

Estudo comparativo entre hemocultura automatizada e manual em um laboratório do sudoeste do Paraná, Brasil

Comparative study of automated and manual blood culture in a laboratory of the southwest of Paraná, Brazil

Gabriela Massarotto Guareze¹
Jardel Cristiano Bordignon¹

Resumo

Objetivo: Comparar a positividade das hemoculturas antes e após a implementação do método automatizado em um laboratório do sudoeste do Paraná, em um determinado período, além de identificar os patógenos encontrados. **Métodos:** Foram analisados 1.403 laudos de hemoculturas realizadas no período de outubro de 2010 a setembro de 2012 e, em seguida, foram produzidos resultados com a incidência de positividade de hemoculturas manuais e após a automatização, além de se identificarem os patógenos causadores. **Resultados:** Das 1.403 amostras analisadas, 95 apresentaram resultados positivos (6,8%). Das 550 hemoculturas realizadas no período em que o método era o manual, 13 (2,4%) foram positivas, enquanto que das 853 realizadas no período em que o método utilizado passou a ser automatizado, 82 (9,6%) foram positivas. Dos patógenos causadores, a maior incidência foi de *Escherichia coli* (18) sendo 15 no método automatizado e 3 no manual. Na segunda posição, foi encontrado o *Staphylococcus coagulase-negativo* (15). Desses, 14 foram obtidos empregando o método automatizado. **Conclusão:** os dados obtidos vão ao encontro das evidências levantadas na literatura, reforçando a maior sensibilidade do método automatizado de hemocultura.

Palavras-chave

Hemocultura; Automação; Infecção hospitalar

INTRODUÇÃO

A hemocultura é realizada para identificar a presença de microrganismos viáveis na corrente sanguínea, o que é de grande importância diagnóstica, já que estes são responsáveis por uma taxa elevada de mortalidade.⁽¹⁾

Dessa forma, o laboratório de análises clínicas produz grande impacto no tratamento do paciente, já que as hemoculturas positivas para microrganismos patogênicos indicam sepse sanguínea, permitindo a identificação do patógeno e ajudando na conduta clínica.

O corpo humano é constituído por uma microbiota bastante diversa, rica em microrganismos de baixa virulência, que, em um indivíduo saudável, exerce um efeito protetor contra organismos potencialmente patogênicos.⁽²⁾

A septicemia é uma síndrome complexa causada pela resposta inflamatória sistêmica descontrolada do indivíduo, de origem infecciosa, caracterizada por manifestações múltiplas, e que pode determinar disfunção ou falência de um ou mais órgãos ou mesmo a morte.⁽³⁾

Dentre as culturas a serem colhidas, a hemocultura tem papel primordial, pois na sepse pode haver microrganismos circulando na corrente sanguínea de forma continuada e persistente. Os microrganismos entram na circulação sanguínea a partir de um ou mais focos infecciosos, independentemente de sua localização, e podem se instalar em outros tecidos formando focos secundários. Em torno de 30% a 50% dos pacientes com sepse grave exibem hemoculturas positivas.⁽⁴⁾

Em vista da taxa de mortalidade poder alcançar 40% ou mais em certas populações de pacientes hospitalizados, o tempo de isolamento bacteriano, a partir da coleta de sangue, é fator crítico para o manejo desses pacientes.⁽⁵⁾

As fontes mais comuns de septicemia (incluindo as de origem comunitária e hospitalar) são: dispositivos intravasculares (19%), trato geniturinário (17%), trato respiratório (12%), intestino e peritônio (5%), pele (5%), trato biliar (4%), abscesso intra-abdominal (3%), outros sítios (8%) e sítios desconhecidos (27%).⁽⁶⁾

¹Instituto Federal do Paraná – Pato Branco, PR, Brasil.

Instituição: Instituto Federal do Paraná – Pato Branco, PR, Brasil.

Artigo recebido em 24/02/2014
Artigo aprovado em 01/02/2016

Registra-se o fato de que, apesar de qualquer infecção poder se disseminar para o sangue, a chance desse fenômeno ocorrer é maior no caso da existência de dispositivos intravasculares (cateteres), infecções abdominais, do trato respiratório e urinário.⁽⁷⁾

Baseado em dados que se referem à positividade cumulativa de hemoculturas coletadas durante episódios sépticos comprovados, recomenda-se coletar no mínimo duas até quatro amostras por episódio infeccioso, o que permite o isolamento do agente bacteriano ou fúngico em mais de 95% dos eventos. Estudos de décadas anteriores indicaram que, ao se obter somente uma hemocultura, havia cerca de 80% a 90% de chance de recuperação; em duas amostras aumentaria significativamente para > 88%; e em três amostras em até > 99% de recuperação. Já estudos mais recentes têm mostrado que as chances de recuperação com somente uma amostra fica em torno de 70%; duas amostras em torno de 80% a 90%; três amostras entre 96% a 98%; e quatro amostras >99%, desafiando os conceitos tradicionais de que duas a três amostras eram suficientes, sugerindo que podem ser necessárias de três a quatro amostras para ótima recuperação dos agentes.^(8,9)

Uma possível explicação para este fato é que, com as metodologias atuais mais sensíveis, tornou-se possível a detecção de baixos níveis de bacteremia com mais pacientes em uso prévio de antimicrobianos e, provavelmente, também, pela diferença metodológica de análise dos estudos.⁽¹⁰⁾

O sangue deve ser coletado logo após o aparecimento dos primeiros sintomas de infecção, tendo em vista que as bactérias são rapidamente eliminadas da corrente sanguínea pelas células do sistema reticuloendotelial. Por esta mesma razão recomendam-se coletas separadas por períodos de tempo concretos.⁽¹¹⁾

A hemocultura manual depende de homogeneizações em intervalos de tempo determinados. A positividade é verificada após turvação ou através de repiques cegos. Já no caso da hemocultura automatizada, se existirem microrganismos na amostra inoculada dentro do frasco, a consequente produção de CO₂ é detectada pelo equipamento no qual os frascos estão sendo incubados.^(8,9)

O volume é uma das variáveis mais críticas para a positividade do exame, pois quanto maior o volume, maior será a chance de positividade. Todavia, deve-se respeitar a idade do paciente e o volume recomendado pelo fabricante para os tipos de frascos utilizados, mantendo a proporção de sangue/caldo de cultura de 1:5 a 1:10.⁽¹⁰⁾ Para adultos, coleta-se 5 mL a 10 mL de sangue por frasco em cada punção, totalizando 20 mL, distribuídos pelo número de frascos indicados, ou seja, um par de frascos por punção/amostra.⁽⁸⁾

O meio de cultura utilizado em frascos para hemocultivos tem múltiplas finalidades e é nutricionalmente enriquecido. É comum a utilização de triptico ou tripticase-soja,

caldo com peptonas suplementando, infusão de cérebro e coração, caldo Columbia, e outros. A maioria dos meios para hemocultivos disponíveis no comércio contém o anticoagulante poliametolfulfonato de sódio em concentrações que variam de 0,025% a 0,05%.⁽⁵⁾

O método manual necessita de um período de sete dias de incubação e agitação periódica dos frascos, que é um fator importante para a maior positividade. Nos casos positivos, a amostra deve ser subcultivada imediatamente e preparada lâmina para microscopia com coloração de Gram. A inspeção visual e o subcultivo são fundamentais, e o crescimento é incrementado à medida que é feita a agitação do frasco. A grande maioria dos microrganismos é isolada nas primeiras 72 horas.⁽¹²⁾

No mercado existem muitos equipamentos automatizados para a realização de hemoculturas, alguns disponíveis no Brasil: o MGIT (Becton Dickinson Diagnostic Instrument Systems, Sparks, MD, USA), BacT/ALERT® 3D 60/120/240 (BioMérieux, Durham, NC, EUA), e BACTEC® modelos FX, série 9000 (9050, 9120, 9240), que têm como forma de detecção a colorimétrica ou fluorescência.

O princípio da tecnologia do sistema BACTEC®9050 é baseado na detecção da produção de CO₂ através de luz fluorescente, monitorando a concentração de CO₂ produzido pelo metabolismo microbiano. O sinal fluorescente é então avaliado por um microprocessador e a positividade é indicada quando presente.⁽¹³⁾

Os agentes bacterianos responsáveis por 50% das septicemias são da família *Enterobacteriaceae*.⁽¹⁴⁾ Dentro do grupo dos bacilos Gram negativos há ainda os não fermentadores, que são caracterizados por serem aeróbios, não esporulados, incapazes de utilizar hidratos de carbono como fonte de energia através da fermentação, degradando-os pela via oxidativa. Este grupo apresenta geralmente altas taxas de resistência a antibacterianos.⁽¹⁴⁾

Outra classe de microrganismos causadores de sepse é do gênero *Staphylococcus* spp., que se caracterizam por serem cocos Gram positivos, em pares ou pequenas cadeias, com uma forte tendência para a formação de "clusters", e distinguem-se dos *Streptococcus* spp. por serem catalase positiva. São frequentemente encontrados na microbiota normal da pele e das membranas mucosas do ser humano e são os mais resistentes no meio ambiente.⁽¹⁵⁾

Os indivíduos saudáveis são colonizados por *Staphylococcus aureus* desde a amamentação, através da pele e membranas mucosas do ser humano, objetos inanimados ou pelo contato direto com outros humanos ou por aerossóis, e podem alojar este microrganismo na nasofaringe, ocasionalmente na pele e raramente na vagina.⁽¹⁶⁾

A incidência de *Enterococcus* spp. aumentou em grande parte devido à utilização de antimicrobianos de largo espectro, muitos dos quais com atividade mínima para estes microrganismos, como é o caso das quinolonas.⁽¹⁷⁾

Os principais fatores responsáveis pela emergência da resistência microbiana são constituídos pelo uso excessivo dos antimicrobianos e a baixa conformidade com os protocolos e medidas de controle de infecção.⁽¹⁸⁾

Todas as precauções devem ser tomadas para minimizar o cultivo de sangue contaminado. Em todos os laboratórios de microbiologia, deve ser realizada ao menos uma vez a monitoração da certificação da qualidade, evidenciando a incidência de amostras contaminadas que devem estar a menos de 3% dos cultivos.⁽¹⁾

Todos os esforços desenvolvidos para melhorar o nível da qualidade dos serviços em saúde têm como objetivo primordial ampliar o nível de segurança do paciente. Entretanto, o nível de qualidade dos serviços prestados e, conseqüentemente, a garantia de segurança ofertada ao paciente não têm sido ampliadas em patamares proporcionais aos esforços e recursos empregados.⁽¹⁹⁾

O principal objetivo deste estudo foi comparar a positividade das hemoculturas antes e após a implementação do método automatizado em um laboratório do sudoeste do Paraná em um determinado período, além de identificar os patógenos causadores. Os resultados poderão embasar a tomada de decisões futuras em outros laboratórios, além de justificar o investimento realizado no laboratório em questão.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo retrospectivo foi realizado em um laboratório do sudoeste do Paraná. Foram analisados 1.403 laudos de hemoculturas realizadas no período de outubro de 2010 a setembro de 2012. Destes, 550 foram analisados no período de outubro de 2010 a setembro de 2011 com o método de estudo manual, e os 853 restantes no período de outubro de 2011 a setembro de 2012 com o método automatizado. Com base nos resultados foram calculadas as positivities antes e depois da implementação da metodologia automatizada.

A hemocultura manual foi realizada utilizando-se frascos da marca Newprov, designados Hemoprov I adulto e pediátrico. O meio de cultura é composto por caldo tríptico de soja, polianetol sulfonato de sódio, água deionizada e vácuo CO₂. A metodologia manual procedeu-se com a incubação à temperatura de 35 ± 2°C e agitação constante do frasco por sete dias, contendo o sangue coletado assepticamente por punção venosa; durante esse período também realizaram-se subcultivos em placa agar chocolate com incubação em atmosfera de CO₂. Além dos subcultivos, verificou-se diariamente a presença de hemólise, turbidez, produção de gás, bolhas, película de crescimento, grumos, entre outros, que indicam a positividade da amostra.

Já a hemocultura automatizada foi realizada com o equipamento BACTEC® 9050 da marca BD (Becton

Dickinson), utilizando-se três respectivos frascos com meios de cultura, sendo recomendados pelo fabricante o aeróbio (Plus Aerobic/F Medium), o anaeróbio (Plus Anaerobic/F Medium) e o pediátrico (Peds Plus Medium), todos com resinas inibidoras de antibióticos, que também provocam a lise dos leucócitos, além de servirem como superfície de crescimento para certas bactérias. O meio de cultura é constituído basicamente por água deionizada, caldo de soja tripsicaseína, extrato de levedura, aminoácidos, açúcar, citrato de sódio, sulfato de sódio, vitaminas, antioxidantes redutores e resinas aniônicas e catiônicas. Todos os frascos contêm vácuo e CO₂. Os frascos para anaeróbios têm a atmosfera acrescida com nitrogênio. O equipamento tem por finalidade a detecção da fluorescência emitida por um sensor nos frascos.

RESULTADOS

Durante o período do estudo (início de outubro de 2010 ao fim de setembro de 2012), o laboratório em questão realizou 1.403 hemoculturas, das quais 1.308 apresentaram resultados negativos (93,2%) e 95 resultados positivos (6,8%). Das 550 hemoculturas realizadas entre outubro de 2010 e setembro de 2011, em que o método de realização foi o manual, 13 (2,4%) foram positivas, enquanto que das 853 realizadas entre outubro de 2011 e setembro de 2012, em que o método automatizado foi utilizado, 82 (9,6%) foram as positivas. O Gráfico 1 mostra esses dados. Quanto à etiologia, os resultados estão descritos no Gráfico 2.

A análise dos dados referentes à positividade mostra um percentual mais elevado no método automatizado quando comparado ao método manual (9,6% vs 2,4%). As vantagens do primeiro em relação ao segundo estão amplamente descritas na literatura, como evidenciado em estudos, onde os equipamentos automatizados apresentam mais rapidez dos resultados, devido à alta sensibilidade e a diminuição do trabalho técnico com conseqüente diminuição de erros.⁽⁵⁾ Ao revisar recomendações de coleta,

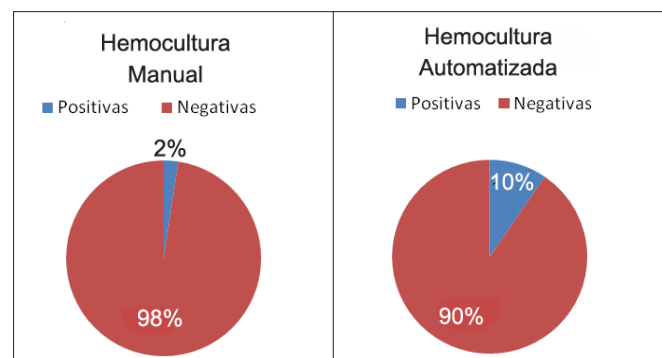


Gráfico 1. Comparação entre os resultados, pelos métodos manual e automatizado.

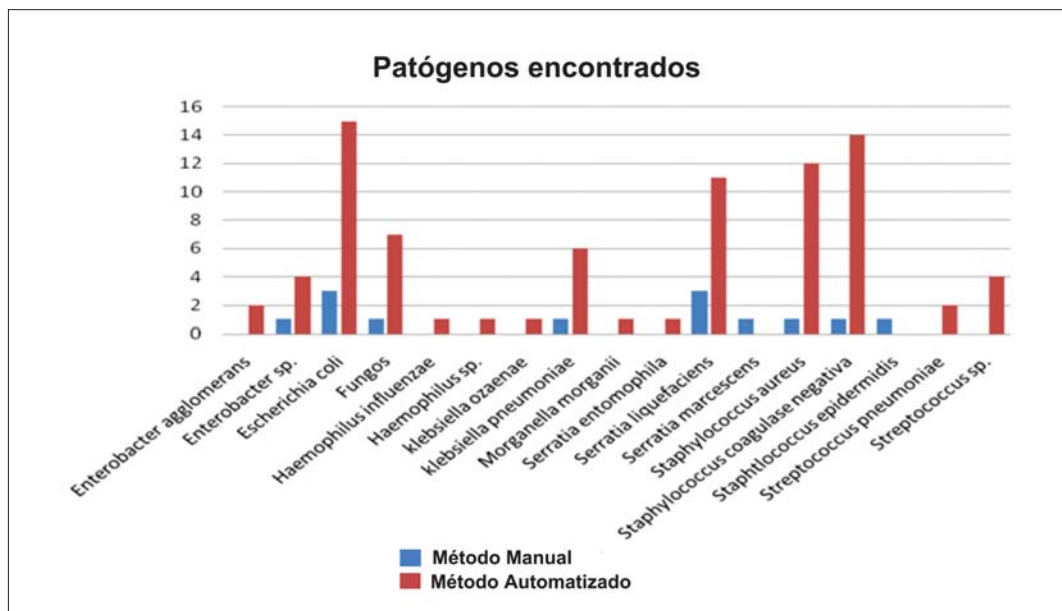


Gráfico 2. Etiologia das hemoculturas positivas.

processamento e interpretação de resultados de hemoculturas relataram-se os benefícios da automatização como contínuo monitoramento pelo sistema, possibilidade de interfaceamento com o sistema do laboratório, determinação do tempo para positividade de cada frasco facilitando o diagnóstico, diminuição do risco de contaminação laboratorial, economia de tempo e materiais, além de menor risco de manipulação.⁽¹⁾ Todas essas vantagens foram confirmadas neste estudo.

Como em qualquer processo manual, a hemocultura não automatizada sofre interferências de falhas técnicas dos operadores, o que é bastante reduzido no processo automatizado.

De acordo com uma avaliação dos sistemas de cultura de sangue disponíveis concluiu-se que a hemocultura manual não pode ser recomendada devido à falta de um controle de qualidade padronizado, ao contrário dos métodos automatizados, que trazem, segundo o autor, controle de qualidade orientado pelo fabricante e a produção em larga escala que também permite a padronização.⁽²⁰⁾

A automatização traz benefícios importantes, porém, algumas desvantagens podem limitar a implantação, como custos elevados e grandes dimensões do aparelho para laboratórios com pouco espaço.

Com os resultados obtidos observou-se um aumento significativo de hemoculturas positivas após a implementação do método automatizado, confirmando-se a afirmação de estudos anteriores, que evidenciam a eficácia deste método.

Em relação aos patógenos causadores, a análise demonstrou maior incidência de *Escherichia coli* n=18, no

método automatizado n=15, e no manual n=03, seguido igualmente da *Serratia liquefaciens* n=03 neste.

O patógeno encontrado em segundo número foi o *Staphylococcus coagulase negativa* n=15, dos quais n=14 são relativos ao método automatizado.

Ao estudar a incidência bacteriana em hemoculturas no Laboratório de Bacteriologia do Hospital das Clínicas da UFPE no período de 2002 a 2004, as bactérias mais encontradas foram *Staphylococcus aureus* (31,63%), *Klebsiella pneumoniae* (11,22%), *Pseudomonas aeruginosa* (10,20%), *Acinetobacter calcoaceticus* (7,48%), *Escherichia coli* (7,14%), *Staphylococcus coagulase negativa* (6,46%) e *Enterococcus faecalis* (6,12%), estando distante dos dados obtidos no estudo em questão.⁽²⁾ A justificativa pode ser dada pelas patologias associadas e interferentes, como no momento da coleta sanguínea e os meios utilizados.

Em outra análise entre o período de janeiro de 2008 a janeiro de 2009, com 4.379 hemoculturas enviadas ao Laboratório de Análises Clínicas do HUSM, 625 (14%) foram positivas e, destas, 124 (19,8%) resultaram em isolados de *Staphylococcus coagulase negativa*,⁽²¹⁾ sendo um elevado número deste microrganismo, assim como na análise em questão.

Um estudo realizado com 12.318 laudos do Hospital Geral de Santo Antônio no período de janeiro a dezembro de 2006 obteve 92% de hemoculturas negativas, 6% de hemoculturas positivas e 2% de contaminantes, sendo o principal o *Staphylococcus coagulase negativa*.⁽²²⁾

Os índices de contaminação aceitáveis ficam em torno de 1% a 3%, sendo tolerável até 5%, podendo ser maiores em unidades de emergência e pediatria. Portanto, pre-

ferencialmente, as unidades devem ser monitoradas separadamente.⁽²³⁾

Na grande maioria, os meios disponíveis para automação têm desempenho entre os microrganismos mais comuns. Os meios contendo resinas ou carvão ativado têm tendência a elevar a recuperação de microrganismos como *Staphylococcus* spp., *Enterobacteriaceae* e leveduras, gerando o aumento da positividade em pacientes em tratamento com antimicrobianos. A recuperação de contaminantes, tipo *Staphylococcus* coagulase negativa, também pode ocorrer.⁽¹⁰⁾

Alguns estudos apontam que mesmo uma única amostra com *Staphylococcus* coagulase negativo também pode ser indicativa de infecção em determinadas situações, como na presença de cateter intravascular e em pacientes de alto risco, podendo ter significado clínico.^(6,24)

Portanto, a presença do microrganismo *Staphylococcus* coagulase negativo indica, na grande maioria das vezes, contaminação, seja ela por antisepsia incorreta da pele ou procedimentos das técnicas laboratoriais inadequadas; porém, deve-se tomar cuidado, pois nem todas as vezes trata-se de contaminação, pois, segundo estudo, *Staphylococcus* coagulase negativo representa em média 15% das bacteremias verdadeiras.⁽⁶⁾

CONCLUSÕES

Os dados vão ao encontro das evidências levantadas na literatura, reforçando a maior sensibilidade do método automatizado de hemocultura. O custo direto maior no caso da automação pode se transformar em economia no uso de antimicrobianos, além de contribuir para um melhor prognóstico no caso de infecções sistêmicas.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus pela oportunidade de concretizar mais uma etapa.

Ao meu esposo, Juliano, pelo apoio e compreensão em todos os momentos.

Ao orientador, Professor Jardel, pela paciência e comprometimento demonstrado ao longo do trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desse sonho.

Abstract

Objective: To compare the number of positive blood cultures before and after the implementation of the automated method in a laboratory southwestern Paraná in a given period, and identify the pathogens.

Methods: We analyzed 1.403 reports from blood cultures performed from October 2010 to September 2012, then made up the result with the incidence of positive blood cultures manual and after automation, and identify causative pathogens. **Results:** Of the 1.403 samples, 95 were positive (6.8%). Of the 550 blood cultures performed in the period in which the method was manual, 13 (2.4%) were positive, whereas the 853 in the period in which the method was automated, 82 (9.6%) were

positive. The *Escherichia coli* (18) showed the higher incidence of causative agents. Of these, 15 were obtained by the automated method and 3 by the manual method. In the second position was found coagulase-negative *Staphylococcus* (15). Of these, 14 was isolated by the automatic method. **Conclusion:** The data meet the evidence raised in the literature, reinforcing the greater sensitivity of automated blood culture method.

Keywords

Blood culture; Automation; Hospital infection

REFERÊNCIAS

1. Araujo MRE. Hemocultura: recomendações de coleta, processamento e interpretação dos resultados. *Journal Infect Control*. 2012;1(1):8-19.
2. Silva CM, Sena KXF, Chiappeta AA, Queiroz M MO, Villar MCM, Coutinho H M.- Incidência bacteriana em hemoculturas. *NewsLab*. 77:132-144, 2006.
3. Carvalho PRA, Trotta E A. Avanços no diagnóstico e tratamento da sepse. *J. Pediatr. (Rio J.)*. Nov 2003, vol.79, suppl.2, p.S195-S204.
4. Diament D, Salomão R, Rigatto O, Gomes B, Silva E, Carvalho NB, et al. Diretrizes para tratamento da sepse grave/choque séptico - abordagem do agente infeccioso - diagnóstico. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2011;23(2):134-44.
5. Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn WC. *Diagnóstico Microbiológico: Texto e Atlas Colorido*. 5ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Medsi. 2001.
6. Weinstein MP, Towns ML, Quartey SM, Mirrett S, Reimer LG, Parmigiani G, et al. The clinical significance of positive blood cultures in the 1990s: a prospective comprehensive evaluation of the microbiology, epidemiology, and outcome of bacteremia and fungemia in adults. *Clin Infect Dis*. 1997 Apr;24(4):584-602.
7. Cabral AV, Poveda VB. Perfil Microbiológico e Resistência Bacteriana em Unidade de Tratamento Intensivo. *Revista de Enfermagem UFPE On Line*. 2: 312-317. 2008.
8. Cockerill FR 3rd, Wilson JW, Vetter EA, Goodman KM, Torgerson CA, Harmsen WS, et al. Optimal test parameters for blood cultures. *Clin Infect Dis*. 2004 Jun 15;38(12):1724-30.
9. Lee A, Mirrett S, Reller LB, Weinstein MP. Detection of bloodstream infections in adults: how many blood cultures are needed *J Clin Microbiol*. 2007. Nov;45(11):3546-8.
10. Baron EJ, Weinstein MP, Dunne WM, Yagupsky P, Welch DF, Wilson DM. *Cumitech 1C, Blood cultures IV*. Coordinating editor, Baron E J, editor. ASM Press, Washington, DC. 2005.
11. Karahan ZC, Mumcuoglu I, Guriz H, Tamer D, Balaban N, Aysev D, et al. PCR evaluation of false-positive signals from two automated blood-culture systems. *J Med Microbiol*. 2006 Jan;55 (Pt 1):53-7.
12. Dunne WM. *Blood culture systems. Laboratory Diagnosis of Bacterial Infections*. New York. 2001.
13. Menezes EA, Alencar AM, Cunha FA, Ângelo MRF, Salviano MNC, Oliveira IRN. Frequência de cepas produtoras de enzimas beta lactantes de espectro expandido (ESBL) e perfil de suscetibilidade de *Klebsiella pneumoniae* em hemoculturas no berçário de um hospital em Fortaleza. *Rev Bras Anal Clin*. 2008;40(1):7-11.
14. Curtis LT. Prevention of hospital-acquired infections: review of non-pharmacological interventions. *J Hosp Infect*. 2008 Jul;69(3): 204-19.
15. Casey AL, Lambert PA, Elliott TS. *Staphylococci*. *Int J Antimicrob Agents*. 2007 May;29 Suppl 3:S23-32.
16. Souza LB, Figueiredo BB. Prevalência de infecções nosocomiais provocadas por *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (M.R.S.A.), no Hospital Universitário Regional de Maringá. *Rev. bras. anal. clin*;2008;40(1):31-4.

17. Furtado GH, Martins ST, Coutinho AP, Soares GM, Wey SB, Medeiros EA. Incidência de Enterococcus resistente à vancomicina em hospital universitário no Brasil. Rev. Saúde Pública. 2005;39:41-6.
18. Oliveira AC, Clemente WT, Lucas TC, Martinho GH. Infecções hospitalares e resistência microbiana em unidade de cuidados intensivos de um hospital universitário. Journal of Nursing. 5: 30-34. 2006.
19. Berlitz FA. Controle da qualidade no laboratório clínico: alinhando melhoria de processos, confiabilidade e segurança do paciente. J Bras Patol Med Lab. 2010;46(5):353-63.
20. Rohner P, Auckenthaler R. Review on evaluations of currently available blood-culture systems. Clin Microbiol Infect. 1999 Sep; 5(9):513-29.
21. Rigatti F, Tizotti MT, Horner R, Domingues VO, Marini R, Mayer LE, et al. Bacteremias por Staphylococcus coagulase negativos oxacilina resistentes em um hospital escola na cidade de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 2010;43(6):686-90.
22. Silva J, Ferreira S, Costa E, Resende AC, Ramos MH. Agentes etiológicos e contaminantes em hemoculturas. Rev. Port. Ciências Biomédicas. Santo Antonio EPE. 2008;(3):18-21.
23. Souvenir D, Anderson DE Jr, Palant S, Mroch H, Askin S, Anderson J, et al. Blood cultures positive for coagulase-negative staphylococci: antiseptics, pseudobacteremia, and therapy of patients. J Clin Microbiol. 1998 Jul;36(7):1923-6.
24. Weinstein. M.P. Blood culture contamination: persisting problems and partial progress. J Clin Microbiol. 2003 Jun;41(6):2275-8.

Correspondência

Gabriela Massarotto Guareze

*Instituto Federal do Parana - IFPR - Campus de Palmas
Av. Bento Munhoz da Rocha Neto, s/nº Rodovia PRT-280*

Trevo da Codapar

85555-000 – Palmas, PR

E-mail gabinete.palmas@ifpr.edu.br (direção)

secretaria.palmas@ifpr.edu.br (secretaria acadêmica)