

Luiz Henrique Furbino de Britto

ESTIMATIVA DE CUSTOS DOS EXAMES COLORAÇÃO DE GRAM E  
HEMOCULTURA NO SERVIÇO DE MICROBIOLOGIA DE UM HOSPITAL  
PÚBLICO FEDERAL

Universidade Federal de Minas Gerais  
Programa de Pós-Graduação em Patologia  
Belo Horizonte – MG

2019

Luiz Henrique Furbino de Britto

ESTIMATIVA DE CUSTOS DOS EXAMES COLORAÇÃO DE GRAM E  
HEMOCULTURA NO SERVIÇO DE MICROBIOLOGIA DE UM HOSPITAL  
PÚBLICO FEDERAL

Versão final de dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Patologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Patologia.

Linha de pesquisa: Patologia Clínica e Medicina Laboratorial

Orientador: Prof. Dr. Leonardo de Souza Vasconcellos  
Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Juliana Alvares Teodoro

Belo Horizonte – MG

2019

Britto, Luiz Henrique Furbino de.  
B862e      Estimativa de custos dos exames coloração de Gram e Hemocultura no serviço de microbiologia de um hospital público federal [manuscrito]. / Luiz Henrique Furbino de Britto. -- Belo Horizonte: 2019. 80f.  
Orientador (a): Leonardo de Souza Vasconcellos.  
Coorientador (a): Juliana Alvares Teodoro.  
Área de concentração: Patologia Investigativa.  
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Microbiologia. 2. Hemocultura. 3. Custos e Análise de Custo. 4. Custos Diretos de Serviços. 5. Serviços Laboratoriais de Saúde Pública. 6. Dissertações Acadêmicas. I. Vasconcellos, Leonardo de Souza. II. Teodoro, Juliana Alvares. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WX 157

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PATOLOGIA

UFMG

## FOLHA DE APROVAÇÃO

ESTIMATIVA DE CUSTOS DOS EXAMES COLORAÇÃO DE GRAM E HEMOCULTURA NO SERVIÇO DE MICROBIOLOGIA DE UM HOSPITAL PÚBLICO FEDERAL

### LUIZ HENRIQUE FURBINO DE BRITTO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PATOLOGIA, como requisito para obtenção do grau de Mestre em PATOLOGIA, área de concentração PATOLOGIA INVESTIGATIVA.

Aprovada em 01 de abril de 2019, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Leonardo de Souza Vasconcellos - Orientador  
UFMG

Prof(a). Juliana Alvares Teodoro  
UFMG

Prof(a). Luiz Ronaldo Alberti  
UFMG

Prof(a). Silvana Spindola de Miranda  
UFMG

Belo Horizonte, 01 de abril de 2019.

marquês  
Marques Marques de Macedo  
Secretário do Centro de Pós-Graduação  
Faculdade de Medicina - UFMG

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

### **Reitora**

Profª. Sandra Regina Goulart Almeida

### **Vice-Reitor**

Prof. Alessandro Fernandes Moreira

### **Pró-Reitor de Pós-Graduação**

Prof. Fabio Alves da Silva Junior

### **Pró-Reitor de Pesquisa**

Prof. Mário Fernando Montenegro Campos

### **Diretor da Faculdade de Medicina**

Prof. Humberto José Alves

### **Vice-Diretora da Faculdade de Medicina**

Profª. Alamanda Kfoury Pereira

### **Coordenador do Centro de Pós-Graduação**

Prof. Tarcizo Afonso Nunes

### **Subcoordenadora do Centro de Pós-Graduação**

Profª. Eli Iola Gurgel Andrade

### **Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Patologia**

Prof. Geovanni Dantas Cassali

### **Subcoordenadora do Programa de Pós-Graduação em Patologia**

Profª. Tatiane Alves da Paixão

### **Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Patologia**

Ênio Ferreira (Titular) e Wagner Luiz Tafuri (Suplente)

Tatiane Alves da Paixão (Titular) e Camila Megale A. Leite (Suplente)

Geovanni Dantas Cassali (Titular) e Mônica A. N. Diniz Ferreira (Suplente)

Paula Vieira Teixeira Vidigal (Titular) e Luciana Moro (Suplente)

Milene Alvarenga Rachid (Titular) e Marcelo Caliarri (Suplente)

Este trabalho foi desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Patologia Clínica/Medicina Laboratorial da Universidade Federal de Minas Gerais (GPPCML/CNPq).

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Cleuza e Ithamar, irmãos, Marcos e Paulo, e filhos, Luiz e João, pela motivação durante toda a jornada do mestrado e compreensão pelas ausências.

Ao professor Leonardo de Souza Vasconcellos, meu orientador, pela parceria e auxílio na superação dos obstáculos durante a condução do trabalho.

À professora Juliana Alvares Teodoro, minha coorientadora, pelo apoio na aprovação do projeto e pelas excelentes contribuições.

Aos colegas da Unidade Laboratório de Patologia Clínica e Unidade de Custos do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, que direta ou indiretamente colaboraram: Augusto, Fatinha, Dra. Myriam, Dr. Paulo, Dr. Shinfay, Adão, Geraldo, Josiane, Luciana, Giovana, Lucélia, Ramona, Lucas, Valéria, Aline, Luiz Felipe, Diogo, Cláudio e José Luiz.

Agradeço ainda aos colaboradores externos, Isabela Neves de Almeida e Hyllo Baeta Marcello Júnior, respectivamente, pelos dados norteadores para a coleta de informações para o ABC e dados da saúde suplementar.

## RESUMO

Apurar e controlar os custos hospitalares é uma necessidade para as organizações de saúde. Lamentavelmente, é comum o desconhecimento dos custos de exames laboratoriais, principalmente nos hospitais públicos do Sistema Único de Saúde (SUS). O objetivo principal do presente trabalho foi estimar os custos diretos e indiretos dos exames Coloração de Gram e Hemocultura, desde a coleta até a liberação do resultado, realizados no Serviço de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG). A aplicação do sistema "Custeio Baseado em Atividades" (ABC) foi conduzida em cinco etapas: 1ª Etapa - Identificação e definição das atividades primárias e secundárias; 2ª Etapa - Levantamento dos custos dos recursos consumidos pelas atividades; 3ª Etapa - Identificação e definição dos direcionadores de custos; 4ª Etapa - Custeamento das atividades; 5ª Etapa – comparação dos custos de cada procedimento com valores atualmente repassados pelo Sistema Único de Saúde à instituição. O custo do exame de Gram foi de US\$ 6,67. Para o exame de hemocultura (por frasco) os valores estimados foram de US\$ 12,15 quando negativa, de US\$ 46,50 quando positiva para bactérias Gram positivo e de US\$ 46,87 para bactérias Gram negativo, do grupo *Neisseria sp*, *Haemophilus sp*. ou para leveduras. Em relação à remuneração, os custos foram superiores a 800%, 300% e 500%, respectivamente, aos valores ressarcidos pelo SUS. Concluindo, os gastos estimados dos exames microbiológicos foram superiores aos valores repassados pelo SUS, indicando necessidade de revisão dos processos de trabalho e melhoria do planejamento interno.

**Palavras-chave:** Microbiologia, Hemocultura, Exame de Gram, Custos e Análise de Custo, Custos Diretos de Serviços, Custeio Baseado em Atividades, Economia, Organizações hospitalares, Laboratório Hospitalar, Serviços Laboratoriais de Saúde Pública.



## ABSTRACT

Establishing and controlling hospital costs is a necessity for any healthcare organizations. Unfortunately, most are unaware of the costs of carrying out laboratory tests, especially in public hospitals of the Brazilian Health System (SUS). The main objective of the present study was to estimate the direct and indirect costs of the Gram Coloring and blood culture exams, from the lab collection to the release of the results, performed at the Microbiology Service of the Clinical Pathology Laboratory Unit of the Clinical Hospital of the Federal University of Minas Gerais. The application of the system "Activity-Based Costing" (ABC) was conducted in five stages: Step 1 - Identification and definition of primary and secondary activities; Step 2 - Survey of the costs of the activities resources; Step 3 - Identification and definition of cost drivers; Step 4 - the activities costs; Step 5 - costs comparison of each procedure with the amounts currently given to the Unified Health System to the institution. The costs of the Gram exam currently are US\$ 6.67. For the blood culture test (per vial) the estimated values currently are US\$ 12.15 when negative, US\$ 46.50 when positive for Gram-positive bacteria and US\$ 46.87 for Gram-negative bacteria, from the group *Neisseria sp*, *Haemophilus sp*. or yeast. With regard to the remuneration, the costs were higher than 800%, 300% and 500%, respectively, than the amounts reimbursed by SUS. In conclusion, the estimated costs of the microbiological tests were higher than the cost received by SUS, indicating the need to review of working processes and internal control improvements.

**Key words:** Microbiology, Blood Culture, Gram exam, Costs and Cost Analysis, Activity-Based Costing, Direct Service Costs, Direct Service Costs, Economics, Laboratories Hospital, Public Health Laboratory Services.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados do Indicador de contaminação de amostras de hemocultura da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais e demais laboratórios participantes do Programa de Indicadores da Controllab®, 1º semestre/2018. ....	27
Tabela 2 - Custo médio da remuneração bruta das horas trabalhadas dos recursos humanos lotados no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	35
Tabela 3 - Custo dos recursos humanos relacionados a um exame de Gram realizado no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	35
Tabela 4 - Custo dos insumos utilizados na confecção e coloração de uma lâmina do exame de Gram realizado no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	36
Tabela 5 - Custo dos recursos humanos relacionados a análise de hemocultura negativa (por frasco) realizado no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	37
Tabela 6 - Custo dos insumos e rateio da locação para análise da hemocultura negativa (por frasco) analisado no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	38
Tabela 7 - Custo dos recursos humanos relacionados a análise da hemocultura positiva (por frasco) realizado no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	39
Tabela 8 - Custo dos insumos e rateio da locação para análise da hemocultura positiva (por frasco) analisado no Setor de Microbiologia Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	40
Tabela 9 - Custo dos insumos e rateio da locação para identificação automatizada realizada no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	41

Tabela 10 - Custo dos insumos e rateio da locação para antibiograma automatizado realizado no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	42
Tabela 11 - Custo dos insumos dos “testes complementares de identificação manual” de bactérias Gram positivo realizadas no Setor de Microbiologia da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	42
Tabela 12 - Custo dos insumos dos “testes complementares de identificação manual” de bactérias Gram negativo realizadas no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	43
Tabela 13 - Custo dos insumos para “testes complementares do antibiograma manual” para bactérias Gram positivo realizadas no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	44
Tabela 14 - Custo dos insumos para “testes complementares do antibiograma manual” para bactérias Gram negativo realizadas no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	45
Tabela 15 - Custo dos insumos de escritório para uma semana de trabalho no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	46
Tabela 16 - Custo dos insumos de laboratório de uso comum para uma semana de trabalho no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	47
Tabela 17 - Custos indiretos rateados para o Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	48
Tabela 18 - Custo da remuneração dos flebotomistas que realizam atividade de coleta de amostras biológicas nos Setores de Coleta Ambulatorial e Hospitalar e Setor de Distribuição de Amostras Biológicas da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	50
Tabela 19 - Custo dos insumos de laboratório para a coleta de hemoculturas (por frasco) pediátricas e adultos utilizados pelos flebotomistas do serviço de coleta ambulatorial e hospitalar da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 .....	51

Tabela 20 - Custeio do exame de Gram, hemocultura negativa (por frasco) e hemocultura positiva (por frasco) realizados no Setor de Microbiologia da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018 ..... 52

Tabela 21 - Comparação entre preços (em reais e em dólares) praticados pelo convênio SUS e os custos e produção dos procedimentos de microbiologia realizados pela Unidade de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, 1º semestre/2018 ..... 54

Tabela 22 – Resultados da comparação entre os preços (em reais e em dólares) praticados pelas fontes pagadoras em convênio com prestadores de serviço da saúde suplementar considerando os custos e a produção do setor de microbiologia da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, 1º semestre/2018 ..... 55

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Fluxo dos custos no Sistema de “Custeio Baseado em Atividades” (ABC)..... 18
- Figura 2 - Representação gráfica dos resultados do indicador de contaminação de amostras de hemocultura da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica (ULPC) do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais e demais laboratórios participantes do Programa de Indicadores Laboratoriais da Controllab<sup>®</sup>, 1º semestre/2018. Fonte: Relatórios da 1ª e 2ª rodadas de 2018 do Programa de Indicadores e Benchmarking Laboratorial da Controllab<sup>®</sup>. ..... 28

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	Activity-Based Costing (Custeio Baseado em Atividades)
ACE	Análise de Custo Efetividade
AIH	Autorização de Internação Hospitalar
APH	Adicional de Plantão Hospitalar
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CAP	Colégio Americano de Patologia (do inglês <i>College of American Pathologists</i> )
CBHPM	Classificação Brasileira Hierarquizada de Procedimentos Médicos
COH	Coleta Hospitalar
COL	Coleta Ambulatorial
CLSI	<i>Clinical and Laboratory Standards Institute</i>
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
Ebserh	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
<i>et al.</i>	e colaboradores
GEP	Gerência de Ensino e Pesquisa
HC-UFMG	Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais
HUC	Hospital Universitário Clemente Faria
HUM	Hospital Universitário de Maringá
IT	Instrução de Trabalho
ITTs	Instruções de Trabalho Técnico
MIC	Microbiologia
PA	Pronto Atendimento
RFB	Receita Federal do Brasil
SBPC/ML	Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial
SIA/SUS	Sistema de Informações Ambulatoriais
SICPAT	Sistema de Controle Patrimonial
SIGTAP	Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais do SUS
SIH/SUS	Sistema de Informações Hospitalares
SIL	Sistema de Informação Laboratorial
SUS	Sistema Único de Saúde
TAT	Tempo de Atendimento Total
TDABC	Custeio Baseado em Atividade e Tempo
UCO	Unidade de Custo Operacional
ULPC	Unidade de Laboratório de Patologia Clínica
US\$	<i>United States Dollar</i> (Dólar dos Estados Unidos)
USP	Universidade de São Paulo

## LISTA DE SÍMBOLOS

®	marca registrada
%	porcentagem
>	maior
m <sup>2</sup>	metro quadrado
'	minutos
"	segundos
cm	centímetro
fls	folhas
g	grama
L	litro
µg	micrograma
µL	microlitro
m <sup>2</sup>	metro ao quadrado
mL	mililitro
mm	milímetro
R\$	valor em reais
US\$	valor em dólar americano

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 OBJETIVO GERAL .....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	17
3.1 CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES (ABC).....	17
3.2 EXAME DE GRAM.....	21
3.3 HEMOCULTURA .....	22
3.4 LABORATÓRIO DE PATOLOGIA CLÍNICA DO HC-UFMG .....	24
4 MÉTODO .....	29
4.1 DELINEAMENTO .....	29
4.2 CUSTOS DIRETOS.....	31
4.3 CUSTOS INDIRETOS .....	32
4.4 ANÁLISE DOS DADOS .....	33
5 RESULTADOS .....	34
5.1 CUSTOS COM RECURSOS HUMANOS.....	34
5.2 CUSTOS DIRETOS.....	35
5.3 CUSTOS INDIRETOS .....	45
5.4 CUSTOS DAS ATIVIDADES DE RECEPÇÃO, TRANSPORTE DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS E COLETAS AMBULATORIAL E HOSPITALAR.....	49
5.5 COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DOS OBJETOS DE CUSTOS (EXAMES).....	52
5.6 COMPARAÇÃO ENTRE A REMUNERAÇÃO DO SUS E OS VALORES PRATICADOS PELA SAÚDE SUPLEMENTAR.....	53
6 DISCUSSÃO .....	56
7 CONCLUSÕES .....	66
8 PERSPECTIVAS FUTURAS .....	67
REFERÊNCIAS .....	68
ANEXO A .....	76
ANEXO B .....	77



# 1 INTRODUÇÃO

A Patologia Clínica/Medicina Laboratorial é uma das áreas da medicina que mais evoluíram com a tecnologia nas últimas décadas. O desenvolvimento e aplicação de equipamentos de elevado desempenho analítico e maior acurácia diagnóstica vem permitindo aumento do volume de trabalho, melhor gestão dos processos e maior rapidez na liberação de resultados (ROMERO, 2015).

A microbiologia clínica utiliza, tradicionalmente, técnicas manuais e automatizadas, cujos custos e tempos de execução são distintos, mas igualmente importantes no apoio diagnóstico. Com as práticas de trabalho adequadas à realidade do laboratório associadas às análises interpretativas dos exames pelos microbiologistas é possível buscar custos que sejam sustentáveis sob a ótica da gestão e, por óbvio, com manutenção da qualidade e excelência nos processos e serviços ofertados (MILLER *et al.*, 2013).

A hemocultura é um exame importante nas septicemias, pois além de permitir o isolamento e identificação do patógeno na corrente sanguínea, ainda propicia a realização do antibiograma e uma antibioticoterapia adequada. A hemocultura também auxilia os indicadores relacionados a taxa de hospitalização, tempo de permanência e custos hospitalares (BEEKMANN *et al.*, 2003; DE ARAÚJO, 2012).

A hemocultura por automação é um exame que se enquadra nesta condição. Na maioria dos laboratórios hospitalares, o crescimento microbiano nos frascos de hemocultura acusado nos equipamentos de automação se desdobra na realização do exame de Gram (ou coloração de Gram), na identificação do agente infeccioso e no antibiograma, seja de forma automatizada ou manual. Os resultados dessas análises são úteis para o início da antibioticoterapia ou no ajuste da terapia empírica nos quadros de sepses e infecções relacionadas a cateteres vasculares, adequando-a a uma melhor estratégia terapêutica de acordo com o perfil de sensibilidade aos antimicrobianos do microrganismo isolado (TOWNS *et al.*, 2010; DIAMENT *et al.*, 2011; OLIVEIRA, 2012; MORAES *et al.*, 2016).

Administrar os custos envolvidos nos processos de trabalho dos serviços hospitalares de apoio diagnóstico laboratorial requer um contínuo monitoramento. Para cumprir o estabelecido nas legislações contábeis, o Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG) adota o método de Custeio por Absorção, ou seja, relatórios e informações relacionadas aos custos disponíveis às unidades do HC-UFMG são apresentados na forma de custo médio. Já o Activity-Based Costing (ABC) ou Custeio Baseado em Atividades permite determinar e contabilizar os verdadeiros custos diretos e indiretos dos serviços, bem como os tempos de execução, possibilitando aos gestores um acompanhamento, auxílio e controle dos processos dos procedimentos laboratoriais, além de viabilizar análises para a incorporação de novas tecnologias (SILVA, 2003; RAIMUNDINI *et al.*, 2005a, 2005b, 2006; STRUETT, 2005).

Tão importante quanto os custos dos insumos e da mão de obra, são os tempos consumidos na execução das atividades. No serviço laboratorial, o tempo de resposta é crítico e também é outro indicador da qualidade. Além disso, a identificação de falhas nos processos e nas tomadas de decisões gerenciais também podem ser contabilizados pelo sistema ABC (RAIMUNDINI *et al.*, 2005a, 2005b, 2006; STRUETT, 2005).

Outra questão a ser considerada são as novas tecnologias disponíveis que permitem avanços nos processos de análise e de fluxo de trabalho. Entretanto, é essencial avaliar inicialmente os custos e a rotina laboratorial atual antes de qualquer investimento (SILVA, 2003; LAGACÉ-WIENS *et al.*, 2012; MILLER *et al.*, 2013; ROMERO, 2015; PATEL, 2016).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Aplicar o Custeio Baseado em Atividades (ABC) para estimar os custos dos exames de coloração de Gram e hemocultura no Serviço de Microbiologia da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Listar todas as atividades e insumos relacionados aos procedimentos microbiológicos a partir da coleta dos frascos de hemocultura e seus desdobramentos no setor de microbiologia até a liberação clínica dos resultados do exame de Gram e de hemocultura;
- Aplicar o sistema ABC para estimar os custos diretos e indiretos de todos os procedimentos manuais e automatizados envolvidos na realização dos exames de Gram e hemocultura no HC-UFMG;
- Estimar os custos totais dos exames com base nos resultados do Gram (positivo ou negativo) e Hemocultura (negativa, positiva para bactérias Gram positivo ou Gram negativo, positiva para leveduras), bem como de provas e testes complementares, quando necessários;
- Comparar os custos dos exames Gram e hemocultura com os valores atualmente ressarcidos pelo SUS, bem como os praticados pela Saúde Suplementar.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

Apurar e controlar os custos hospitalares é uma necessidade das organizações de saúde. Conhecer os verdadeiros custos dos serviços de saúde e o valor do conjunto das atividades desenvolvidas que estão relacionadas aos procedimentos diagnósticos torna-se um diferencial competitivo.

#### 3.1 CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES (ABC)

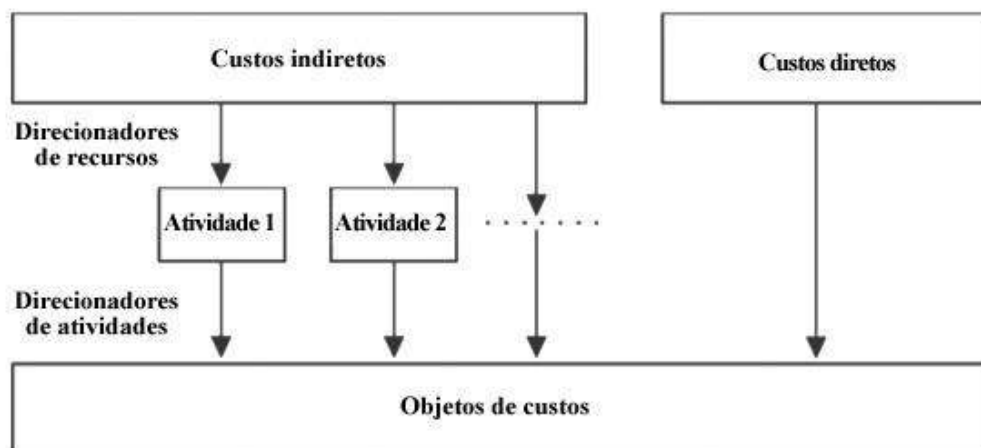
É comum o desconhecimento dos custos hospitalares da própria instituição, principalmente na esfera pública (ROSADAS e MACEDO, 2003). Destaca-se, ainda, a insuficiência dos repasses públicos aos hospitais para cobrir os gastos, em decorrência do deficitário orçamento para a área da saúde, assim como a defasagem dos preços ressarcidos pela tabela do SUS (BAER *et al.*, 2001).

O sistema de Custeio Baseado em Atividades (ABC) teve sua origem nos Estados Unidos, no início da década de 1960, em trabalhos desenvolvidos pela *General Electric*<sup>®</sup>. No Brasil, acredita-se que as pesquisas sobre esse método iniciaram em 1989, com o professor Masayuki Nakagawa, do Departamento de Contabilidade da Universidade de São Paulo (USP) (STRUETT, 2005).

Os principais métodos de custeios utilizados em organizações hospitalares são o custeio por absorção, Custeio Baseado em Atividades, Custeio Baseado em Atividade e Tempo (TDABC) e o custeio variável. O custeio por absorção é obrigatório pela legislação brasileira, mas apresenta limitações quanto às informações para a gestão relacionada a custos. No TDABC, o tempo é usado como direcionador de custos (ABRAHÃO e DE ALBUQUERQUE, 2018). O método do custeio variável aplica o conceito de custo variável, ou seja, o volume de cada serviço executado é que comporá o custo do objeto de interesse (ABBAS *et al.*, 2012). O Custeio Baseado em Atividades (ABC) é uma metodologia que visa reduzir sensivelmente as distorções provocadas pelo rateio arbitrário dos custos indiretos (MARTINS, 2003).

O ABC é um dos custeios mais utilizados nos hospitais e pode auxiliar a administração a identificar atividades caras e que não agregam valor. O ABC fornece informações de custos mais detalhadas sobre as atividades do hospital que podem resultar em redução e gerenciamento dos custos. Contudo, como desvantagem, apresenta certa dificuldade na sua implantação em decorrência da quantidade de controles necessários para realização dos registros (ABBAS *et al.*, 2012).

O método do ABC parte do princípio que os custos são gerados pelas atividades desempenhadas, e que estas são consumidas por produtos e serviços gerados (Figura 1). Trata-se de uma técnica de rateio que se refere às práticas de divisão proporcional com maior precisão tanto dos custos diretos e indiretos das atividades executadas com base no consumo dos recursos utilizados (NAKAGAWA, 2001).



**Figura 1** - Fluxo dos custos no Sistema de “Custeio Baseado em Atividades” (ABC)

Os custos diretos são apropriados diretamente aos objetos de custos de acordo com uma medida objetiva (MARTINS, 2003). A mão de obra direta, por exemplo, teria como medida objetiva o tempo em horas ou minutos trabalhados. Em relação a insumos, as medidas de consumo seriam a quantidade (número de testes, gramas, mililitros, etc.) (CHING, 2001; SILVESTRE, 2002). Segundo Kaplan *et al.* (apud CHING, 2001, p. 17), os custos diretos podem ser expressos através da seguinte equação:  $C = P \times Q$ , onde:

C = custo do recurso

P = preço unitário do recurso

Q = quantidade do recurso

Custos indiretos são os gastos que não podem ser alocados objetivamente aos produtos ou serviços. A apropriação depende da aplicação de critérios de rateio, ou seja, por meio de estimativas, previsão de consumo, etc. O rateio é utilizado quando não houver a possibilidade de alocação direta. Essas formas de distribuição apresentam certa subjetividade, conseqüentemente, o arbítrio poderá existir nas alocações dos custos indiretos (CHING, 2001; SILVESTRE, 2002; MARTINS, 2003).

Os direcionadores de custos são classificados em direcionadores de recursos e direcionadores de atividades. No primeiro caso identificam como os custos dos recursos (custos indiretos) são alocados às atividades (STRUETT *et al.*, 2007). Os direcionadores de atividades alocam os custos destas aos objetos de custo. Cada recurso ou atividade deve ter um direcionador de custos, porém um mesmo direcionador pode servir para mais de um recurso ou atividade (STRUETT, 2005).

O direcionador de custo para os recursos (custos diretos) consumidos de forma direta é a própria quantidade de material utilizado. Utilizando a fórmula citada anteriormente,  $C = P \times Q$ , tem-se, como exemplo: custo da mão de obra direta = salário por minuto x minutos de mão de obra direta.

Para os custos indiretos, o direcionador de custo será a medida que se relaciona com a quantidade de atividade realizada. Exemplos: custos (indiretos) do serviço de limpeza = rateio por metro quadrado ( $m^2$ ).

Atividade, segundo Nakagawa (1994), é definida como um processo que combina, de forma adequada, pessoas, tecnologias, materiais, métodos e seu ambiente. O objetivo é converter esses recursos em serviços. O conjunto das atividades, cada uma composta por tarefas, transformam os recursos em serviços.

Objeto de custo é o que se deseja custear, são os serviços que receberão os custos proporcionais das atividades e os custos diretos que lhe competem (CHING, 2001). Em relação aos objetivos deste estudo, tratam-se dos exames de hemocultura e coloração de Gram e os testes microbiológicos adicionais de identificação dos microrganismos e do antibiograma de forma automatizada e manual.

Em organizações de serviços, como os hospitais, o sistema ABC se mostra eficaz porque, mais do que alocar os custos, permite identificar as atividades que são executadas pelos recursos indiretos e de apoio (COOPER e KAPLAN, 1991).

Freitas *et al.* (2002) relataram a implantação do sistema ABC em um laboratório de Anatomia Patológica do Hospital Albert Einstein. O modelo de análise deste projeto permitiu mensurar os objetos de custo, ou seja, os exames realizados considerando as atividades que envolvem os processos desde o recebimento do material, preparo, análise até a liberação do resultado final. Os autores afirmaram que conhecer os custos e as atividades permitiu ao laboratório a realocação de funcionários.

Raimundini *et al.* (2005a), em revisão bibliográfica de casos em hospitais e congêneres onde foram aplicados o sistema ABC, entre 1996 e 2001, concluíram que as informações foram precisas e confiáveis para a gestão e tomada de decisão. Concluíram ainda que a descrição do processo de prestação de serviço possibilitou compreender como, onde e por que os custos ocorrem. Mesmo exigindo controle interno mais rígido do custo das atividades que compõem o procedimento assistencial e que, com a padronização, racionalização ou terceirização das atividades foi possível aumentar a eficiência operacional e financeira dos recursos sob a perspectiva do que agrega valor.

Em outro artigo, Raimundini *et al.* (2005b) relataram a aplicabilidade do sistema ABC na unidade de Ginecologia e Obstetrícia dos hospitais universitários de Maringá (HUM) e Clemente Faria (HUCF). Em ambos serviços foi necessário primeiramente descrever o fluxo de procedimentos para se conhecer os processos de prestação de serviço para, em seguida, aplicar o sistema ABC, em quatro fases: identificação e definição das atividades; identificação dos setores, dos recursos e dos custos dos recursos; identificação e definição dos direcionadores de custos (de recursos e de atividades); e custeamento dos objetos de custos.

Struett *et al.* (2007), em pesquisa delimitada a um laboratório clínico de um hospital filantrópico no norte do Estado do Paraná, identificou nos processos de trabalho atividades de recepção, coleta, análise clínica (bioquímica, imunologia, hemoterapia, parasitologia, urinálise e microbiologia), apoio direto e laboratório de apoio. A identificação e a descrição das atividades foram importantes para o mapeamento dos recursos envolvidos e para definição dos

direcionadores de custos. Os custos diretos das atividades representaram 56,76% do tempo de atividade utilizada/mês frente ao tempo disponível.

De Almeida *et al.* (2017) avaliaram o custo médio e o custo por atividade do diagnóstico laboratorial para tuberculose por meio de técnicas convencionais e por testes moleculares realizados no Laboratório de Biologia Molecular e Micobactérias do HC-UFMG. Os custos médio e por atividade foram, respectivamente, de U\$ 10,06 e U\$ 5,61 para o conjunto das baciloscopias de Ziehl Neelsen e Auramina; U\$7,42 e U\$ 4,15 para baciloscopia direta por Ziehl Neelsen; U\$ 27,38 e U\$ 16,50 para cultura em meio sólido Loweinstein-Jensen; e U\$ 115,74 e U\$ 73,46 para o Kit Detect TB®Lab Test. Segundo os autores, os resultados justificam o uso do ABC antes de incorporar novas tecnologias em instituições de saúde.

### **3.2 EXAME DE GRAM**

O exame de Gram, também conhecido por coloração de Gram, é realizado a partir de uma hemocultura positiva e como finalidade não só auxilia as decisões sobre o processamento desta cultura como também orienta o clínico sobre qual conduta terapêutica adotar até a liberação final dos resultados da identificação do microrganismo e seu respectivo antibiograma (BEEKMANN *et al.*, 2003). Os frascos identificados como “positivos” pelo sistema automatizado devem ser examinados ao microscópio pela preparação de um esfregaço e coloração de Gram, cujos resultados devem ser comunicados ao médico assistente ou à enfermaria.

A composição da parede celular bacteriana define a sua propriedade tintorial. Células ricas em peptideoglicano e com numerosos ácidos teicóicos retêm o complexo formado pelo cristal violeta e o iodo presente no lugol. As bactérias classificadas como Gram-positivo retêm o cristal-violeta por possuírem uma espessa parede celular. Já as bactérias Gram-negativo, devido a delgada camada de peptideoglicano, eliminam o complexo cristal-violeta na lavagem e se tornam avermelhadas após tratamento com fucsina (BRASIL, 2013).



Antecede a coloração a fixação do esfregaço pelo calor brando (50°C). A clássica técnica de coloração pelo método do Gram compreende (BRASIL, 2013):

- Cobrir a área com a solução de cristal-violeta por cerca de um minuto;
- Decantar o cristal-violeta e lavar suavemente com a própria solução de iodo ou água da torneira;
- Cobrir a área do esfregaço com a solução de iodo durante cerca de um minuto;
- Descorar a lâmina com a mistura álcool-acetona (1:1), até que o solvente escorra incolor;
- Alternar com água corrente (jato fraco) durante cerca de 10 segundos;
- Cobrir o esfregaço com a solução de safranina (ou fucsina básica 0,1% a 0,2%), por cerca de 30 segundos;
- Lavar com água corrente;
- Deixar secar ao ar, ou em temperatura branda (50°C).

A leitura do Gram ao microscópio ótico requer ocular com aumento de 10x e objetiva de imersão com aumento de 100x. No resultado do exame de Gram são reportadas as bactérias Gram-positivas, capazes de reter o cristal-violeta após serem descoradas pelo álcool-acetona, e as Gram-negativas, que são coradas pelos corantes fucsina ou safranina. São informados também o agrupamento e a morfologia celular (BRASIL, 2013).

### **3.3 HEMOCULTURA**

A hemocultura é o exame laboratorial que busca evidenciar a presença de microrganismos patogênicos no sangue. Nos pacientes que configuram quadro clínico sugestivo de infecção, a coleta dos frascos de hemocultura deve ser feita, preferencialmente, antes do início da antibioticoterapia. A identificação do patógeno é crucial para garantir uma terapia adequada ou ajustar a antibioticoterapia, tornando-a efetiva e, conseqüentemente, levando à recuperação do paciente, diminuição da mortalidade, menor período de internação e redução dos custos hospitalares devido ao tempo de hospitalização, redução dos custos com a terapia e testes diagnósticos. Em caso de suspeita de bacteremia ou fungemia, deve-se obter duas a três amostras logo após o início dos sintomas clínicos. O mesmo número de amostras de ser coletado em febres de origem indeterminada (ex. abscessos e síndrome infecciosa não diagnosticada) e, se negativas em 24 a 48 horas de incubação, coletar outras duas amostras (DE ARAÚJO, 2012; BRASIL, 2013).

Os procedimentos de coleta da hemocultura são padronizados e adotados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e organizações de medicina laboratorial (ANVISA, 2005; CLSI, 2007; BRASIL, 2013; SBPC/ML, 2015). Os protocolos adotados pelo setor de microbiologia da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica (ULPC) seguem esses critérios por meio da descrição das atividades em Instruções de Trabalho (IT).

A coleta de uma amostra de hemocultura corresponde a uma punção. Para adultos ou crianças acima de 36kg, cada punção corresponde a dois frascos, um para microrganismos aeróbios e outro para anaeróbios. O número de amostras sanguíneas coletadas pode variar de duas até quatro. Normalmente, quanto maior o número de amostras, maior a sensibilidade do exame, ou seja, a chance de se identificar um agente infeccioso. Estudos demonstram que a recuperação do agente infeccioso em duas amostras fica em torno de 80% a 90%, três amostras entre 96 a 98% e quatro amostras acima de 99% (COCKERILL *et al.*, 2004; LEE *et al.*, 2007; TOWNS *et al.*, 2010; DE ARAÚJO, 2012). Para as hemoculturas de via de cateter, normalmente coleta-se uma amostra do dispositivo vascular e outra de sangue periférico (BRASIL, 2013; SBPC/ML, 2015).

As recomendações para a coleta de sangue em lactentes e crianças são baseadas no peso e volemia. Em lactentes com peso menor ou igual a 1 kg, coleta-se entre 0,5 a 2mL de sangue. Para pacientes pediátricos até 13kg, coleta-se apenas um frasco para aeróbios de 1 a 4mL. Em ambos os casos, respeita-se o volume com base na volemia da criança, de até de 4%. Para crianças de 13 a 36kg, o volume coletado é de 10mL, distribuídos em frascos aeróbios e anaeróbios. Finalmente, para crianças acima deste peso e adultos, o volume total por amostra corresponde a 20mL, distribuídos em frascos aeróbios e anaeróbios (KELLOGG *et al.*, 2000; BRASIL, 2013; SBPC/ML, 2015).

### **3.4 LABORATÓRIO DE PATOLOGIA CLÍNICA DO HC-UFMG**

O Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG) é um hospital universitário, público, terciário, geral e integrado ao Sistema Único de Saúde, que atende a todas especialidades médicas, com exceção da radioterapia. Atualmente está sob a gestão da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh), empresa pública vinculada ao Ministério da Educação, que faz parte de uma rede formada por cerca de 40 hospitais universitários, centros de referência de média e alta complexidade. É referência nacional em transplantes, tratamentos oncológicos e quimioterapia, maternidade e berçário de alto risco, cirurgia cardíaca, entre outras. Tem capacidade instalada de 504 leitos, dentre estes 18 leitos das Unidades de Terapia Intensiva adulto e 18 leitos de Terapia Intensiva pediátrica, 55 leitos na Sala de Observação e oito leitos na Sala de Emergência, ambas na Unidade de Pronto Atendimento (PA). Na Unidade Coronariana e o no Serviço de Neonatologia são 19 e 26 leitos, respectivamente.

Em 2018, a Unidade Laboratório de Patologia Clínica (ULPC) do HC-UFMG contava com 153 funcionários, com diversos vínculos trabalhistas, servidores, empregados públicos, terceirizados, além de uma equipe adicional de aproximadamente 60 funcionários remunerada por Adicional de Plantão Hospitalar (APH) para execução do serviço de coleta de amostras biológicas ambulatorial e hospitalar. O APH são plantões em jornadas de 12 horas realizadas por servidores técnicos em saúde em atividades hospitalares (Lei nº 11.907/2009).

No 1º semestre de 2018, a ULPC realizou 981.144 exames, sendo 271.607 (28%) de origem hospitalar e 709.537 (72%) de origem ambulatorial e PA. O setor de microbiologia foi responsável pela execução de, em média, 10.500 exames e testes/mês no mesmo período. Para entendimento deste estudo, exames são procedimentos laboratoriais solicitados pelo médico assistente e/ou executado internamente pelo setor de microbiologia a critério dos seus profissionais (médicos patologistas clínicos, farmacêuticos/bioquímicos e biomédicos especializados em microbiologia) para auxiliar no diagnóstico laboratorial; compreendem os exames de hemocultura e exame de Gram. Testes são análises complementares realizadas internamente pelo setor de microbiologia e necessários ao desfecho do diagnóstico laboratorial; são testes os procedimentos de identificação do microrganismo e o antibiograma, sejam automatizados ou processados manualmente.

O avanço da automação em laboratórios permitiu assumir uma maior carga de trabalho e melhor gestão dos processos, além de aumentar a rapidez na liberação dos resultados, com consequente precocidade nas intervenções terapêuticas pela equipe assistencial (CANTÓN *et al.*, 2015). Contrariamente, o setor de microbiologia ainda executa bastante atividades manuais, como as etapas de recebimento, identificação e registro interno das amostras biológicas, preparação e semeadura em meios de cultura apropriados para o isolamento dos microrganismos, assim como os procedimentos de confecção e coloração de lâminas para microscopia. Os passos seguintes, que permitem a identificação dos microrganismos por meio de testes compostos por provas bioquímicas e os respectivos testes de sensibilidade antimicrobiana, são totalmente manuais ou decorrentes de procedimentos semiautomatizados. Esta singularidade dos exames de microbiologia demanda, essencialmente, certo número de mão de obra técnica especializada, bem como uma extensão do tempo entre o recebimento da amostra e a liberação do resultado, com impacto direto no Tempo de Atendimento Total (TAT) (BOURBEAU e LEDEBOER, 2013).

O corpo clínico solicita os exames de hemocultura pelo sistema de prescrição eletrônica. Os frascos de hemocultura são identificados por códigos de barras, que garante a rastreabilidade por todo o processo. Realizadas as coletas, categorizadas por origem (ambulatorial, enfermarias e PA), as hemoculturas são encaminhadas aos setores de distribuição de amostras biológicas ambulatorial e hospitalar da ULPC e depois levadas ao setor de microbiologia pelo serviço de transporte.

No setor de microbiologia, os técnicos confirmam a entrada dos frascos de hemocultura (*check in*) e verificam os dados do paciente (por ex. adultos, pediátricos e refluídos de cateter), número de amostras coletadas e local da punção. Em seguida, os frascos são inseridos no equipamento Bact/Alert 3D<sup>®</sup> (*bioMérieux – United States*). Essa tarefa compreende a conferência dos frascos coletados entre 23 horas e 17 horas e 29 minutos.

Os frascos de hemocultura coletados entre 17 horas e 30 minutos e 22 horas e 59 minutos, por questões logísticas, são levados ao setor de microbiologia pelos próprios técnicos da coleta e inseridos diretamente no equipamento Bact/Alert 3D<sup>®</sup>, sem qualquer checagem prévia dos dados (*check in*). O sistema do equipamento registra os frascos como anômalo/desconhecido e garante a temperatura adequada de incubação. No dia seguinte são removidos para conferência e inseridos novamente no equipamento.

As hemoculturas permanecem incubadas por até cinco dias (120 horas) no equipamento Bact/Alert 3D<sup>®</sup>, após esse período são consideradas negativas. É consenso que esse prazo é suficiente para recuperar os microrganismos presentes no meio de cultura, mesmo quando expostos a antibióticoterapia. Em virtude de substâncias contidas nos frascos de hemocultura que adsorvem os antibióticos e a própria composição do meio de cultura, rico em nutrientes, é possível promover o crescimento bacteriano ou fúngico. Assim, se houver ausência de crescimento ocorre a liberação clínica do resultado (BOURBEAU e POHLMAN, 2001; SEEGMÜLLER *et al.*, 2004).

A partir das hemoculturas positivas são realizadas subculturas em meios específicos ou inespecíficos com posterior incubação por 24 horas em estufa a  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  e confecção de esfregaço para a coloração de Gram para definição das características morfotintoriais e liberação clínica do resultado. Pode ocorrer o crescimento de mais de um isolado em uma hemocultura. É imprescindível a identificação do microrganismo, seja este considerado patogênico ou um contaminante.

O equipamento Vitek 2<sup>®</sup> (*bioMérieux – United States*) é usado na realização dos testes de identificação dos microrganismos e antibiogramas automatizados. Testes complementares de identificação e de perfil de sensibilidade utilizando técnicas manuais podem ser necessários em alguns casos. Ao fim, o conjunto de exames e testes são avaliados e o resultado clínico é liberado (LING *et al.*, 2003; BEEKMANN *et al.*, 2003; LIGOZZI *et al.*, 2002; BRASIL 2013).

Os resultados dos exames realizados nos equipamentos automatizados são enviados ao Sistema de Informação Laboratorial (SIL). No SIL também são digitados os resultados dos testes manuais. Em seguida são efetuadas as liberações clínicas no próprio sistema pelos profissionais de nível superior legalmente habilitados (ANVISA, 2005). Os resultados ficam disponíveis para consulta *on line* ou impressão.

O setor de microbiologia participa do Programa de Indicadores da Controllab<sup>®</sup>, cuja finalidade é medir o seu desempenho frente a outros laboratórios de mesmo porte e, dessa forma, monitorar os processos e comparar os resultados alcançados.

O principal indicador relacionado às hemoculturas é a taxa de contaminação das amostras. São considerados contaminados todos os frascos de hemocultura com crescimento de cepas não

indicativas de infecção, como *Staphylococcus* Coagulase Negativo (SCN), difteróides, *Micrococcus* e *Streptococcus* do grupo *viridans*, ou quando o crescimento de algum agente não patogênico não for confirmado em outras amostras colhidas. A principal causa de contaminação da amostra se relaciona principalmente a falhas na assepsia do local da punção. O método para o cálculo do resultado consiste em, mensalmente, obter a razão entre o total de frascos de hemocultura contaminados (A) e o total de frascos de hemoculturas coletados, independentemente de serem repletos (B), esse valor é multiplicado por 1.000.000 ( $A/B \times 1.000.000$ ). Esta forma de cálculo permite aos laboratórios participarem do programa da Controllab<sup>®</sup>, preservando seu anonimato e o sigilo das informações fornecidas (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados do Indicador de contaminação de amostras de hemocultura da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais e demais laboratórios participantes do Programa de Indicadores da Controllab<sup>®</sup>, 1º semestre/2018.

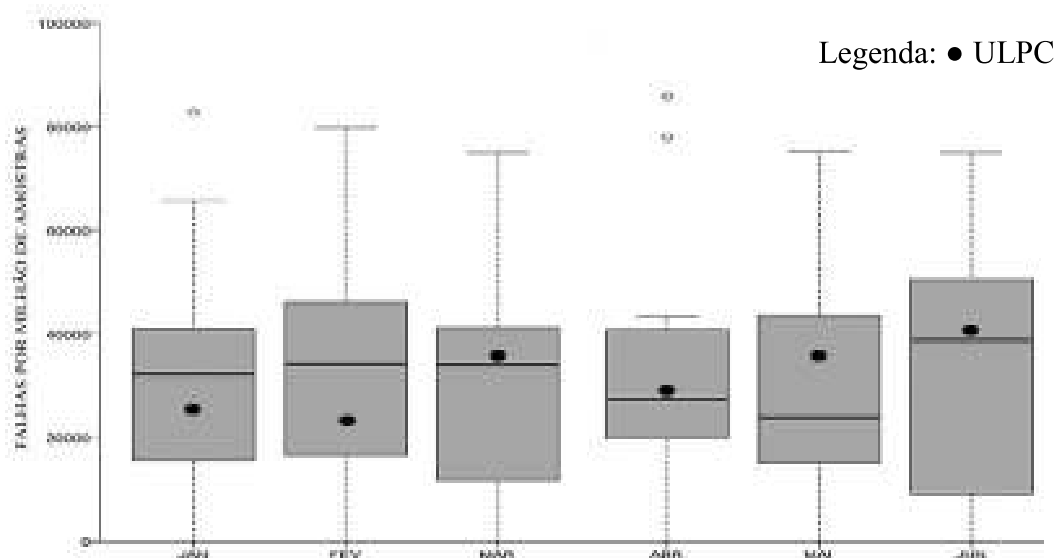
Mês	Participantes <sup>1</sup>	Resultado <sup>2</sup>	Resultados de todos os participantes				
			Mínimo	1ºQuartil	Mediana	3ºQuartil	Máximo
Jan	21	25205	0,0	15596,0	32125,0	40998,0	82781,0
Fev	20	23343	0,0	16625,0	34312,5	46158,5	79831,0
Mar	21	35294	0,0	11718,0	33980,0	41239,0	75000,0
Abr	21	28440	0,0	19825,0	27290,0	40816,0	85858,0
Mai	22	35547	0,0	15037,0	23977,0	43560,0	75187,0
Jun	22	40249	0,0	9119,0	38847,5	50505,0	75050,0

1. Número de laboratórios participantes no Programa de Indicadores

2. Resultados da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica

Fonte: Relatórios do 1º semestre de 2018 do Programa de Indicadores e Benchmarking Laboratorial da Controllab<sup>®</sup>

A Figura 2 apresenta a evolução gráfica do aumento crescente do indicador de contaminação de amostras de hemocultura no HC-UFMG, no 1º semestre de 2018.



**Figura 2** - Representação gráfica dos resultados do indicador de contaminação de amostras de hemocultura da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica (ULPC) do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais e demais laboratórios participantes do Programa de Indicadores Laboratoriais da Controllab®, 1º semestre/2018. Fonte: Relatórios da 1ª e 2ª rodadas de 2018 do Programa de Indicadores e Benchmarking Laboratorial da Controllab®.

Os dados do HC-UFMG revelam uma taxa de contaminação de 3,16% (média semestral). De acordo com a literatura, este resultado encontra-se acima do limite superior de 3% e, portanto, implicam em custos adicionais em função das análises laboratoriais desnecessárias, ampliação da estadia hospitalar e risco de adoção de uma antibioticoterapia aos pacientes sem necessidade (HALL e LYMAN, 2006; ZWANG e ALBERT, 2006).

Importa afirmar que para minimizar o risco da presença de contaminantes, boas práticas devem ser adotadas nas atividades de coleta realizadas pelas equipes de flebotomistas e na manipulação dos frascos durante a análise microbiológica. Apesar do indicador de contaminação de hemocultura não ter sido o objeto da pesquisa, em recente dissertação de mestrado, Pires (2018) verificou que as taxas gerais históricas de recoleta do Laboratório de Patologia Clínica aumentaram de 0,39%, em 2013, para 1,1%, em 2016. Em contrapartida, com a adoção de um programa de educação continuada em 2017, houve redução das taxas de recoleta pós-treinamento teórico, passando de 0,99% para 0,77%, ( $p < 0,009$ ).

Há estreita relação entre os indicadores de recoleta e a taxa de contaminação de hemocultura em função das repetidas falhas nas técnicas de assepsia, no preparo e manipulação dos frascos (WEINSTEIN, 2003; HALL e LYMAN, 2006).

## 4 MÉTODO

Este trabalho foi aprovado pelo Departamento de Farmácia Social da Faculdade de Farmácia da UFMG (Anexo A) e pela Gerência de Ensino e Pesquisa (GEP) do HC-UFMG, sob o N° 111/2018 (Anexo B). Embora enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG sob o n° CAAE: 95165418.6.0000.5149, o projeto foi retirado pelo mesmo por considerar que o foco em "relatórios contábeis, financeiros e gerenciais do setor de microbiologia do laboratório" não se caracteriza pesquisa em seres humanos.

### 4.1 DELINEAMENTO

Trata-se de estudo observacional e descritivo, realizado no Serviço de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais. As estimativas de custos dos exames de Gram, hemocultura negativa, hemocultura positiva e seus desdobramentos em testes complementares de identificação e antibiograma automatizados e/ou manuais, foram conduzidas por meio do sistema de Custeio Baseado em Atividades (ABC), elaborado em cinco etapas.

#### **Etapa 1 - Identificação e definição das atividades primárias e secundárias**

Foram identificadas como atividades primárias as Instruções de Trabalho (IT) dos exames de Gram (ULPC MIC 012710 - IT n° 20 – Coloração e microscopia em microbiologia, 2018) e hemocultura (ULPC MIC 012710 - IT n° 014 – Hemocultura, 2018). Com base na descrição das instruções e na observação direta dos pesquisadores foram mapeadas as tarefas vinculadas a cada atividade.

Foram identificadas como atividades secundárias as instruções de trabalho relacionadas aos desdobramentos dos exames de Gram e de hemocultura. São as instruções de cadastro das amostras hospitalares (ULPC COH 012724 - IT n° 001 - Atendimento ao paciente hospitalar, 2108), ambulatoriais (ULPC COL 012704 - IT n° 004 - Atendimento aos pacientes ambulatoriais, 2018), da coleta (ULPC COH 012704 - IT n° 001 – Coleta de Hemocultura, 2017); entrada (*check in*) das hemoculturas no setor de microbiologia (ULPC MIC 012710 - IT n° 003 – Fluxo de recebimento de amostras, 2018); instrução de trabalho do equipamento de



incubação dos frascos de hemocultura (ULPC MIC 012710 - IT nº 005 – Operação do Bact/Alert®, 2018); instruções referentes as atividades de identificação dos microrganismos e antibiograma (ULPC MIC 012710 - IT nº 016 – Plantio Primário para exames microbiológicos, 2018; ULPC MIC 012710 - IT nº: 007 – Operação do VITEK 2®, 2018; ULPC MIC 012710 - IT nº 015 – Identificação bacteriana, 2018; ULPC MIC 012710 - IT nº 017 – Teste de sensibilidade, 2018).

### **Etapa 2 - Levantamento dos custos dos recursos consumidos pelas atividades**

Os recursos consumidos pelas atividades foram os custos indiretos, obtidos por meio de relatórios gerenciais de custos, de pessoal e de insumos do HC-UFG. São os serviços prestados por outras unidades, como a de Recursos Humanos, Almoxarifado, Informática, setor jurídico, dentre outros e, também, a depreciação de equipamentos, insumos de laboratório e de escritório do setor de microbiologia que não foram alocados diretamente aos exames de Gram e hemocultura.

### **Etapa 3 - Identificação dos direcionadores de custos (de recursos e de atividades)**

Os direcionadores de custos foram classificados em direcionadores de recursos e direcionadores de atividades. Os direcionadores foram os critérios de rateio adotados para alocar os custos: número de exames e testes complementares, número de amostras biológicas transportadas, número de exames cadastrados, tempo de trabalho (em minutos) gasto pelos profissionais de nível técnico e superior, flebotomistas e administrativos.

### **Etapa 4 - Custeamento dos objetos de custo**

Os objetos de custos foram tudo aquilo que se deseja custear, ou seja, o exame de Gram, a hemocultura negativa (por frasco) e a hemocultura positiva (por frasco); esta compreende os custos dos testes automatizados e manuais de identificação e antibiograma. O custeamento final foi o somatório dos custos indiretos (custos da recepção, coleta e transporte + outros custos indiretos) + custos diretos (recursos humanos + insumos diretos).

### **Etapa 5 - Comparação dos custos estimados com valores ressarcidos pelo SUS e pela Saúde Suplementar**

Os custos estimados de cada procedimento foram comparados com os valores atualmente repassados à instituição pelo Sistema Único de Saúde através de simulação como se toda a

produção fosse remunerada como serviços ambulatoriais. Também foram comparados com a remuneração de valores praticados pela saúde suplementar.

## 4.2 CUSTOS DIRETOS

### 4.2.1 Custos com recursos humanos

Inicialmente foi calculado o custo do tempo trabalhado das equipes técnicas lotadas no setor de microbiologia. A partir da observação direta das tarefas executadas e descrição das mesmas elencadas nas Instruções de Trabalho, os profissionais foram categorizados em grupos: profissionais de nível técnico (técnicos de laboratório e os auxiliares de laboratório), profissionais de nível superior (médicos, farmacêuticos-bioquímicos e biomédicos) e auxiliares administrativos que têm a função de apoio na digitação de resultados e outros serviços de secretaria.

O custo da mão de obra técnica foi obtido a partir da razão entre o valor total dos salários, encargos e benefícios de cada grupo profissional e o total de minutos trabalhados previstos em contrato. O resultado foi o custo médio do minuto trabalhado.

Fórmula 1 - Custo do minuto trabalhado dos grupos de profissionais de nível técnico e superior lotados no setor de microbiologia:

$$\text{Custo do minuto trabalhado} = \frac{\text{Valor total dos salários, encargos e benefícios}}{\text{Total de minutos previstos em contrato}}$$

Como a mão de obra administrativa é terceirizada e contratada via processo licitatório, os custos corresponderam a fração do contrato correspondente ao número de funcionários.

Fórmula 2 - Custo do minuto trabalhado para o grupo de profissionais terceirizados (auxiliares administrativos) lotados no setor de microbiologia:

$$\text{Custo do minuto trabalhado (Administrativo)} = \frac{\text{Custo do contrato por funcionários}}{\text{Total de minutos previstos em contrato}}$$

#### 4.2.2 Custos dos insumos diretos

Os insumos consumidos em cada exame foram obtidos a partir das ITs. O valor unitário de cada insumo foi extraído dos relatórios gerenciais de consumo e custos dos Almoxarifados e dos contratos de locação dos equipamentos automatizados Bact/Alert 3D<sup>®</sup> e Vitek 2<sup>®</sup>.

Os custos dos “testes complementares de identificação e antibiograma manuais” foi a razão entre o somatório semanal dos insumos consumidos nos testes segundo a classificação de Gram (positivo e negativo) e o número de frascos de hemocultura positivos de acordo com a classificação de Gram (positivo e negativo) realizados no mesmo período.

### 4.3 CUSTOS INDIRETOS

#### 4.3.1 Insumos de escritório e outros insumos de laboratório

Para os insumos que não foram alocados aos exames de hemocultura negativa ou positiva e de Gram obteve-se a média do consumo de cada item de acordo com a periodicidade dos pedidos. O valor médio financeiro foi obtido a partir da razão do total do consumo semanal dos insumos pela média do número total de exames e testes realizados no mesmo período.

#### 4.3.2 Outros custos indiretos

Os custos departamentais do HC-UFMG (superintendência, serviços jurídicos, de contabilidade e de custos, informática, ouvidoria, segurança, dentre outros) bem como os de outros setores técnicos e administrativos da própria Unidade de Laboratório de Patologia Clínica (recepção, coleta, administração, dentre outros), serviços de limpeza e de condomínio (luz, água, segurança e portaria) e telefonia foram rateados de acordo com a razão entre os custos mensais e o total de exames e testes realizados no mesmo período.

### 4.3.3 Depreciação

A depreciação foi aplicada à relação dos equipamentos próprios do setor de microbiologia extraídos do relatório de Bens para Inventário do Exercício de 2018 (emitido em 19/11/2018) do Sistema de Controle Patrimonial (SICPAT). Aos maquinários foram aplicados os critérios de depreciação em 10 anos à taxa de 10% ao ano (Instrução Normativa RFB nº 1700, 2017). O valor mensal encontrado foi dividido pelo número médio mensal de exames e testes microbiológicos.

## 4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram compilados e analisados no programa Microsoft Excel<sup>®</sup>. Dados categóricos foram tabulados e apresentados em números absolutos, proporções e dados contínuos em medidas de tendência central (médias).

As diferenças entre os valores de custeio reais dos exames e os valores ressarcidos à instituição foram comparados através da simulação do cálculo dos custos unitário e global de acordo com a produção da ULPC frente as receitas financeiras obtidas pela remuneração pelo SUS. Foi realizado o mesmo simulado com outras fontes pagadoras da saúde suplementar utilizando-se a tabela CBHPM como referência.

## **5 RESULTADOS**

Foram analisados mensalmente, em média, 1.859 frascos de hemocultura coletados no 1º semestre de 2018. Do total de frascos, 35% são de origem ambulatorial e Pronto Atendimento e 65% hospitalar. Os frascos de hemocultura associados a pedidos de coleta de 1ª e 2ª amostra corresponderam a 1.357 (73%), pediátricos 279 (15%), ponta de cateter 149 (8%) e 74 (4%) relacionados a pedido de coleta de 1ª amostra. Em torno de 297 frascos (16%) foram identificados como hemoculturas positivas para aeróbios estritos e aeróbios facultativos. Não foi possível determinar o número de identificações de anaeróbios estritos.

Embora sejam colhidos frascos de hemocultura para anaeróbios, o setor de microbiologia não possui estrutura necessária para a identificação desse tipo de bactéria, esta é baseada em deduções pela ausência de crescimento nos meios usuais e por observação microscópica do Gram.

### **5.1 CUSTOS COM RECURSOS HUMANOS**

Os recursos humanos garantem o funcionamento do Setor de Microbiologia por jornadas de 12 horas diárias e excepcionalmente aos domingos, o serviço tem cobertura apenas de profissionais de nível técnico. A equipe responsável pela execução dos exames microbiológicos é composta por um médico, três bioquímicos, um biomédico, nove técnicos de laboratório, cinco auxiliares de laboratório e dois auxiliares administrativos. Os grupos profissionais de nível superior e nível técnico são compostos por servidores estatutários do Regime Jurídico Único e empregados públicos vinculados a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh). Os auxiliares administrativos são de empresa terceirizada (Tabela 2).

Tabela 2 - Custo médio da remuneração bruta das horas trabalhadas dos recursos humanos lotados no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

GRUPO PROFISSIONAL	CUSTO COM PESSOAL (R\$)	CUSTO MÉDIO DO MINUTO (R\$)
Nível superior <sup>1</sup>	74.202,10	1,18
Nível técnico <sup>1</sup>	100.736,68	2,69
Aux. administrativo <sup>2</sup>	7.738,04	0,27

1. Valor total dos salários, encargos e benefícios

2. Valor correspondente ao rateio do valor do contrato de terceirização (por funcionário)

## 5.2 CUSTOS DIRETOS

### 5.2.1 Custos dos recursos humanos relacionados ao exame de Gram

As colorações dos esfregaços das suspensões de hemocultura foram realizadas em bateladas, pois uma quantidade maior de um produto feita de uma só vez se alcança maior produtividade. Dessa forma obteve-se um tempo médio por lâmina menor em relação à técnica de coloração para apenas uma única análise. Se observou o mesmo na conferência do Gram pelos profissionais de nível superior (Tabela 3). Não foram incluídos os custos de preparação das soluções corantes, pois foram considerados custos indiretos.

Tabela 3 - Custo dos recursos humanos relacionados a um exame de Gram realizado no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

TAREFAS	CUSTO MÉDIO POR MINUTO (R\$)	TEMPO	CUSTO UNITÁRIO (R\$)
Nível técnico:			
Coloração pelo Gram e microscopia	2,69	5'	13,45
Auxiliar administrativo			
Digitação dos resultados	0,27	2'	0,54
Nível superior			
Conferência do Gram e liberação do resultado	1,18	2'	2,36
Total	-	9'	16,35

## 5.2.2 Custo dos insumos para realização da coloração de uma lâmina do exame de Gram

Na observação direta da rotina de trabalho foi possível constatar que na clássica coloração pelo método de Gram (ULPC MIC 012710 - IT nº 20 – Coloração e microscopia em microbiologia, p. 6) foram consumidos, em média, 2mL de cada solução de corante para cobrir toda a extensão da lâmina. Isso corresponde ao dobro do utilizado nos esfregaços de demais amostras, como por exemplo, o Gram de gota (urina) (Tabela 4).

Tabela 4 - Custo dos insumos utilizados na confecção e coloração de uma lâmina do exame de Gram realizado no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

INSUMOS	VALOR TOTAL (R\$)	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)
Lâmina de vidro para microscopia, com borda lapidada 26, caixa com 50 unidades	3,40	1 unid.	0,0680
Cristal de violeta, frasco 25 g	273,50	0,01g	0,1094
Acetona comercial, frasco 1 litro	19,20	2 mL	0,0384
Álcool etílico P.A., dosagem de etanol com mínimo de 99,5%, litro	69,70	2 mL	0,1394
Bicarbonato de sódio P.A. frasco 500 g	108,00	0,001 g	0,0001
Fucsina básica em pó, frasco 100 g	125,76	0,06 g	0,0755
Iodo, frasco 100g	98,00	0,01 g	0,0098
Éter dietílico P.A., 1 litro	64,80	1 mL	0,0647
Iodeto de potássio, frasco 500 g	218,00	0,02 g	0,0087
Óleo de imersão, frasco 200ml	14,00	0,1 mL	0,0014
Água corrente <sup>1</sup>	-	-	-
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,52</b>

P.A – Para Análise

1. incluso no rateio condomínio

### 5.2.3 Custos dos recursos humanos relacionados à análise da hemocultura negativa (por frasco)

A Tabela 5 agrupa as tarefas e os respectivos tempos consumidos na análise de uma hemocultura negativa. Os tempos foram relativamente curtos e envolveram poucas tarefas. O maior tempo consumido no procedimento ocorreu durante a incubação do frasco no equipamento por um período de 120 horas, porém, sem envolvimento humano até o encerramento do monitoramento.

Tabela 5 - Custo dos recursos humanos relacionados a análise de hemocultura negativa (por frasco) realizado no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

TAREFAS	CUSTO MÉDIO POR MINUTO (R\$)	TEMPO	CUSTO UNITÁRIO (R\$)
Nível técnico - Conferência e inserção do frasco de hemocultura no Bact/Alert 3D®	2,69	2'	5,38
Nível técnico - Remoção do frasco do Bact/Alert 3D® e registro do resultado no mapa	2,69	2'30"	6,73
Nível superior - Liberação clínica dos resultados	1,18	30"	0,59
Digitação pelo auxiliar administrativo	0,27	1'30"	0,41
Total	-	6'30"	13,10

### 5.2.4 Custo dos insumos para análise da hemocultura negativa (por frasco)

Os custos com locação do equipamento Bact/Alert 3D® foram definidos com base no valor mensal contratual licitado rateado pelo total de frascos consumidos no mesmo período (Tabela 6). Foram inclusos no contrato de locação benefícios como assistência técnica para manutenções preventivas e corretivas, assessoria científica, cepas padrão para o controle e garantia da qualidade e fornecimento regular dos insumos.



Tabela 6 - Custo dos insumos e rateio da locação para análise da hemocultura negativa (por frasco) analisado no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

INSUMOS/ LOCAÇÃO	VALOR UNITÁRIO (R\$)
Frasco de plástico para hemocultura automatizada	10,86
Rateio do valor da locação do Bact/Alert 3D®	02,88
Total	13,74

#### 5.2.5 Custos dos recursos humanos relacionados à análise da hemocultura positiva (por frasco)

Uma hemocultura positiva, além das etapas destinadas a introdução e remoção do frasco do equipamento Bact/Alert 3D®, demandaram dos profissionais de nível técnico e superior maior tempo de trabalho por envolver outras atividades relativas à automação para identificação do microrganismo e realização do antibiograma com o equipamento Vitek 2® e, se necessário, execução de alguns testes manuais complementares de identificação e de antibiograma (Tabela 7).

Tabela 7 - Custo dos recursos humanos relacionados a análise da hemocultura positiva (por frasco) realizado no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

TAREFAS	CUSTO MÉDIO POR MINUTO (R\$)	TEMPO	CUSTO UNITÁRIO (R\$)
Nível técnico - Conferência e inserção do frasco de hemocultura no Bact/Alert 3D®	2,69	2'	5,38
Nível técnico - Remoção do frasco do Bact/Alert 3D® e registro do resultado no mapa	2,69	2'30"	6,73
Nível técnico - Semeadura em meios específicos e confecção da lâmina para Gram	2,69	4'30"	12,11
Nível técnico - Andamento 1: realização das provas por automação	2,69	2'	5,38
Nível técnico - Andamento 2 – realização dos testes complementares manuais de identificação e antibiograma	2,69	9'30"	25,56
Nível superior - Leitura dos meios de cultura e testes manuais	1,18	3'	7,08
Nível superior - Liberação do resultado no Vitek 2®	1,18	3'	7,08
Nível superior - Liberação clínica dos resultados das hemoculturas positivas	1,18	1'	2,36
Digitação pelo auxiliar administrativo	0,27	1'30"	0,41
Total	-	29'	72,07

1. Andamento 1: Tarefa executada pelos profissionais de nível técnico para o preparo das suspensões de microrganismos a partir de subculturas em meios de cultura para os testes de identificação e de antibiograma por automação no equipamento Vitek 2®
2. Andamento 2: Tarefa executada pelos profissionais de nível técnico para a realização dos testes complementares manuais de identificação e de antibiograma, realização de subculturas em meios de cultura específicos para isolamento de microrganismos

### 5.2.6 Custo dos insumos para análise da hemocultura positiva (por frasco)

Além do próprio frasco de hemocultura foi preciso, quando positivo, transferir o meio em caldo para meios específicos em placa contendo ágar para obter as colônias do patógeno. Um custo adicional foi o rateio da locação do equipamento Bact/Alert 3D®. (Tabela 8).

Tabela 8 - Custo dos insumos e rateio da locação para análise da hemocultura positiva (por frasco) analisado no Setor de Microbiologia Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

INSUMOS/ LOCAÇÃO	VALOR UNITÁRIO (R\$)
Agulha hipodérmica, descartável, 25x8	0,30
Seringa descartável 03 mL, com bico luer central	0,13
Frasco de plástico para hemocultura automatizada	10,86
Ágar Mac Conkey em placa descartável - 90 x 15mm	1,47
Ágar sangue em placa descartável - 90 x 15mm	2,99
Rateio do valor da locação do Bact/Alert 3D®	2,88
<b>Total</b>	<b>18,63</b>

### 5.2.7 Custo dos insumos para identificação automatizada de bactérias Gram positivo, Gram negativo, *Nesseria sp*, *Haemophilus sp* e leveduras

Os cartões do equipamento Vitek 2® são testes que contêm um conjunto de provas bioquímicas padronizadas para identificação da bactéria ou levedura por automação e abrangem um grande número de espécimes. Esses isolados podem ser bactérias Gram positivo, Gram negativo, dos grupos *Neisseria sp* / *Haemophilus sp*. e leveduras. Aos custos dos insumos foram adicionados o valor da locação mensal do equipamento rateado pelo número total dos cartões de identificação e antibiograma automatizados consumidos mensalmente na realização de todas as culturas (Tabela 9).

Tabela 9 - Custo dos insumos e rateio da locação para identificação automatizada realizada no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

INSUMOS/ LOCAÇÃO <sup>1</sup>	VALOR UNITÁRIO PARA GRAM POSITIVO (R\$)	VALOR UNITÁRIO PARA GRAM NEGATIVO, <i>Nesseria</i> <i>sp</i> , <i>Haemophilus sp</i> E LEVEDURAS <sup>2</sup> (R\$)
Cartão provas bioquímicas automatizada	20,54	-
Cartão provas bioquímicas automatizada	-	23,12
Zaragatoa (swab)	01,26	01,26
Rateio do valor da locação do Vitek 2 <sup>®</sup> (por cartão)	0,71	0,71
<b>Total</b>	<b>22,51</b>	<b>25,09</b>

1. No contrato de locação foi incluso assistência técnica para manutenções preventivas e corretivas, assessoria científica, cepas padrão para o controle e garantia da qualidade e fornecimento regular dos insumos
2. As unidades de cartões de identificação de Gram negativo, *Neisseria sp./ Haemophilus sp.* e leveduras foram individualizados e tiveram o mesmo valor contratual

#### 5.2.8 Custo dos insumos para o antibiograma automatizado de bactérias Gram positivo e Gram negativo

Os critérios adotados para a identificação automatizada também foram aplicados aos antibiogramas por automação (Tabela 10).

Tabela 10 - Custo dos insumos e rateio da locação para antibiograma automatizado realizado no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

INSUMOS/ LOCAÇÃO <sup>1</sup>	VALOR UNITÁRIO PARA GRAM POSITIVO (R\$)	VALOR UNITÁRIO PARA GRAM NEGATIVO (R\$)
Cartão com substratos de antibióticos liofilizados para automação	25,48	-
Cartão com substratos de antibióticos liofilizados para automação	-	25,48
Rateio do valor da locação do Vitek 2® (por cartão)	0,71	0,71
<b>Total</b>	<b>26,19</b>	<b>26,19</b>

1. No contrato de locação foi incluso assistência técnica para manutenções preventivas e corretivas, assessoria científica, cepas padrão para o controle e garantia da qualidade e fornecimento regular dos insumos
2. As unidades de cartões de antibiograma para Gram positivo e Gram negativo foram individualizadas e tiveram o mesmo valor contratual

### 5.2.9 Custo dos insumos para os testes complementares de identificação manual de bactérias Gram positivo e Gram negativo

Os insumos para os testes complementares de identificação manual objetivaram, principalmente, a realização de subculturas em meio inespecífico como o ágar sangue para recuperação e isolamento das bactérias Gram positivo (Tabela 11).

Tabela 11 - Custo dos insumos dos “testes complementares de identificação manual” de bactérias Gram positivo realizadas no Setor de Microbiologia da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

INSUMOS <sup>1</sup>	VALOR TOTAL CONSUMIDO (R\$)	VALOR UNITÁRIO (R\$)
Agulha hipodérmica, descartável, 25x8	0,90	0,04
Seringa descartável 03 mL, com bico luer central	0,39	0,02
Ágar sangue em placa descartável - 90 x 15mm	44,85	2,14
Alça plástica bacteriológica estéril de 10 microlitros	9,40	0,45
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>2,65</b>

1. Insumos consumidos em uma semana de trabalho na análise de 21 frascos de hemocultura positiva com isolados de bactérias sabidamente Gram positivo

Os testes complementares de identificação manual de bactérias Gram negativo compreenderam análises bioquímicas manuais e meios de cultura específicos em ágar para isolamentos de microrganismos (Tabela 12).

Tabela 12 - Custo dos insumos dos “testes complementares de identificação manual” de bactérias Gram negativo realizadas no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

INSUMOS <sup>1</sup>	VALOR TOTAL CONSUMIDO (R\$)	VALOR UNITÁRIO (R\$)
Meio de cultura em tubo (13x100mm), contendo Cistina Trypticase Ágar Trealose	14,36	1,10
Meio de cultura ágar Mac Conkey em placa descartável	59,50	4,58
Meio de cultura em placa (90x15mm), contendo o meio Dnase-ágar	9,42	0,72
Meio de cultura em tubo (13x100mm), OF (oxidação/fermentação) glicose sem óleo	3,85	0,30
Meio de cultura em tubo (13x100mm), contendo meio base ornitina	4,02	0,31
Meio de cultura em tubo (13x100mm), OF (oxidação/fermentação) glicose com óleo	3,90	0,30
Alça plástica bacteriológica estéril de 10 µL	11,75	0,90
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>8,21</b>

1. Insumos consumidos em uma semana de trabalho na análise de 13 frascos de hemocultura positiva com isolados de bactérias sabidamente Gram negativo

#### 5.2.10 Custo dos insumos para testes complementares antibiograma manual para bactérias Gram positivo e Gram negativo

Para definir os custos dos testes complementares de antibiograma manual foram relacionados os itens consumidos na obtenção dos resultados das identificações de hemoculturas positivas segundo a classificação de Gram e para as quais foram indispensáveis os antibiogramas manuais e, desta maneira, foram devidamente alocados nos grupos de bactérias Gram positivo e Gram negativo.

O valor médio unitário de um antibiograma manual para bactérias Gram positivo foi alcançado a partir dos insumos consumidos na análise de cinco frascos de hemoculturas positivas onde foram isoladas bactérias sabidamente Gram positivo no período de uma semana de trabalho (Tabela 13).

Tabela 13 - Custo dos insumos para “testes complementares do antibiograma manual” para bactérias Gram positivo realizadas no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

INSUMOS	VALOR TOTAL CONSUMIDO (R\$)	VALOR UNITÁRIO <sup>1</sup> (R\$)
Zaragatoa (swab)	6,30	1,26
Disco de optoquina frasco com 50 unidades	1,00	0,20
E-test com antimicrobiano benzil-penicilina	14,70	2,94
E-test com antimicrobiano vancomicina	0,49	0,10
E-test com antimicrobiano tigeciclina	6,60	1,32
Meio de cultura ágar Mueller-Hinton (sangue) em placa descartável	6,85	1,37
Meio de cultura ágar Mueller-Hinton em placa descartável	34,30	6,86
Alça plástica bacteriológica estéril de 10 µL	1,41	0,28
<b>Total</b>	<b>71,65</b>	<b>14,33</b>

1. Insumos consumidos em uma semana de trabalho na análise de, em média, 5 frascos de hemocultura positiva com isolados de bactérias sabidamente Gram positivo

O valor médio unitário de um antibiograma manual para bactérias Gram negativo foi alcançado a partir dos insumos consumidos na análise de cinco frascos de hemoculturas positivas onde foram isoladas bactérias sabidamente Gram negativo no período de uma semana de trabalho (Tabela 14).

Tabela 14 - Custo dos insumos para “testes complementares do antibiograma manual” para bactérias Gram negativo realizadas no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

INSUMOS	VALOR TOTAL CONSUMIDO (R\$)	VALOR UNITÁRIO <sup>1</sup> (R\$)
Zaragatoa (swab)	8,82	1,26
Disco de ampicilina + sulbactam de 10/10 µg, frasco contendo 50 unidades	0,18	0,03
E-test com antimicrobiano imipenem	0,90	0,13
E-test com antimicrobiano meropenem	1,20	0,17
Meio de cultura ágar Mueller-Hinton (sangue) em placa descartável	6,85	0,98
Meio de cultura ágar Mueller-Hinton em placa descartável	34,30	4,90
Alça plástica bacteriológica estéril de 10 microlitros	0,94	0,13
<b>Total</b>	<b>53,19</b>	<b>7,60</b>

1. Insumos consumidos em uma semana de trabalho na análise de, em média, 7 frascos de hemocultura positiva com isolados de bactérias Gram negativo

### 5.3 CUSTOS INDIRETOS

#### 5.3.1 Custo dos insumos de escritório e laboratório de uso comum utilizados nos exames e testes complementares

Os materiais de escritório de uso comum utilizados na execução dos exames e testes foram agrupados pela similaridade do insumo e os valores distribuídos por rateio donde o valor total foi dividido pelo número médio de exames e testes realizados por semana. (Tabela 15).



Tabela 15 - Custo dos insumos de escritório para uma semana de trabalho no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

INSUMOS	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR UNITÁRIO <sup>1</sup> (R\$)
Papel higiênico picotado	6,08	0,0025
Toalha papel, cor branca, 02 dobras, 23x27cm /250 fls.	2,82	0,0012
Caneta esferográfica azul	0,72	0,0003
Clips para papel nº. 00 cx. Com 100 unidades	1,10	0,0004
Fita adesiva crepe rolo com 19mm x 50m	2,84	0,0012
Fita adesiva transparente rolo com 19mm x 65m	1,68	0,0007
Goma elástica pacote com 100g	1,50	0,0006
Saco plástico para lixo, capacidade para 30 L	4,80	0,0020
Caneta para transparência (retroprojektor)	10,66	0,0044
Saco plástico para lixo hospitalar 30 L	5,70	0,0023
Lenço de papel, descartável folha dupla	4,98	0,0020
Papel para impressora a laser tam. 210x297mm pacote c/500 fls	70,40	0,0287
Caixa de papelão para arquivo, 13x24x35cm	13,85	0,0057
Saco plástico perfurado, tamanho officio	3,60	0,0015
Saco para lixo, capacidade 100 L	10,50	0,0043
Caneta para transparência – retroprojektor, ponta 2.0	4,04	0,0016
<b>Total</b>	<b>145,27</b>	<b>0,06</b>

1. Por semana foram realizados cerca de 2.450 exames e testes no setor de microbiologia

Para os insumos de laboratório de uso comum foi adotado o mesmo critério de rateio aplicado aos insumos de laboratório em função do baixo valor unitário de cada item e sua disponibilidade para uso em qualquer procedimento laboratorial no setor de microbiologia (Tabela 16).

Tabela 16 - Custo dos insumos de laboratório de uso comum para uma semana de trabalho no Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

INSUMOS	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR UNITÁRIO <sup>1</sup> (R\$)
Esparadrapo em tecido de algodão rolo c/ 10cm x 4,5m	5,94	0,0024
Gaze aberta, rolo c/ 91(±5) cm de largura x 91(±0,1) m	60,30	0,0246
Turbante pacote c/100 unidades	247,20	0,1009
Avental descartável (não estéril)	54,75	0,0223
Luva de látex p/ procedimento, tamanho pequeno	0,80	0,0003
Luva de látex para procedimento, tamanho médio	0,80	0,0003
Luva de látex p/ procedimento, tamanho grande	0,80	0,0003
Fósforo	2,50	0,0010
Coletor de artigos descartáveis capacidade 13L	20,75	0,0085
Papel alumínio	15,60	0,0064
Álcool a 70graus frasco com 5 L	16,00	0,0065
Pilha pequena	2,28	0,0009
Luvax de látex para procedimento, sem talco, tamanho médio	0,80	0,0003
Mascara respiratória semifacial (PFF2/N95)	14,00	0,0057
Luva de procedimento, em látex, sem talco	0,80	0,0003
Ribbon 110mm x 74m para impressora térmica	9,40	0,0038
Etiqueta adesiva em papel térmico, larg. 50mm x alt. 30mm	39,40	0,0161
Pilha palito alcalina	6,24	0,0025
<b>Total</b>	<b>498,36</b>	<b>0,20</b>

1. Por semana foram realizados 2.450 exames e testes no setor de microbiologia

### 5.3.2 Outros custos indiretos

Os custos indiretos foram relacionados às despesas não alocados aos exames e testes de microbiologia. Foram custos gerais de recursos relativos a superintendência, serviços jurídicos, contabilidade e custos, informática, ouvidoria, dentre outros (Tabela 17).

Tabela 17 - Custos indiretos rateados para o Setor de Microbiologia da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

OUTROS CUSTOS INDIRETOS	VALORES MENSAIS (R\$)	RATEIO POR EXAMES E TESTES <sup>1</sup> (R\$)
Contrato de limpeza (m <sup>2</sup> )	7.857,22	0,75
Condomínio (m <sup>2</sup> ): luz; água; segurança; portaria	6.718,67	0,64
Telefonia (nº de pulsos)	22,86	0,00
Outros custos indiretos <sup>2</sup>	45.968,71	4,38
<b>Total</b>	<b>60.567,46</b>	<b>5,77</b>

1. Por mês foram realizados 10.500 exames e testes no setor de microbiologia

2. Serviços da superintendência, jurídicos, contabilidade e custos, informática, ouvidoria, dentre outros

### 5.3.3 Depreciação

Aos maquinários foram aplicados os critérios de depreciação em 10 anos à taxa de 10% ao ano (Instrução Normativa RFB nº 1700, 2017). De acordo com a relação de Bens para Inventário do Exercício de 2018, extraído em 19/11/2018 do Sistema de Controle Patrimonial (SICPAT) da Unidade de Patrimônio do HC-UFMG, o valor total em bens patrimoniais no setor de microbiologia é de R\$ 365.885,79. Ao aplicar os critérios de depreciação propostos encontra-se o valor mensal de R\$ 3.049,05.

Os equipamentos são compartilhados para todos os procedimentos e a melhor forma de distribuir os custos foi o rateio entre os exames e testes microbiológicos realizados. Em média foram 10.500 exames e testes por mês, durante o 1º semestre de 2018. Como custo unitário obteve-se R\$ 0,29.

#### **5.4 CUSTOS DAS ATIVIDADES DE RECEPÇÃO, TRANSPORTE DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS E COLETA AMBULATORIAL E HOSPITALAR**

O conjunto dos serviços de coleta de amostras biológicas da ULPC compreendem a fase pré-analítica. Foram envolvidas as atividades secundárias de recepção, responsável pelo cadastro dos exames no sistema de informação laboratorial; serviço de transporte de amostras e o serviço de coleta ambulatorial e hospitalar. Para o sistema de custeio ABC essas atividades foram classificadas como custos indiretos. O conjunto desses serviços corresponderam a um custo total de R\$ 10,66, conforme descrito a seguir.

O custo do contrato da terceirização do serviço administrativo da recepção ambulatorial e hospitalar da ULPC para a Administração do HC-UFG, valor referente aos recepcionistas dedicados ao cadastro de exames no sistema de informação laboratorial, correspondeu a R\$ 50.297,26 por mês. O direcionador de atividade apropriado para o rateio foi o número médio mensal de exames cadastrados (163.965), o que conferiu um custo de R\$ 0,31 por exame.

O serviço de transporte tem como atividade movimentar as amostras biológicas entre os setores técnicos. Assim como o serviço administrativo, também é terceirizado. O valor atribuído mensalmente à ULPC foi de R\$ 23.697,23. Neste caso, o melhor direcionador de atividade foi o número de “amostras biológicas transportadas” (tubos a vácuo de coleta de sangue para análises hematológicas, bioquímica e sorológicas, frascos de hemocultura e *swabs*, frascos de coleta de urina, fezes e outros). Foram movimentadas, em média, 62.506 amostras biológicas por mês, no 1º semestre de 2018, a um custo equivalente a R\$ 0,38 por amostra.

O serviço de coleta ambulatorial e hospitalar da ULPC contou com uma equipe reduzida de flebotomistas (técnicos e auxiliares de laboratório). Como solução, houve um reforço com profissionais da saúde lotados em outros setores da própria unidade e, principalmente, profissionais da enfermagem vinculados às unidades de internação. A remuneração desse grupo se deu por meio do APH (Tabela 18). De acordo com as condições clínicas do paciente, os tempos de cada coleta de hemocultura oscilaram entre 5 e 20 minutos, com média de 9 minutos e 30 segundos, a um custo médio de R\$ 6,46.

Tabela 18 - Custo da remuneração dos flebotomistas que realizam atividade de coleta de amostras biológicas nos Setores de Coleta Ambulatorial e Hospitalar e Setor de Distribuição de Amostras Biológicas da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

FLEBOTOMISTAS	TOTAL			CUSTO DO MINUTO <sup>2</sup> (R\$)
	APH <sup>1</sup>	HORAS	CUSTO COM PESSOAL (R\$)	
Técnicos próprios da coleta e da distribuição de amostras biológicas <sup>3</sup>	-	4.960	193.945,12	0,65
APH (em dias úteis)	266	3.192	127.169,28	0,66
APH (em finais de semana e feriados)	112	1.344	66.917,76	0,83
Total	378	9.496	388.032,16	0,68

1. APH - Adicional de Plantão Hospitalar: custo referente aos profissionais de nível médio para uma jornada de trabalho de 12 horas (Lei nº 11.907/2009)
2. Os valores indicados corresponderam ao custo médio do minuto dentre as formas de remuneração
3. Servidores e empregados públicos lotados na Unidade de Laboratório de Patologia Clínica

Os insumos para as coletas de hemoculturas em crianças e em adultos (por frasco) foram apresentados a seguir e contemplaram todo o material necessário, desde a assepsia das mãos até a conclusão do procedimento. Na coleta pediátrica utilizou-se apenas um frasco e em adultos uma amostra correspondeu a dois frascos (aeróbio e anaeróbio). O frasco de hemocultura, pela sua natureza de meio de transporte e de meio de cultura, foi alocado como insumo (custo direto) do próprio exame de hemocultura. Para efeito de elaboração de um custo único, utilizou-se a média dos custos por frasco, cujo valor foi de R\$3,51 (Tabela 19).

Tabela 19 - Custo dos insumos de laboratório para a coleta de hemoculturas (por frasco) pediátricas e adultos utilizados pelos flebotomistas do serviço de coleta ambulatorial e hospitalar da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

INSUMOS <sup>1</sup>	CUSTO POR FRASCO (R\$)	
	PEDIÁTRICO	ADULTO
Álcool etílico 68-72% p/p glicerina almotolia 100 mL	0,05	0,02
Algodão hidrófilo, rolo com 500 g	0,02	0,02
Álcool etílico 68 a 72% almotolia 100 mL	0,02	0,02
Clorexidina 0,5% sol. alcoólica almotolia 100 mL	0,05	0,01
Fita cirúrgica microporosa, rolo com 25 mm x 10 m	0,01	0,01
Agulha hipodérmica, descartável, 25x8	0,22	0,22
Artigo para coleta múltipla de sangue 23 g	2,24	1,12
Gaze, medindo 7,5 x 7,5 cm, pacote com 05 unid.	0,30	0,15
Seringa descartável, 5 ml, com bico luer central	0,16	-
Seringa descartável, 10 ml, com bico luer central	-	0,16
Luva de látex p/ procedimento, tamanho pequeno	1,44	0,71
Ribbon 110mm x 74m para impressora térmica	0,01	0,01
Etiqueta adesiva térmica, larg. 50mm x alt. 30mm	0,02	0,02
<b>Total</b>	<b>4,54</b>	<b>2,47</b>

1. Não foram inclusos os insumos para a coleta em pacientes em isolamento:  
 - avental descartável (não estéril) – R\$ 3,65  
 - máscara respiratória semifacial (PFF2/N95) – R\$ 2,80

#### 5.4.1 Outros custos indiretos

Recursos que não foram alocados diretamente às atividades de recepção, transporte de amostras biológicas e coleta ambulatorial e hospitalar foram classificados como custos indiretos. Foram os custos gerais dos recursos relativos a superintendência, serviços jurídicos, contabilidade e custos, informática, ouvidoria, dentre outros (telefonia, serviços de limpeza e de condomínio - luz, água, segurança e portaria) que se aplicam também às atividades secundárias. Segundo os dados dos relatórios gerenciais de custos e de acordo com o critério de rateio, por amostra transportada mensalmente, equivaleram, em média, a R\$ 1,97.

## 5.5 COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DOS OBJETOS DE CUSTOS (EXAMES)

Os custos diretos e indiretos dos exames Gram, hemocultura negativa e hemocultura positiva na ULPC do HC-UFGM foram apresentados na Tabela 20.

Tabela 20 - Custeio do exame de Gram, hemocultura negativa (por frasco) e hemocultura positiva (por frasco) realizados no Setor de Microbiologia da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (em reais), 1º semestre/2018

EXAMES <sup>1</sup>	CUSTOS INDIRETOS (R\$)	CUSTOS DIRETOS (R\$)			TOTAL (R\$)
	OUTROS CUSTOS INDIRETOS <sup>2</sup>	RECEPÇÃO, TRANSPORTE E COLETA	RECURSOS HUMANOS	INSUMOS	
Exame de Gram	8,29 (33%)	-	16,35 (65%)	0,52 (2%)	25,16
Hemocultura negativa (por frasco)	8,29 (18%)	10,66 (23%)	13,10 (29%)	13,74 (30%)	45,79
Hemocultura positiva (por frasco) com identificação e antibiograma para Gram positivo	8,29 (5%)	10,66 (6%)	72,07(41%)	84,28 (48%)	175,30
Hemocultura positiva (por frasco) com identificação e antibiograma para Gram negativo, grupo <i>Neisseria sp./</i> <i>Haemophilus sp.</i> e leveduras	8,29 (5%)	10,66 (6%)	72,07 (41%)	85,69 (48%)	176,71

1. Não foi possível estimar o número de hemoculturas positivas com crescimento de anaeróbios, mas o custo total foi equivalente ao valor de hemocultura negativa, subcultura em meio inespecífico e um exame de Gram
2. Contemplaram os custos indiretos dos serviços de recepção, transporte de amostras biológicas, coleta ambulatorial e hospitalar e do setor de microbiologia

Observou-se que o somatório dos percentuais dos custos indiretos foi maior para o exame de Gram (33%), seguido da hemocultura negativa (18%). À medida que os processos são automatizados mais facilmente os insumos são alocados aos exames e procedimentos de coleta.

O somatório dos percentuais dos custos diretos se elevou com a automação dos processos, principalmente nas hemoculturas positivas (95%).

Do total das 1.859 hemoculturas mensais, 1.562 foram negativas com um custo equivalente de R\$ 71.523,98. Nas 297 hemoculturas positivas (16%), foram isolados 187 (63%) bactérias Gram positivo a um custo de R\$ 32.781,10 e 110 (37%) bactérias Gram negativo, grupo *Neisseria sp./ Haemophilus sp.* e leveduras a um custo de R\$ 19.438,10. Os custos com os exames de Gram, considerando as 297 (16%) hemoculturas positivas, foi de R\$ 7.472,52. O custo total foi de R\$ 131.215,70.

## **5.6 COMPARAÇÃO ENTRE A REMUNERAÇÃO DO SUS E OS VALORES PRATICADOS PELA SAÚDE SUPLEMENTAR**

O HC-UFG é remunerado pelo SUS através do Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais do SUS (SIGTAP). Esta tabela apresenta valores somente para os exames microbiológicos quando realizados na condição de serviço ambulatorial. Quando realizados na condição hospitalar, são remunerados via Autorização de Internação Hospitalar (AIH) e estão inclusos no pagamento de todo o serviço relacionado à internação. Para estimar a expectativa de receita financeira considerou-se na simulação que toda a produção foi remunerada como serviços ambulatoriais.

Os preços praticados pelo convênio SUS em relação aos custos e a produção do setor de microbiologia apresentaram um saldo negativo. Todos os procedimentos relacionados a hemocultura mostraram-se deficitários, cujos custos totais foram 340% superiores à receita total (Tabela 21).

Comparando as tabelas adotadas pelas fontes pagadoras que remuneram os prestadores de serviço de Saúde Suplementar, considerando a produção e os custos da ULPC, a única que apresentou resultado financeiro positivo foi a tabela Classificação Brasileira Hierarquizada de Procedimentos Médicos (CBHPM). As demais, apesar de possuírem códigos para os procedimentos, exceto coleta de material biológico, remuneram apenas as hemoculturas (por frasco) e o antibiograma (Tabela 22).



Tabela 21 - Comparação entre preços (em reais e em dólares) praticados pelo convênio SUS e os custos e produção dos procedimentos de microbiologia realizados pela Unidade de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, 1º semestre/2018

PROCEDIMENTO	CÓDIGO	REMUNERAÇÃO (R\$)	CUSTO (R\$)	PRODUÇÃO	CUSTO TOTAL (1) (R\$)	RECEITA TOTAL (2) (R\$)	RESULTADOS	
							RS (2 - 1)	US\$ (2 - 1)
Coleta de material para exame laboratorial	02.01.02.004-1	0,00	10,66	1.069	11.395,54	0,00	-11.395,54	-3.022,69
Bacterioscopia (Gram), por lâmina	02.02.08.007-2	2,79	25,16	297	7.472,52	828,57	-6.643,95	-1.762,32
Hemocultura para bactérias aeróbicas (por amostra)	02.02.08.015-3	11,46	35,13	1.069	37.553,97	12.251,60	-25.302,37	-6.711,51
Hemocultura para bactérias anaeróbicas (por amostra)	02.02.08.015-3	11,46	35,13	790	27.752,70	9.054,03	-18.698,67	-4.959,86
Identificação automatizada	02.02.08.016-1	5,63	61,13	297	18.155,61	1.668,34	-16.487,27	-4.373,28
Antibiograma automatizado	02.02.08.002-1	13,31	69,08	297	20.516,76	3.952,51	-16.564,25	-4.393,70
Total	-	-	-		122.847,10	27.755,04	-95.092,06	-25.223,36

1. Cotação do Dólar: US\$ 1 = R\$ 3,77

Tabela 22 – Resultados da comparação entre os preços (em reais e em dólares) praticados pelas fontes pagadoras em convênio com prestadores de serviço da saúde suplementar considerando os custos e a produção do setor de microbiologia da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, 1º semestre/2018

TABELAS	CBHPM			GRUPO UNIDAS			BRADESCO			UNIMED BH		
	REMUNERAÇÃO	RESULTADOS		REMUNERAÇÃO	RESULTADOS		REMUNERAÇÃO	RESULTADOS		REMUNERAÇÃO	RESULTADOS	
MOEDA	R\$	R\$	US\$ <sup>1</sup>	R\$	R\$	US\$	R\$	R\$	US\$		R\$	US\$
Coleta de material para exame laboratorial	0,00	-11.395,54	-3.022,69	0,00	-11.395,54	-3.022,69	0,00	-11.395,54	-3.022,69	0,00	-11.395,54	-3.022,69
Bacterioscopia (Gram, Ziehl, Albert etc.), por lâmina	13,65	-3.418,47	-906,76	0,00	-7.472,52	-1.982,10	0,00	-7.472,52	-1.982,10	0,00	-7.472,52	-1.982,10
Hemocultura para bactérias aeróbicas (por amostra)	62,56	29.322,67	7.777,90	40,00	5.206,03	1.380,91	20,18	-15.981,55	-4.239,14	18,48	-17.798,85	-4.721,18
Hemocultura para bactérias anaeróbicas (por amostra)	62,56	21.669,70	5.747,93	40,00	3.847,30	1.020,50	20,18	-11.810,50	-3.132,76	18,48	-13.153,50	-3.488,99
Identificação	128,65	20.053,44	5.319,21	0,00	-18.155,61	-4.815,81	0,00	-18.155,61	-4.815,81	0,00	-18.155,61	-4.815,81
Antibiograma automatizado	79,04	2.958,12	784,65	50,25	-5.592,51	-1.483,42	23,56	-13.519,44	-3.586,06	21,60	-14.101,56	-3.740,47
Total		59.189,92	15.700,24		-33.562,85	-8.902,61		-78.335,16	-20.778,56		-82.077,58	-21.771,24

1. Cotação do Dólar: US\$ 1 = R\$ 3,77

2. GRUPO UNIDAS: COPASS, CASSI, CASU, VALE, AMAGIS, AMMP SAÚDE, DESBAN, dentre outros.

## 6 DISCUSSÃO

Os hospitais, invariavelmente, utilizam o sistema de custeio por absorção para suas demonstrações contábeis e este modelo de apuração dos custos não reflete os custos dos procedimentos de saúde em geral. Além disso, os valores praticados pelo SUS para remuneração dos hospitais universitários públicos não condizem com os princípios de sustentabilidade atualmente exigidos. No serviço de saúde pública há falta de dados sobre os custos individualizados para cada procedimento realizado e estes são úteis para o gerenciamento e planejamento dos investimentos.

O custeio baseado em atividade (ABC) é apropriado para instituições complexas, como os hospitais, pois possibilita conhecer indicadores e informações relevantes para a gestão dos custos e processos, melhorar as decisões gerenciais, determinar os principais custos, identificar ações que otimizem estudos de custo-efetividade em procedimentos diagnósticos, proporcionar maior exatidão nos custos dos serviços e apoiar a negociação de contratos (BREZMES *et al.*, 2002; BRASIL, 2006).

O presente estudo apresentou como objetivo principal determinar os custos dos exames de Gram e de hemocultura - negativa e positiva - inclusive os custos de testes complementares de identificação e antibiograma automatizados e manuais. Aplicando-se a metodologia do sistema de custeio ABC, foi possível identificar as principais atividades e os respectivos custos diretos e indiretos desde a coleta, passando pela análise propriamente dita, inclusive avaliando os processos de automação e manuais utilizados na identificação dos microrganismos relacionados às infecções da corrente sanguínea até a liberação clínica do resultado.

Segundo a metodologia do ABC, foram identificadas as atividades, os recursos consumidos e, por conseguinte, como os custos foram direcionados e alocados aos exames microbiológicos. O ABC também possibilitou encontrar oportunidades de intervenção para melhorias dos processos de coleta e das fases analítica e pós-analítica dos exames Gram e hemocultura, assim como na interface com as demais unidades assistenciais. As etapas de aplicação do método permitiram apontar quais foram as atividades principais, ou seja, a execução das tarefas elencadas nas instruções de trabalho dos exames de Gram, hemocultura e os testes de identificação e antibiograma automatizado e manual, assim como as atividades secundárias de

recepção, transporte e coleta e outras necessárias ao serviço até a liberação clínica do resultado. Os custos diretos e indiretos permitiram definir o custeamento dos objetos de custos, isto é, o valor final de cada exame. Os valores foram comparados com os repassados para a instituição via SUS por meio de simulação; o mesmo foi realizado com os valores praticados pela Saúde Suplementar (CHING, 2001; RAIMUNDINI *et al.* 2005b, 2006).

Os hospitais universitários públicos brasileiros são relevantes produtores de conhecimento sobre a prevalência bacteriana ou perfil de resistência a antimicrobianos relacionados a infecção na corrente sanguínea, principalmente em unidades de terapia intensiva, e esses dados são obtidos no diagnóstico laboratorial das hemoculturas (ALVES, 2012; DE SOUSA *et al.*, 2014; COSTA, 2016; MACHADO *et al.*, 2017). A hemocultura é o exame de cultura microbiológica mais solicitado dentre o menu de procedimentos laboratoriais do setor de microbiologia da ULPC. Justifica essa particularidade o cumprimento do protocolo de coleta do número de amostras e a condição de hospital universitário, público e de nível terciário do HC-UFMG, portanto, por ofertar serviços de média e alta complexidade na rede SUS. Na ULPC do HC-UFMG, 73% dos frascos de hemocultura foram associados às coletas de duas amostras, em conformidade com as boas práticas (COCKERILL *et al.*, 2004; LEE *et al.*, 2007; TOWNS *et al.*, 2010).

A principal forma de pagamento aos prestadores de serviços de saúde credenciados no SUS é através da pós-produção, isto é, após realizados os procedimentos assistenciais os prestadores de serviço encaminham aos gestores dos fundos (recursos financeiros) de saúde as faturas para a cobrança da respectiva produção. De forma geral, após a execução dos procedimentos, as faturas com a produção são encaminhadas ao gestor local que poderá ser em municipal, estadual ou federal. O processamento é realizado através do sistema de informação do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) que integra os Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA/SUS) e o Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS). A base para remuneração é o Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais do SUS (SIGTAP) que contém os valores e as modalidades de atendimento, se ambulatorial ou hospitalar (BRASIL, 2003, 2007).

Para universalizar as informações na discussão, os custos em reais (R\$) foram expressos em dólares americanos (US\$) utilizando taxa de câmbio de US\$ 1 = R \$ 3,77, em cotação do dia 14/02/2019, valor definido pelo Banco Central do Brasil.

A tabela SIGTAP remunera a hemocultura (por frasco) em US\$ 3.04, somente quando realizado na modalidade ambulatorial. O mesmo ocorre com a remuneração do exame de Gram, da identificação e do antibiograma automatizados cujos valores são, respectivamente, US\$ 0.74, US\$ 1.49 e US\$ 3.53. No presente trabalho, observou-se que esses valores foram inferiores aos custos apurados pelo sistema ABC. Em uma internação hospitalar esses procedimentos laboratoriais estão vinculados a Autorização de Internação Hospitalar (AIH) e, neste caso, a remuneração ocorre por meio do pagamento da doença ou condição que levou o paciente à hospitalização.

No presente trabalho, com a aplicação da metodologia do ABC, foi possível apurar o valor próximo do real conforme demonstram os resultados. O custo do exame de Gram foi de US\$ 6.67, superior em 800% o valor ressarcido pelo SUS. Para uma hemocultura, o custo por frasco variou de US\$ 12.15 (negativa); US\$ 46.50 (crescimento de bactéria Gram positivo) e de US\$ 46.87 (crescimento de uma bactéria Gram negativo ou *Neisseria sp*, ou *Haemophilus sp*, ou leveduras). Em relação à remuneração pelo SUS os custos foram acima de 300% para a hemocultura negativa e acima de 500% para a hemocultura positiva, isto considerando que os recursos referentes aos procedimentos microbiológicos da análise do frasco de hemocultura, a identificação do microrganismo e o antibiograma automatizados e o exame de Gram foram repassados ao HC-UFMG.

Para efeito de comparação entre os custos do HC-UFMG e os custos internacionais é necessário reportar às recomendações para coleta laboratorial da hemocultura, cuja rotina é coletar no mínimo duas até quatro amostras de sangue (BRASIL, 2013; SBPC/ML, 2015). Isto quer dizer que o custo laboratorial do exame de hemocultura corresponde a duas punções do mesmo paciente, totalizando quatro frascos. Neste caso, o custo seria de US\$ 48.60 para duas amostras (4 frascos) de hemoculturas negativas. Para duas amostras com todas as hemoculturas positivas, levando em conta que houve crescimento de bactérias Gram positivo em todos os frascos, os custos finais passariam para US\$ 212.68, inclusos os custos com o exame de Gram.

Brezmes *et al.* (2002) em estudos sobre os custos dos exames realizados em laboratório de microbiologia do Hospital Clínico Universitário "Virgen de la Concha", Valladolid, Espanha, relataram custo médio de US\$ 17.28 para hemocultura negativa e de US\$ 159.47 para hemocultura positiva. Foi utilizado o método do *College of American Pathologists* (CAP),

versão 1992. Do custo total dos materiais de laboratório, foram considerados custos indiretos um montante de 23%, que foi alocado igualmente nos exames realizados.

Zwang e Albert (2006), numa análise de estratégias para reduzir os custos institucionais do Hospital Universitário Denver Health Medical Center, da rede pública americana, concluíram que entre a redução de hemoculturas negativas ou hemoculturas positivas a segunda opção seria a melhor, posto que 50% destas eram falso-positivas. Apontaram que a redução de contaminantes resultaria em economia com as despesas assistenciais. O custo relatado para as hemoculturas negativas foi de US\$ 160.75 e para as hemoculturas falso-positivas foi de US\$ 311.25. De forma estratificada, os custos se apresentaram da seguinte forma: flebotomia (US\$ 13.25), microbiologia (US\$ 147.50), identificação (US\$ 60.75) e antibiograma (US\$ 89.75).

Lagacé-Wiens *et al.* (2012) avaliaram os custos de identificação de microrganismos isolados a partir de hemoculturas positivas e do tempo de liberação dos resultados. Confrontaram dois métodos de identificação, um por automação convencional - usando o equipamento Vitek 2<sup>®</sup> (*bioMérieux – United States*) com auxílio de testes adicionais manuais e uma nova tecnologia, MALDI-TOF – *Matrix Assisted Laser Desorption Ionization - Time of Flight*. Indicaram apenas os custos com os insumos diretos utilizados nos equipamentos e não consideraram os custos com locação ou depreciação, por exemplo. Na automação convencional, os custos com identificação e custo médio dos testes manuais foram, respectivamente, US\$ 5.50 e US\$ 0.25. A tecnologia MALDI-TOF apresentou um custo de US\$ 5.15. Para efeito de comparação, os custos do setor de microbiologia da ULPC com os insumos do método convencional de identificação com o Vitek 2<sup>®</sup> e insumos dos testes manuais foram de US\$ 5.78 e US\$ 2.88. Apesar de citarem o exame de Gram como parte do processo, os custos deste procedimento foram desconsiderados pelos autores.

Andrews *et al.* (2015), em estudos sobre bacteremias em crianças hospitalizadas com pneumonia comunitária, relataram um custo de US\$ 51.00 para uma hemocultura negativa e US\$ 87.00 para uma cultura positiva, US\$ 36.00 corresponde ao valor do antibiograma. Não foram incluídos os custos indiretos, inclusive os custos da coleta. Os custos do setor de microbiologia da ULPC para as hemoculturas pediátricas, sendo uma amostra correspondente a um frasco de hemocultura, apresentaram valor unitário de US\$ 11.61 quando negativa e, quando positiva, US\$ 45.91 quando houve isolamento de bactéria Gram positivo e US\$ 46.28

quando houve crescimento de uma bactéria Gram negativo ou do grupo *Neisseria sp./ Haemophilus sp.* ou leveduras.

Skoglund *et al.* (2019) avaliaram o impacto financeiro do uso de um dispositivo de coleta para redução da contaminação das hemoculturas em um atendimento de emergência. Nas análises microbiológicas consideraram dois cenários, o primeiro com o uso de técnicas de testes rápidos e o segundo cenário com técnicas convencionais de identificação e antibiograma. Os custos foram de US\$ 118.00 para hemocultura negativa e US\$ 275.00 para a hemocultura com contaminante. O custo com testes rápidos de identificação atribuído à hemocultura com contaminante foi de US\$ 477.00. Rupp *et al.* (2017), em um estudo prospectivo em um centro de emergência de um centro acadêmico, observaram que a taxa de contaminação baixou de 1,78% para 0,22% com o uso do mesmo dispositivo de coleta.

Em relação aos resultados financeiros globais, de modo geral, os convênios possuem tabelas de pagamentos (SUS e saúde suplementar) com códigos e remuneração próprios. A exceção é a coleta de material biológico para exames laboratoriais; a tabela SIGTAP utilizada pelo SUS é a única que possui tal código, mas não remunera o procedimento. As outras fontes pagadoras reconhecem a coleta de material biológico como uma atividade que integra o custo do próprio exame.

Em geral, são poucos os prestadores de serviço que têm força política e poder de negociação para obter uma remuneração justa que cubram os custos da assistência em saúde. Algumas destas organizações de saúde, certamente privadas ou fundações sem fins lucrativos, utilizam a tabela CBHPM. Dentre as tabelas de remuneração, ela é a única rentável nas simulações com a produção e custos laboratoriais dos procedimentos ligados à hemocultura realizados pelo setor de microbiologia da ULPC. Na comparação realizada no presente trabalho, houve um resultado financeiro positivo de 48% da receita em relação ao custo total, caso a instituição fosse ressarcida via CBHPM. Esses valores garantiriam sustentabilidade, capacidade de atualização tecnológica, melhoria dos serviços com qualidade e perenidade do HC-UFMG.

De acordo com as tabelas de remuneração apresentadas no presente trabalho, no período analisado, todos os procedimentos do exame de hemocultura apresentariam prejuízos com exceção à remuneração pela CBHPM. Esta tabela possui como fator de reajuste a Unidade de Custo Operacional (UCO), que equivale a R\$ 19,69 (valor da última atualização - 2017), que

multiplicado pelo porte do procedimento (complexidade de tecnologia e técnica envolvida) encontra-se a remuneração final do procedimento. Os convênios Unimed-BH, Bradesco e Grupo Unidas em Belo Horizonte remuneraram apenas as hemoculturas (por frasco) e antibiogramas. Neste caso, extrapolam os prejuízos tornando um verdadeiro desafio às organizações e aos gestores atingir o equilíbrio financeiro.

Ao HC-UFMG e demais prestadores de serviço de saúde conveniados ao SUS é aplicada a tabela SIGTAP, sabidamente deficitária em relação aos custos laboratoriais. De acordo com os dados de custo e produção observados no presente trabalho, os resultados financeiros demonstraram uma receita negativa, de -77%, em relação ao custo total. O número de análises microbiológicas realizadas pelo setor de microbiologia correspondeu a 3% do total dos exames laboratoriais da ULPC. Não há dados se a remuneração dos demais exames realizados nos setores de hematologia, bioquímica, sorologia, toxicologia, dentre outros, seriam capazes de cobrir os déficits.

Como já dito, os procedimentos laboratoriais realizados no âmbito hospitalar são remunerados através da AIH (BRASIL, 2007). Nesta situação, provavelmente a remuneração está aquém. Tomemos como exemplo um paciente levado à internação e que se enquadra no procedimento 03.03.01.006-1 – Tratamento de doenças infecciosas e intestinais da Tabela SIGTAP, donde o valor pago correspondente é de US\$ 86.18, sendo US\$ 75.70 para o serviço hospitalar e US\$ 10.48 para o serviço profissional assistencial. É certo que a remuneração é insuficiente para cobrir os custos com o período de internação, procedimentos diagnósticos e com a assistência.

Uma importante questão que envolve os custos em organizações hospitalares são as taxas de contaminação decorrentes das hemoculturas falso-positivas. O *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) recomenda uma taxa global de contaminação por cultura sanguínea inferior a 3%, entretanto, diversas instituições não alcançam este patamar. As taxas de contaminação variam de 2% a mais de 10% usando técnicas convencionais de coleta (SKOGLUND *et al.*, 2019). Hall e Lyman (2006), em revisão sobre o tema contaminação de hemocultura, identificaram taxas de 0,6% a 6%. A taxa de contaminação de hemocultura da ULPC é de 3,16% (média do 1º semestre de 2018). Hospitais onde as hemoculturas foram coletadas pela equipe de enfermagem responsável pela assistência apresentaram taxa de contaminação de 4,21%, já as instituições com equipes de flebotomistas dedicados a taxa foi menor, de 2,17% (BEKERIS *et al.*, 2005).



As hemoculturas falso-positivas podem prolongar o tempo de internação em até cinco dias, pode haver continuidade de antibióticos e outros medicamentos desnecessariamente, à toxicidade, efeitos adversos, consultas médicas e exames diagnósticos adicionais (ZWANG E ALBERT, 2006; MILLER *et al.*, 2013; RUPP *et al.*, 2017). De acordo com os Relatórios Estatísticos do HC-UFMG (2018), o custo médio geral da diária de paciente/dia foi de US\$ 381.66 para uma média de 12.129 pacientes/dia. O tempo médio de permanência geral foi de 6,96 dias e em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), foi de 8,48 dias. Tais indicadores poderiam orientar a equipe de flebotomistas e gestores da ULPC na busca de melhores resultados.

A equipe de flebotomistas da ULPC, principalmente a que atua na coleta hospitalar e no Pronto Atendimento é composta por aproximadamente 60 profissionais escalados mensalmente, quase em sua totalidade são técnicos da enfermagem que realizam as coletas do laboratório via plantões de APH, cumprindo jornadas de 12 horas. Na impossibilidade de se formar uma equipe menor e dedicada exclusivamente às atividades de coleta, inclusive hemoculturas, a gestão do laboratório encampou tal modelo até que soluções definitivas sejam instituídas.

Segundo Hall e Lyman (2006), equipes dedicadas de flebotomistas respondem por 70% das coletas de hemoculturas em instituições de ensino pesquisadas. São as ações de treinamento e monitoramento que permitirá a melhoria contínua dos indicadores e reduzir os contaminantes migrando parte dos falso-positivos para os verdadeiro-negativos (ZWANG E ALBERT, 2006). Treinar os próprios flebotomistas para inserir os dados de identificação necessários no sistema do laboratório e colocar os frascos de hemocultura nos instrumentos e, acima de tudo, melhorar a técnica de antissepsia, reduzir o *turnover* e estabelecer uma meta abaixo de 3% para o indicador de contaminação de hemoculturas são medidas que impactam nos custos assistenciais (MILLER *et al.*, 2013).

Atualizações tecnológicas e científicas no apoio diagnóstico requer investimentos constantes, portanto, medidas gestionárias são necessárias. As informações sobre os custos diretos, indiretos dos exames de Gram e de hemocultura, bem como dos testes adicionais, permitem monitorar todo o fluxo interno do laboratório de microbiologia. O procedimento de coleta também pode ser monitorado, pela exigência de habilidade e destreza do coletor devido a importância do volume de sangue para êxito no isolamento do agente infeccioso e pela criticidade dos tempos de liberação dos resultados em função do quadro clínico do paciente

para o qual o procedimento é solicitado (BOURBEAU e POHLMAN, 2001; SEEGMÜLLER *et al.*, 2004).

Os custos elevados para a realização do exame de hemocultura em relação à remuneração pelo SUS são uma oportunidade para repensar as práticas adotadas. Atuar junto aos fornecedores para buscar melhores condições contratuais são medidas que podem reduzir as despesas, assim como monitorar, quantificar e registrar as perdas de insumos e verificar as causas. Estudos de custo efetividade são mecanismos para introduzir novas tecnologias e permitem avaliar não só os custos, mas os aspectos intangíveis (SILVA, 2003).

A tecnologia MALDI-TOF vem gradativamente substituindo os equipamentos de identificação convencionais. Após o preparo da cepa, o processo ocorre em até 120 segundos. Nos equipamentos convencionais as identificações podem variar entre 4 e 18 horas de incubação e em até 18 horas para leveduras (BOURBEAU e LEDEBOER, 2013; HUANG *et al.*, 2013). A possibilidade de identificação automatizada de milhares de espécies e subespécies de agentes microbianos, muitos deles de difícil identificação nos processos manuais, também merece destaque pelo banco de dados existente no sistema do equipamento (WIESER *et al.*, 2012). Outras vantagens dessa metodologia seriam o baixo custo com consumíveis, sensibilidade analítica elevada e a necessidade de pequenas quantidades de amostras microbianas. Por outro lado, a principal desvantagem descrita na literatura refere-se basicamente ao alto custo inicial para aquisição do equipamento (TAN *et al.*, 2012; PATEL *et al.*, 2015; DE LA PEDROSA *et al.*, 2016).

Gaillet *et al.* (2011) avaliaram o custo efetividade após 18 meses da implantação do sistema MALDI-TOF e concluíram que houve diminuição de 89,3% do custo de identificações bacterianas no primeiro ano. O tempo de identificação também foi significativamente menor, com 93% dos microrganismos identificados pelo MALDI-TOF em até 24 horas após a semeadura, contra apenas 10% de identificação com os testes convencionais.

Tan *et al.* (2012) avaliaram o custo efetividade do método MALDI-TOF (protocolo MALDI) contra sistemas de identificação automáticos e/ou manuais (protocolo padrão) no laboratório de microbiologia clínica do Hospital Johns Hopkins. Houve uma redução de custos estimados em 53,9% dentro dos primeiros 12 meses. Em comparação com protocolos padrão, o protocolo MALDI antecipou as identificações em 1,45 dias, em média. No primeiro dia de processamento,

87,2% dos isolados foram identificados nas primeiras 24 horas e 97,8% foram identificados no segundo dia. Pelo protocolo padrão, 9,4% foram identificados no primeiro dia, e 61,5%, no segundo dia.

Avaliando os orçamentos de 2016 de dois potenciais fornecedores mundiais da tecnologia MALDI-TOF para a ULPC e comparando-os aos custos atuais, acredita-se ser possível adquirir o equipamento. Considerando apenas os custos com insumos para um total de 10.500 identificações anuais (bactérias, leveduras, fungos filamentos e micobactérias), segundo relatórios extraídos do SIL, o valor do teste pode variar entre US\$ 5.76 por importação direta (significa que não estão inclusas as manutenções preventivas e corretivas e as taxas alfandegárias e de frete até o HC-UFMG) até US\$ 7.17 (incluídos os serviços de instalação, treinamento, assessoria científica, manutenções preventivas e corretivas e substituição de peças após o término da garantia de 1 ano). Os custos atuais com os insumos e locação com os equipamentos Vitek 2<sup>®</sup> são de, em média, US\$ 6.31 por identificação. O custo do investimento é de aproximadamente US\$ 400.000.

Avaliar os custos e rever os processos e as atividades internas e confrontá-los com os desfechos clínicos através de estudos de Análise de Custo Efetividade (ACE) pode ser o critério decisivo para a tomada de decisão, visto que os benefícios clínicos estão na redução do tempo de internação em função da antecipação do diagnóstico laboratorial (SECOLI, 2010).

Sob a ótica da gestão, é preciso determinar o valor dos objetos de custeio (ABBAS *et al.*, 2012). Por meio do conhecimento das atividades realizadas e dos custos relacionados é possível buscar oportunidades de intervenções efetivas com intuito de melhoria dos processos, uma vez que os valores das receitas repassadas pelo SUS encontram-se defasadas em relação aos custos assistenciais (RAIMUNDINI *et al.*, 2006). Uma metodologia adequada à realidade hospitalar, como o ABC, é um meio para rastrear os recursos associando-os às atividades desenvolvidas e aos profissionais que as executam e, dessa forma, conhecer os custos dos serviços de saúde.

O presente estudo apresentou as seguintes limitações:

- Os custos indiretos relatados podem ser maiores do que os valores apresentados, pelo fato dos custos com os empregados públicos celetistas da Ebserh, lotados nas demais unidades, não foram lançados nos relatórios de custos do HC-UFMG.
- Para o cálculo relativo à mão de obra, foram consideradas as horas previstas em contrato e não as horas efetivamente trabalhadas. Houve dificuldade em se obter os dados do absenteísmo das equipes, assim como as horas extras.
- Embora tenha sido estimado os custos reais dos exames pelo sistema ABC, não foi possível determinar o custo das perdas com as repetições dos testes.
- Não foi possível quantificar os custos dos desperdícios nos processos envolvidos na realização dos exames de Gram e hemocultura no HC-UFMG.

## 7 CONCLUSÕES

- Foram listados, por meio das instruções de trabalho e observação direta, todas as atividades e insumos relacionados aos exames de Gram e de hemocultura, a partir da coleta dos frascos de hemocultura e seus desdobramentos no setor de microbiologia até a liberação clínica dos resultados;
- Aplicando o sistema ABC foi possível estimar os custos direto e indireto dos procedimentos manuais e automatizados envolvidos na realização dos exames de Gram e hemocultura;
- Os custos estimados dos exames foram: US\$ 6,67 para exame de Gram, de US\$ 12.15 para hemocultura negativa (por frasco), de US\$ 46.50 para hemocultura positiva por bactéria Gram positivo, e de US\$ 46.87 para hemocultura positiva por bactéria Gram negativo ou do grupo *Neisseria sp./Haemophilus sp.* ou leveduras;
- Ao comparar os custos dos exames com os valores pagos pelo SUS, observou-se déficit financeiro importante. Quanto aos valores praticados pela Saúde Suplementar - CBHPM, Grupo Unidas, Bradesco e Unimed-BH - a rentabilidade seria positiva apenas caso a instituição fosse ressarcida via tabela CBHPM;

Concluindo, a identificação e custeamento das atividades e dos exames Gram e hemocultura realizados pelo setor de microbiologia da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais possibilitou comprovar importante déficit no ressarcimento via SUS e necessidade de intervenções nos processos de trabalho visando melhorias e redução de custos. Em relação a remuneração da Tabela SUS importa enfatizar que esta encontra-se com os valores defasados e sem reajustes há vários anos. É necessário também o entendimento da importância dos hospitais universitários em relação ao ensino para uma formação e qualificação dos profissionais de saúde e seu impacto assistencial e social no contexto nacional e, ainda, sua estrutura como base para informações e produção em ciência.

## **8 PERSPECTIVAS FUTURAS**

Aplicar o sistema ABC para estimar os custos diretos e indiretos de outros exames de microbiologia, bem como exames de outros setores da ULPC do HC-UFMG

Avaliar novos modelos e custos das equipes de flebotomistas para realizar coletas de hemoculturas e com indicadores próprios de desempenho.

Promover estudos de custo efetividade visando introduzir novos instrumentos para o laboratório, como por exemplo a identificação de micro-organismos por espectrometria de massa (MALDI-TOF), em substituição aos atuais equipamentos utilizados, via programas públicos de financiamento.

## REFERÊNCIAS

ABBAS, K; GONÇALVES, M N; LEONCINE, M. **Os métodos de custeio:** vantagens, desvantagens e sua aplicabilidade nos diversos tipos de organizações apresentadas pela literatura. *Contexto*, v. 12, n. 22, p. 145-159, 2012.

ABRAHÃO, A. R. R.; DE ALBUQUERQUE, A. A. Aplicação de Revisão Bibliográfica Sistemática sobre Custeio e Custos Hospitalares. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2018.

ALVES, L. N. S. *et al.* Hemoculturas: estudo da prevalência dos microrganismos e o perfil de sensibilidade dos antibióticos utilizados em Unidade de Terapia Intensiva. **J Health Sci Inst**, v. 30, n. 1, p. 44-47, 2012.

ANDREWS, A. L. et al. A cost-effectiveness analysis of obtaining blood cultures in children hospitalized for community-acquired pneumonia. **The Journal of pediatrics**, v. 167, n. 6, p. 1280-1286, 2015.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC N°302, de 13 de outubro de 2005.

BAER, W.; CAMPINO, A.; CAVALCANTI, T. Health in the development process: the case of Brazil. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, v. 41, n. 3, p. 405-425, 2001.

BEEKMANN, S. E. *et al.* Effects of rapid detection of bloodstream infections on length of hospitalization and hospital charges. **Journal of clinical microbiology**, v. 41, n. 7, p. 3119-3125, 2003.

BEKERIS, L. G., J. A. TWOREK, M. K. WALSH, AND P. N. VALENSTEIN. 2005. Trends in blood culture contamination: a College of American Pathologists Q-Tracks study of 356 institutions. **Arch. Pathol. Lab. Med.** 129:1222–1225.

BOURBEAU, P. P.; LEDEBOER, N. A. Automation in clinical microbiology. **Journal of clinical microbiology**, v. 51, n. 6, p. 1658-1665, 2013.

BOURBEAU, P. P.; POHLMAN, J. K. Three days of incubation may be sufficient for routine blood cultures with BacT/Alert FAN blood culture bottles. **Journal of clinical microbiology**, v. 39, n. 6, p. 2079-2082, 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 4: Procedimentos Laboratoriais: da requisição do exame à análise microbiológica e laudo final/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Anvisa, 2013.

BRASIL. Lei nº 11.907, de 2 de fevereiro de 2009(a). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/Lei/L11907.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Lei/L11907.htm)> Acesso em: 11 fev 2018. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/Lei/L11907.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Lei/L11907.htm)>

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Regulação, Avaliação e Controle. Manual técnico do Sistema de Informação Hospitalar / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Regulação, Avaliação e Controle. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Programa Nacional de Gestão de Custos: manual técnico de custos – conceitos e metodologia / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Economia da Saúde. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2006.

BREZMES, M. F.; OCHOA, C.; EIROS, J. M. (2002): Cost analysis in a clinical microbiology laboratory. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 21, 582-588.

CANTÓN, R.; LOZA, E.; ROMERO, J. Aplicabilidad de las nuevas técnicas de diagnóstico microbiológico; innovación tecnológica. *Rev Esp Quimioter* 2015; 28 (Supl. 1): 5-7.

CHING, H. Y. Manual de custos de instituições de saúde: sistemas tradicionais de custos e sistema de custeio baseado em atividades (ABC). In: **Manual de custos de instituições de saúde: sistemas tradicionais de custos e sistema de custeio baseado em atividades (ABC)**. 2001.

CLSI. Principles and procedures for Blood Cultures; Approved Guideline, CLSI document M47-A. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI); Wayne, P.A. 2007

COCKERILL III, F. R. *et al.* Optimal testing parameters for blood cultures. **Clinical Infectious Diseases**, v. 38, n. 12, p. 1724-1730, 2004.

COOPER, R.; KAPLAN, R. S. **The design of cost management systems: text, cases and readings**. New Jersey: Prentice-Hall, 1991.

COSTA, R. D. Prevalência dos agentes etiológicos em hemoculturas realizadas no Hospital Universitário Júlio Müller – UFMT, 2007. **Caderno de Publicações Univag**, n. 5, 2016.



DE ALMEIDA, I. N. *et al.* Evaluation of the Mean Cost and Activity Based Cost in the Diagnosis of Pulmonary Tuberculosis in the Laboratory Routine of a High-Complexity Hospital in Brazil. **Frontiers in microbiology**, v. 8, p. 249, 2017.

DE ARAÚJO, M. R. E. Hemocultura: recomendações de coleta, processamento e interpretação dos resultados. **Journal of Infection Control**, v. 1, n. 1, p. 8-19, 2012.

DE LA PEDROSA, E. G. G. *et al.* Estudios de coste-efectividad con MALDI-TOF e impacto clínico. **Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica**, v. 34, p. 47-52, 2016.

DE SOUSA, M. A. *et al.* Hemoculturas positivas de pacientes da Unidade de Terapia Intensiva de um hospital escola de Goiânia-GO, entre 2010 e 2013. **Estudos**, v. 41, n. 3, 2014.

DIAMENT, D. *et al.* Guidelines for the treatment of severe sepsis and septic shock: management of the infectious agent-diagnosis. **Revista Brasileira de terapia intensiva**, v. 23, n. 2, p. 134-144, 2011.

FREITAS, R.; FUKUMOTO, H. L.; SOUZA, G. V. **Implantação do custeio baseado em atividades ABC/ABM em um laboratório de anatomia patológica: um caso prático: Congresso Brasileiro de Custos, 9, 2002, São Paulo. Anais...**, São Paulo: Associação Brasileira de Custos, 2002.

GAILLOT, O. *et al.* Cost-effectiveness of switch to matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry for routine bacterial identification. **Journal of clinical microbiology**, v. 49, n. 12, p. 4412-4412, 2011.

HALL, K. K.; LYMAN, J. A. Updated review of blood culture contamination. **Clinical microbiology reviews**, v. 19, n. 4, p. 788-802, 2006.

HUANG, A. M. *et al.* Impact of rapid organism identification via matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight combined with antimicrobial stewardship team intervention in adult patients with bacteremia and candidemia. **Clinical infectious diseases**, v. 57, n. 9, p. 1237-1245, 2013.

Instrução de Trabalho Laboratorial. Título: Atendimento a pacientes ambulatoriais. Código: ULPC COL 012704. 1ª versão: 28/07/2011. Atualização: 29/10/2018. IT nº: 004. Página 1 de 32. Versão nº: 06. Aprovador unidade: Núcleo da Qualidade ULPC

Instrução de Trabalho Laboratorial. Título: Atendimento ao paciente hospitalar. Código: ULPC COH 012724. 1ª versão: 26/07/2011. Atualização: 15/05/2018. IT nº: 001. Página 1 de 24. Versão nº: 06. Aprovador unidade: Núcleo da Qualidade ULPC

Instrução de Trabalho Laboratorial. Título: Coleta de hemocultura. Código: ULPC COH 012704. 1ª versão: 22/04/2010. Atualização: 20/11/2017. IT nº: 001. Página 1 de 7. Versão nº: 05. Aprovador unidade: Núcleo da Qualidade ULPC

Instrução de Trabalho Laboratorial. Título: Coloração e microscopia em microbiologia. Código: ULPC MIC 012710. 1ª versão: 20/05/2013. Atualização: 13/07/2018. IT nº: 020. Página 1 de 18. Versão nº: 03. Aprovador unidade: Núcleo da Qualidade ULPC

Instrução de Trabalho Laboratorial. Título: Fluxo de recebimento de amostras. Código: ULPC MIC 012710. 1ª versão: 01/10/2013. Atualização: 15/05/2018. IT nº: 003. Página 1 de 27. Versão nº: 02. Aprovador unidade: Núcleo da Qualidade ULPC

Instrução de Trabalho Laboratorial. Título: Hemocultura. Código: ULPC MIC 012710. 1ª versão: 19/09/2013. Atualização: 14/06/2018. IT nº: 014. Página 1 de 12. Versão nº: 02. Aprovador unidade: Núcleo da Qualidade ULPC

Instrução de Trabalho Laboratorial. Título: Identificação bacteriana. Código: ULPC MIC 012710. 1ª versão: 17/09/2013. Atualização: 14/06/2018. IT nº: 015. Página 1 de 42. Versão nº: 02. Aprovador unidade: Núcleo da Qualidade ULPC

Instrução de Trabalho Laboratorial. Título: Operação do BactAlert®. Código: ULPC MIC 012710. 1ª versão: 29/12/2014. Atualização: 25/10/2018. IT nº: 005. Página 1 de 17. Versão nº: 02. Aprovador unidade: Núcleo da Qualidade ULPC

Instrução de Trabalho Laboratorial. Título: Operação do VITEK 2®. Código: ULPC MIC 012710. 1ª versão: 29/12/2014. Atualização: 25/10/2018. IT nº: 007. Página 1 de 29. Versão nº: 02. Aprovador unidade: Núcleo da Qualidade ULPC

Instrução de Trabalho Laboratorial. Título: Plantio Primário para exames microbiológicos. Código: ULPC MIC 012710. 1ª versão: 04/04/2013. Atualização: 13/07/2018. IT nº: 016. Página 1 de 19. Versão nº: 03. Aprovador unidade: Núcleo da Qualidade ULPC

Instrução de Trabalho Laboratorial. Título: Teste de sensibilidade. Código: ULPC MIC 012710. 1ª versão: 17/09/2013. Atualização: 14/06/2018. IT nº: 017. Página 1 de 39. Versão nº: 02. Aprovador unidade: Núcleo da Qualidade ULPC

Instrução Normativa RFB nº 1700, de 14 de março de 2017. Dispõe sobre a determinação e o pagamento do imposto sobre a renda e da contribuição social sobre o lucro líquido das pessoas jurídicas e disciplina o tratamento tributário da Contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins no que se refere às alterações introduzidas pela Lei nº 12.973, de 13 de maio de 2014. Publicado no DOU de 16/03/2017, seção 1, página 23.

KELLOGG, J. A.; MANZELLA, J. P.; BANKERT, D. A. Frequency of low-level bacteremia in children from birth to fifteen years of age. **Journal of clinical microbiology**, v. 38, n. 6, p. 2181-2185, 2000.

LAGACÉ-WIENS, P. R. S. *et al.* Identification of blood culture isolates directly from positive blood cultures by use of matrix-assisted laser desorption ionization–time of flight mass spectrometry and a commercial extraction system: analysis of performance, cost, and turnaround time. **Journal of clinical microbiology**, v. 50, n. 10, p. 3324-3328, 2012.

LEE, A. *et al.* Detection of bloodstream infections in adults: how many blood cultures are needed? **Journal of clinical microbiology**, v. 45, n. 11, p. 3546-3548, 2007.

LIGOZZI, M. *et al.* Evaluation of the VITEK 2 system for identification and antimicrobial susceptibility testing of medically relevant gram-positive cocci. **Journal of clinical microbiology**, v. 40, n. 5, p. 1681-1686, 2002.

LING, T. K. W.; LIU, Z. K.; CHENG, A. F. B. Evaluation of the VITEK 2 system for rapid direct identification and susceptibility testing of gram-negative bacilli from positive blood cultures. **Journal of clinical microbiology**, v. 41, n. 10, p. 4705-4707, 2003.

MACHADO, C. D.; ANTUNES, F. S.; DE SOUZA, Patrícia Alves. Incidência de infecções primárias na corrente sanguínea em uma UTI neonatal. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 46, n. 2, p. 88-96, 2017.

MARTINS, E. *et al.* **Contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 2003.

MILLER, J. M. *et al.* Cost-saving strategies for diagnostic microbiology laboratories. **Clinical Microbiology Newsletter**, v. 35, n. 24, p. 195-204, 2013.

MORAES, R. B. *et al.* De-escalation, adequacy of antibiotic therapy and culture positivity in septic patients: an observational study. **Revista Brasileira de terapia intensiva**, v. 28, n. 3, p. 315-322, 2016.

NAKAGAWA, M. **ABC custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1994.

NAKAGAWA, M. **ABC - Custeio Baseado em Atividades**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

OLIVEIRA, A. C.; PAULA, A. O. Discontinuation of antimicrobials and costs of treating patients with infection. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 25, n. SPE2, p. 68-74, 2012.

PATEL, T. S.; NEWTON, D. W.; NAGEL, J. L. MALDI-TOF and antimicrobial stewardship. **Current Treatment Options in Infectious Diseases**, v. 7, n. 2, p. 77-89, 2015.

PATEL, R. New developments in clinical bacteriology laboratories. In: **Mayo Clinic Proceedings**. Elsevier, 2016. p. 1448-1459.

PIRES, 2018. **Avaliação do impacto da intervenção educativa nas equipes de flebotomia visando redução de coleta e normatização dos processos pré-analíticos da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais**. 2018. 82 f. 2018. Dissertação (Mestrado em Patologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RAIMUNDINI, S. L. *et al.* Análise da aplicabilidade do sistema ABC em hospitais e congêneres. **Contabilidade Vista & Revista**. Belo Horizonte, v. 16, n 2, p. 29 – 42, ago. 2005a.

RAIMUNDINI, S. L. *et al.* Aplicabilidade do custeio baseado em atividades: comparação entre hospital público e privado. **Contabilidade Vista & Revista**. Belo Horizonte, v. 16, n 3, p. 27 – 40, dez. 2005b.

RAIMUNDINI, S. L. *et al.* Activity-based costing and cost analysis in public hospitals. **Revista de Administração**, v. 41, n. 4, p. 453-465, 2006.

ROMERO, J. Aplicabilidad de las nuevas técnicas de diagnóstico microbiológico; innovación tecnológica. **Quimioterapia**, v. 28, n. 1, p. 5-7, 2015.

ROSADAS, L. A.; MACEDO, M. A. S. **A gestão de custos em instituições de saúde**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 10. Guarapari, 2003. Anais... Guarapari, 2003.

SECOLI, S. R. *et al.* Avaliação de tecnologia em saúde: II. A análise de custo-efetividade. **Arq Gastroenterol**, p. 329-333, 2010.

SEEGMÜLLER, I. *et al.* Sensitivity of the BacT/ALERT FA-medium for detection of *Pseudomonas aeruginosa* in pre-incubated blood cultures and its temperature-dependence. **Journal of medical microbiology**, v. 53, n. 9, p. 869-874, 2004.

SILVA, Leticia Krauss. Avaliação tecnológica e análise custo-efetividade em saúde: a incorporação de tecnologias e a produção de diretrizes clínicas para o SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, p. 501-520, 2003.

SILVESTRE, W. C. **Sistema de custos ABC: uma visão avançada para tecnologia de informação e avaliação de desempenho**. São Paulo: Atlas, 2002.

SKOGLUND, E. *et al.* Estimated clinical and economic impact through use of a novel blood collection device to reduce blood culture contamination in the emergency department: A cost-benefit analysis. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 57, n. 1, p. e01015-18, 2019.

Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (47 : 2014 : São Paulo). **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML): boas práticas em microbiologia clínica**. Barueri, SP : Manole : Minha Editora, 2015.

STRUETT, M. A. M.; SOUZA, A. A.; RAIMUNDINI, S. L. **Aplicação do custeio baseado em atividades**. ConTexto, Porto Alegre, v. 7, n. 11, 1º semestre 2007.

STRUETT, M. **Custeio baseado em atividades em laboratórios de análises clínicas: estudo de caso em um hospital filantrópico. 2005. 165 f.** 2005. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

TAN, K. E. *et al.* Prospective evaluation of a matrix-assisted laser desorption ionization–time of flight mass spectrometry system in a hospital clinical microbiology laboratory for identification of bacteria and yeasts: a bench-by-bench study for assessing the impact on time to identification and cost-effectiveness. **Journal of clinical microbiology**, v. 50, n. 10, p. 3301-3308, 2012.

TOWNS, M. L.; JARVIS, W. R.; HSUEH, P. Guidelines on blood cultures. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, v. 43, n. 4, p. 347-349, 2010.

WEINSTEIN, M. P. Blood culture contamination: persisting problems and partial progress. **Journal of clinical microbiology**, v. 41, n. 6, p. 2275-2278, 2003.

WIESER, A. *et al.* MALDI-TOF MS in microbiological diagnostics—identification of microorganisms and beyond (mini review). **Applied microbiology and biotechnology**, v. 93, n. 3, p. 965-974, 2012.

ZWANG, O.; ALBERT, R. K. Analysis of strategies to improve cost effectiveness of blood cultures. **Journal of Hospital Medicine: An Official Publication of the Society of Hospital Medicine**, v. 1, n. 5, p. 272-276, 2006.

## ANEXO A

Parecer do Departamento de Farmácia Social da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

### Faculdade de Farmácia / UFMG PARECER SOBRE PROJETO DE PESQUISA

**Projeto:** Aplicação do custo baseado em atividade (ABC) no serviço de microbiologia da unidade Laboratório de patologia clínica do hospital das clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais

**Interessado:** Professora. Juliana Alvares

**Relator:** Professora Sergia Maria Starling Magalhães.

#### Histórico e Parecer:

Em 03 de abril de 2018 recebi da chefia do Departamento de Farmácia Social, para análise e emissão de parecer, o projeto acima especificado. Após análise, tenho a destacar sobre os méritos do projeto:

1. O problema está claro e bem colocado.
2. Seu objetivo é "Aplicação do custeio baseado em atividades (ABC) no serviço de Microbiologia do Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais".
3. A metodologia me parece consistente com os objetivos.
4. O projeto já foi aprovado pelo Núcleo de Ensino e Pesquisa da Unidade Laboratório de Patologia Clínica do HC-UFMG onde serão coletados os dados.
5. Os registros dos processos de produtividade do setor de microbiologia serão acessados, porém sem identificação dos pacientes. Os registros contábeis e financeiros são públicos. Não há nenhuma consideração ética a ser acrescentada ao que foi exposto.
6. Não são previstos gastos financeiros na condução da pesquisa, uma vez que os setores envolvidos contam com a infraestrutura necessária para sua realização.
7. O cronograma está bem definido.
8. O projeto é compatível com a linha de pesquisa da professora Juliana Alvares e é de interesse do Departamento de Farmácia Social.

#### Voto:

Tendo em vista o exposto, e s.m.j., sou pela aprovação do projeto.

Belo Horizonte, 10 de abril de 2018.

  
Sergia Maria Starling Magalhães

**ANEXO B**

Parecer da Gerência de Ensino e Pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais

**CARTA DE APROVAÇÃO**

Beio Horizonte, 03 de outubro de 2018.

**PROJETO DE PESQUISA Nº 111/2018: Aplicação do custeio baseado em atividades (ABC) no serviço de Microbiologia da Unidade de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais.**

Reportando-nos ao projeto de pesquisa acima referenciado, considerando sua concordância com o parecer da Comissão de Avaliação Econômico-financeira de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas da UFMG/Ebserh. A Gerência aprova seu desenvolvimento no âmbito institucional. Solicitamos enviar à GEP *relatório* parcial ou final após um ano.

Atenciosamente,

  
Prof. Alexandre Rodrigues Ferreira

Gerência de Ensino e Pesquisa do HC-UFMG/Ebserh

Ao Sr.

Prof. Leonardo de Souza Vasconcellos