA.

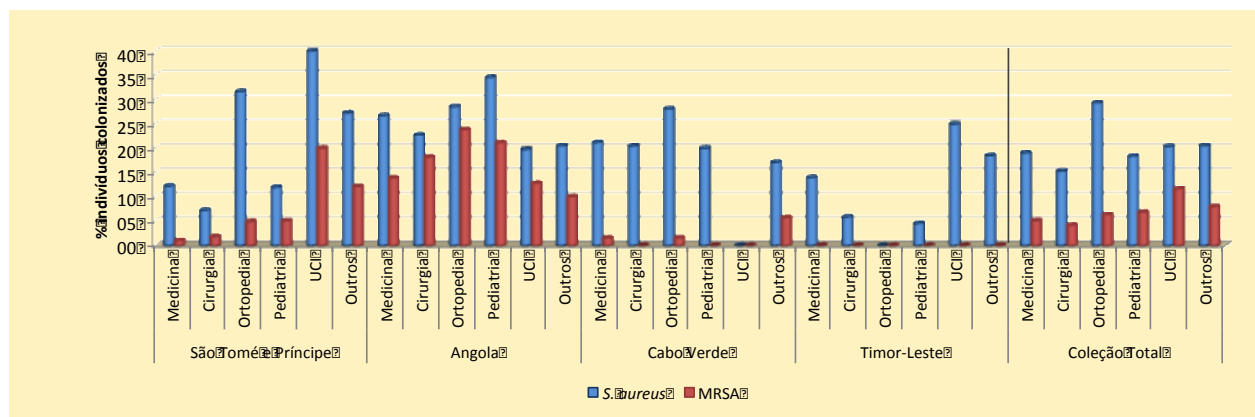
DISCUSSÃO

Neste estudo apresentam-se os primeiros dados relativos à prevalência de colonização nasal por *S. aureus* e MRSA em doentes e profissionais de saúde em Angola, São Tomé e Príncipe, e Timor-Leste e atualizaram-se os dados de Cabo Verde que datavam de 1997²².

Determinou-se uma prevalência de colonização nasal por *S. aureus* semelhante nos diferentes países incluídos no estudo (entre 13,1% em Timor-Leste e 23,7% em Angola) que são comparáveis aos valores noutros países Africanos como o Mali (19,6%), o Gana (16,6%) e o Gabão (29%)^{8,11,22,25}. No entanto, a taxa de colonização nasal por MRSA pelo contrário é muito variável, sendo nula em Timor-Leste e atingindo os 14% em Angola. Em países da costa este de África e na África do Sul foram encontradas prevalências de colonização muito elevadas, nomeadamente 14,8% na ilha de Madagáscar^{13,14}, 28,8% em profissionais de saúde etíopes²⁶ e 52% em colonização de doentes e profissionais de saúde numa unidade cirúrgica no Uganda^{12,19}. Em países da costa oeste, como o Mali (0,2%)⁸, o Gana (1,3%)¹¹ ou o Gabão (3,7%)¹⁰, geograficamente mais próximos dos PALOP incluídos neste estudo, as taxas publicadas são mais semelhantes às reportadas no presente trabalho.

Apesar da prevalência de MRSA ser ainda relativamente baixa nos diferentes PALOP, a proporção de isolados resistentes à meticilina entre os *S. aureus* recolhidos foi elevada, especialmente em Angola (58,1%), comparável apenas com as taxas citadas para a Etiópia (44,1%) e Marrocos (44,4%)^{26,27}. O facto dos hospitais em Luanda terem uma maior disponibilidade de antibióticos em comparação com

Figura 3 – Distribuição de indivíduos colonizados por *S. aureus* e MRSA por serviço.



outros PALOP e Timor-Leste, o que se traduz num maior consumo, poderá justificar a elevada prevalência de resistência à meticilina. Por outro lado, um número considerável de doentes angolanos recebe cuidados médicos em Portugal, país com uma das taxas de MRSA mais elevadas na Europa (>50%)², o que poderá também ter resultado na disseminação de MRSA de Portugal para Angola. Em 1997, nenhum dos *S. aureus* isolados em Cabo Verde era resistente à meticilina²², pelo que a deteção de estirpes MRSA em 2013 poderá estar também relacionada com um aumento das trocas demográficas de doentes e profissionais de saúde com Portugal.

De um modo geral, as diferenças de colonização por MRSA entre doentes e profissionais de saúde foram pouco significativas, um cenário diferente do observado no Gana, no Gabão e no Quênia onde nenhum dos profissionais rastreados era portador de MRSA^{11,25,28}. Os auxiliares de limpeza, médicos e enfermeiros a exercerem nos hospitais dos PALOP incluídos neste estudo, apresentaram uma prevalência de colonização nasal por MRSA não negligenciável, o que não é de estranhar dado que os profissionais de saúde têm sido considerados importantes reservatórios de MRSA dentro do meio hospitalar, e possíveis veículos de transmissão de estirpes hospitalares para a comunidade^{4,29}. O facto de nestes países os auxiliares de limpeza terem um acentuado contacto físico com os doentes pode estar na origem da elevada colonização nasal por MRSA. Há que realçar que na generalidade dos hospitais envolvidos neste estudo não existiam lavatórios nas enfermarias, o que facilita a transmissão cruzada entre doentes e entre doentes e profissionais de saúde. A Organização Mundial de Saúde sugere a lavagem das mãos como a principal medida de prevenção e controlo das infeções hospitalares, tendo promovido a introdução com sucesso de programas de prevenção baseados na higienização das mãos em diferentes países africanos⁶.

As UCI e a Pediatria onde são habitualmente internados doentes com níveis de imunocompetência do sistema imunitário mais elevados, foram os serviços onde se observaram taxas de colonização mais elevadas tanto por *S. aureus* como por MRSA e

consequentemente um risco de infeção acrescido nos doentes colonizados. Elevadas taxas de colonização por *S. aureus* em unidades de cuidados intensivos e em unidades pediátricas foram detetadas também em hospitais no Gabão e no Gana, respetivamente^{11,25}. A maior prevalência de MRSA nas crianças também se justifica pelo facto de terem contacto físico e partilharem brinquedos com as outras crianças hospitalizadas facilitando a transmissão cruzada.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que a taxa de colonização nasal por MRSA era nula em dois hospitais de Timor-Leste, relativamente baixa em Cabo Verde e São Tomé e Príncipe (< 5%) e mais elevada nos hospitais de Luanda (~ 15%). Preocupante é o facto da proporção de isolados resistentes à meticilina entre os *S. aureus* recolhidos atingir quase 60% em Angola e ultrapassar os 25% em São Tomé e Príncipe.

A identificação de reservatórios de MRSA em diferentes categorias de profissionais de saúde e em diferentes serviços hospitalares requer a implementação urgente de medidas de controlo de infeção, nomeadamente o incentivo à higienização/desinfeção das mãos. Futuros estudos que envolvam a determinação da suscetibilidade aos antimicrobianos e a caracterização molecular dos isolados são fundamentais para a determinação de políticas antibióticas, identificação de surtos e avaliação dos níveis de transmissão cruzada nestes hospitais.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pelo projeto PTDC/SAU-SAP/118813/2010 e contrato No. PEst-OE/ EQB/LA0004/2011 (para o Instituto de Tecnologia Química e Biológica) da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), Portugal. Teresa Conceição e Céline Coelho foram financiadas respetivamente, pelas bolsas SFRH/BPD/72422/2010 e 036/BI-BI/2012 da FCT, Portugal. Agradecemos aos profissionais de saúde dos diferentes hospitais a assistência e disponibilidade

durante os rastreios. Às Embaixadas de Portugal nos diferentes países, agradecemos o apoio prestado. À enfermeira Helga Aguiar, agradecemos a colheita de exsudados nasais, em 2010, em São Tomé e Príncipe.

REFERÊNCIAS

- Verhoeven, Gagnaire, Botelho-Nevers et al. Detection and clinical relevance of *Staphylococcus aureus* nasal carriage: An update. *Expert Review of Anti-Infective Therapy*. 2014; 12: 75-89.
- European Center for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance surveillance in Europe - Annual report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net) 2012 [página inicial na internet]. c2005 [citada 2014 Mar 25]. Disponível em <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/antimicrobial-resistance-surveillance-europe-2012.pdf>
- de Lencastre, Tomasz. The CEM-NET initiative: Molecular biology and epidemiology in alliance - tracking antibiotic-resistant staphylococci and pneumococci in hospitals and in the community. *International Journal of Medical Microbiology*. 2011; 301: 623-9.
- Albrich, Harbarth. Health-care workers: Source, vector, or victim of MRSA? *Lancet Infectious Diseases*. 2008; 8: 289-301.
- von Eiff, Becker, Machka, Stammer, Peters. Nasal carriage as a source of *Staphylococcus aureus* bacteremia. *N Engl JMed*. 2001; 344: 11-6.
- Nejad, Allegranzi, Syed, Ellis, Pittet. Health-care-associated infection in Africa: A systematic review. *Bulletin of the World Health Organization*. 2011; 89: 757-65.
- Molton, Tambyah, Ang, Ling, Fisher. The global spread of healthcare-associated multidrug-resistant bacteria: A perspective from Asia. *Clinical Infectious Diseases*. 2013; 56: 1318.
- Ruimy, Maiga, Armand-Lefevre, et al . The carriage population of *Staphylococcus aureus* from Mali is composed of a combination of pandemic clones and the divergent Pantone-Valentine leukocidin-positive genotype ST152. *J of Bacteriol*. 2008; 190: 3962-8.
- Urassa, Haule, Kagoma, Langeland. Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* strains at Muhimbili Medical Centre, Tanzania. *East Afr Med J*. 1999; 76: 693-5.
- Schaumburg, Ngoa, Kösters, et al. Virulence factors and genotypes of *Staphylococcus aureus* from infection and carriage in Gabon. *Clinical Microbiology and Infection*. 2011; 17: 1507-13.
- Egyir, Guardabassi, Nielsen, et al. Prevalence of nasal carriage and diversity of *Staphylococcus aureus* among inpatients and hospital staff at Korle Bu Teaching Hospital, Ghana. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. 2013; 1: 189-93.
- Kateete, Namazzi, Okee et al. High prevalence of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in the surgical units of Mulago hospital in Kampala, Uganda. *BMC Research Notes*. 2011; 4: 326.
- Randrianirina, Soares, Ratsima et al. In vitro activities of 18 antimicrobial agents against *Staphylococcus aureus* isolates from the Institut Pasteur of Madagascar. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*. 2007; 6: 5.
- Rasamiravaka, Rasoanandrasana, Zafindraibe, Alson, Rasamindrakotroka. Evaluation of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal carriage in Malagasy patients. *Infect Dev Ctries*. 2013; 7: 318-22.
- Breurec, Zriouil, Fall. Epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* lineages in five major African towns: Emergence and spread of atypical clones. *Clin MicrobiolInfect*. 2011; 17: 160-5.
- Shittu, Okon, Adesida et al. Antibiotic resistance and molecular epidemiology of *Staphylococcus aureus* in Nigeria. *BMC Microbiology*. 2011; 11: 92.
- Odonkor, Newman, Addo. Prevalence and antibiotic susceptibility profile of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in Accra, Ghana. *Microbiology Research*. 2012; 3: e20.
- Shittu, Lin. Antimicrobial susceptibility patterns and characterization of clinical isolates of *Staphylococcus aureus* in KwaZulu-Natal province, South Africa. *BMC Infectious Diseases*. 2006; 6: 125.
- Seni, Bwanga, Najjuka. Molecular characterization of *Staphylococcus aureus* from patients with surgical site infections at Mulago Hospital in Kampala, Uganda. *PLoS One*. 2013; 8: e66153.
- Maina, Kiiyukia, Wamae, Waiyaki, Kariuki. Characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from skin and soft tissue infections in patients in Nairobi, Kenya. *International Journal of Infectious Diseases*. 2013; 17: e115-9.
- Mandomando, Sigauque, Morais. Antimicrobial drug resistance trends of bacteremia isolates in a rural hospital in southern Mozambique. *Am J Trop MedHyg*. 2010; 83: 152-7.
- Aires-de-Sousa, Santos Sanches, Ferro, de Lencastre. Epidemiological study of staphylococcal colonization and cross-infection in two west african hospitals. *Microbial Drug Resistance*. 2000; 6: 133-41.
- Poulsen, Skov, Pallesen. Detection of methicillin resistance in coagulase-negative staphylococci and in staphylococci directly from simulated blood cultures using the EVIGENE MRSA Detection Kit. *JAntimicrob Chemother*. 2003; 51: 419-21.
- Okuma, Iwakawa, Turnidge et al. Dissemination of new methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clones in the community. *J ClinMicrobiol*. 2002; 40: 4289-94.
- Ngoa, Schaumburg, Adegnika et al. Epidemiology and population structure of *Staphylococcus aureus* in various population groups from a rural and semi urban area in Gabon, Central Africa. *Acta Tropica*. 2012; 124: 42-7.
- Shibabaw, Abebe, Mihret. Nasal carriage rate of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* among Dessie Referral Hospital health care workers; Dessie, Northeast Ethiopia. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*. 2013; 2: 25.
- Zriouil, Bekkali, Zerouali. Epidemiology of *Staphylococcus aureus* infections and nasal carriage at the Ibn Rochd University Hospital Center, Casablanca, Morocco. *Braz JInfect Dis*. 2012; 16: 279-83.
- Omuse, Kariuki, Revathi. Unexpected absence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal carriage by healthcare workers in a tertiary hospital in Kenya. *Journal of*

Hospital Infection. 2012; 80: 71-3.

29. Wertheim, Melles, Vos et al. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. The Lancet Infectious Diseases. 2005; 5: 751-62.