

# Bases da Saúde e Engenharia Biomédica

Lais Daiene Cosmoski  
Fabrício Loreni da Silva Cerutti  
(Organizadores)



 **Atena**  
Editora

Ano 2018

Lais Daiene Cosmoski  
Fabrício Loreni da Silva Cerutti  
(Organizadores)

# Bases da Saúde e Engenharia Biomédica

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**Revisão:** Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

B299 Bases da saúde e engenharia biomédica [recurso eletrônico] /  
Organizadores Lais Daiene Cosmoski, Fabrício Loreni da Silva  
Cerutti. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Bases da  
Saúde e Engenharia Biomédica; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-67-3

DOI 10.22533/at.ed.673183110

1. Biomedicina. 2. Ciências médicas. 3. Medicina – Filosofia.  
4. Saúde. I. Cosmoski, Lais Daiene. II. Cerutti, Fabrício Loreni da  
Silva. III. Série.

CDD 610

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

No campo da educação, uma nova área vem se mostrando muito atuante quando consideramos as bases da saúde, a Engenharia Biomédica desenvolve equipamentos e programas de computador que auxiliam e conferem mais segurança aos profissionais da área da saúde, no diagnóstico e tratamento de doenças.

A Coletânea Nacional “Bases da Saúde e Engenharia Biomédica” é um *e-book* composto por 33 artigos científicos, dividido em 2 volumes, que abordam assuntos atuais, como a importância dos equipamentos de proteção individual, o funcionamento de dos hospitais e a implantação de novas tecnologias, otimização de exames já utilizados como a ultrassonografia, utilização de novas tecnologias para o diagnóstico e tratamento de patologias, assim como análise de várias doenças recorrentes em nossa sociedade, vistas a partir de uma nova perspectiva.

Tendo em vista, a grande evolução no campo da saúde, a atualização e de acesso a informações de qualidade, fazem-se de suma importância, os artigos elencados neste *e-book* contribuirão para esse propósito a respeito das diversas áreas da engenharia biomédica trazendo vários trabalhos que estão sendo realizados sobre esta área de conhecimento.

Desejo a todos uma excelente leitura!

Lais Daiene Cosmoski

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A IMPORTÂNCIA DO USO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL PELOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE NA UTI ADULTO	
Elisângela de Andrade Aoyama Jéssica Conceição Silva Thaina Pereira Dos Santos Rafael Assunção Gomes de Souza Elivânia Rodrigues de Souza Assunção Ludmila Rocha Lemos	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>5</b>
REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO DE LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE	
Ana Beatriz Delavia Thomasi Marcos Aurélio da Silva Vianna Filho Daniel Gomes de Moura	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>14</b>
GESTÃO DE RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE: ANÁLISE DA EFETIVIDADE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM UM SETOR CLÍNICO DE UM HOSPITAL DE GRANDE PORTE	
Justino Batista Vieira Neto Victor Hugo de Freitas Morales Roger Amaral Pires Homero Castro Oliveira Yuri Cassiolato Silva Alessandra Bauab Azar	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>22</b>
A TELECONSULTORIA NO ÂMBITO DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE	
Franciele Guimarães de Brito Aurélia Aparecida de Araújo Rodrigues João Batista Destro Filho	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>30</b>
A CONFIABILIDADE DA ULTRASSONOGRRAFIA MAMÁRIA NO RASTREIO E DIAGNOSE DO CÂNCER DE MAMA EM MULHERES ACIMA DE 70 ANOS	
Veronica de Lima Gonçalves Alessandra Crispim Rosa Adriano Oliveira Andrade Adriano Alves Pereira Selma Terezinha Milagre	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>37</b>
ULTRASSOM DIAGNÓSTICO COMO TÉCNICA PARA A ESTIMATIVA NÃO INVASIVA DE TEMPERATURA VISANDO NANOTERAPIAS TÉRMICASD.J.P. de Faria	
Denyel Jefferson Prado de Faria Cristhiane Gonçalves	

Gustavo Capistrano  
Andris Figueroa Bakuzis.

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>45</b>
ASPECTOS GERAIS DA <i>Calêndula Officinalis L.</i> E DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE	
Vânia Thais Silva Gomes	
Raimundo Nonato Silva Gomes	
Maria Silva Gomes	
Francileine Rodrigues da Conceição	
Erick Giovanni Reis da Silva	
Larissa Vanessa Machado Viana	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>55</b>
LECTINA LIGANTE DE MANOSE (MBL): ASPECTOS BIOQUÍMICOS E FUNCIONAIS	
Carmem Gabriela Gomes de Figueiredo	
Luciane Alves Coutinho	
Marizilda Barbosa da Silva	
Maria Soraya Pereira Franco Adriano	
Claudenice Rodrigues do Nascimento	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>71</b>
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O USO DE <i>SMARTPHONES</i> PARA REALIZAÇÃO DE ELETROCARDIOGRAMAS NA ISQUEMIA E NA FIBRILAÇÃO ATRIAL	
Rodrigo Penha de Almedida	
João Batista Destro Filho	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>77</b>
PROPOSTA DE UM SISTEMA DE ELETROESTIMULAÇÃO PARA ESTUDOS DE CONDUÇÃO NERVOSA	
Sandra Cossul	
Felipe Rettore Andreis	
Mateus André Favretto	
Jefferson Luiz Brum Marques	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>86</b>
ELETRODOS PARA PROCEDIMENTO DE ABLAÇÃO HEPÁTICA POR RADIOFREQUÊNCIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	
Joziane Porcino da Silva	
Suelia de Siqueira Rodrigues Fleury Rosa	
Jocyellen Christyne da Silva Casado	
Vitor Meireles Oliveira	
Juliana Aparecida Elias Fernandes	
Vera Regina Fernandes da Silva Marães	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>96</b>
ELETROMIOGRAFIA DOS MÚSCULOS ABDOMINAIS EM EXERCÍCIOS DE ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO COM DIFERENTES SUPERFÍCIES INSTÁVEIS	
Frederico Balbino Lizardo	
Phillipe Rodrigues Alves Santos	
Gilmar da Cunha Sousa	

Fabio Clemente Gregorio  
Franciel José Arantes  
Carlos Eduardo da Silva Pereira  
Fausto Bérzin  
Delaine Rodrigues Bigaton

**CAPÍTULO 13 ..... 107**

ATIVIDADE ELETROMIGRÁFICA DOS MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO, GLÚTEO E GRÁCIL DURANTE O AGACHAMENTO

Carina Oliveira dos Santos  
Marcone Lopes da Silva  
Patrícia Virgínia Silva Lordêlo Garboggini  
Chantele dos Santos Souza  
Ana Cecília Silva Combes  
Hernane Borges de Barros Pereira  
Marcelo Albano Moret Simões Gonçalves

**CAPÍTULO 14 ..... 116**

OBTENÇÃO DOS PERFIS DE VELOCIDADE E ACELERAÇÃO ANGULAR DE UM MOVIMENTO DE TREINAMENTO DO JUDÔ

Thiago Gomes Cardoso  
Márcio Peres de Souza  
Cleudmar Amaral de Araújo  
Lucas Pereira Ferreira de Rezende

**CAPÍTULO 15 ..... 124**

UTILIZAÇÃO DE UM SENSOR LDR PARA TESTE E MEDIÇÃO DE SENSIBILIDADE RADIOATIVA EM APARELHO DE RAIOS X

Edgard Rogério Siqueira Vasconcelos  
Lourdes Mattos Brasil  
Leandro Xavier Cardoso  
Georges Daniel Amvame Nze  
Rafael Assunção Gomes de Souza  
Elivânia Rodrigues de Souza Assunção  
Wagner Ribeiro Teixeira

**CAPÍTULO 16 ..... 133**

SISTEMA DE AQUISIÇÃO DO SINAL MIOELÉTRICO PARA PRÓTESES DE MEMBRO SUPERIOR

Bruna Souza Morais  
Samuel Lourenço Nogueira  
Thiago Luiz de Russo  
Arlindo Neto Montagnoli

**CAPÍTULO 17 ..... 141**

SENSORES À FIBRA ÓPTICA MICROESTRUTURADA BASEADOS NA RESSONÂNCIA DE PLÁSMONS DE SUPERFÍCIE

Márcia Fernanda da Silva Santiago  
Arthur Aprígio de Melo  
Talita Brito da Silva  
Rossana Moreno Santa Cruz  
Cleumar da Silva Moreira

**CAPITULO 18 ..... 151**

SERIOUS GAME PARA APRENDIZAGEM DE CIRURGIAS COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL

Thalison Carlos Fernandes Gomes

Luciene Chagas de Oliveira

Eduardo Chagas de Oliveira

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 158**

## REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO DE LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE

**Ana Beatriz Delavia Thomasi**

UFMG, Instituto de Ciências Biológicas,  
Bioinformática  
Belo Horizonte – MG

**Marcos Aurélio da Silva Vianna Filho**

Fumec, Faculdade de Engenharia e Arquitetura  
Belo Horizonte – MG

**Daniel Gomes de Moura**

Fumec, Faculdade de Engenharia e Arquitetura  
Belo Horizonte – MG

**RESUMO:** O presente trabalho tem por objetivo apontar os requisitos básicos necessários para a implantação de um laboratório de análises clínicas – LAC em municípios de pequeno porte. Nessa linha, foram então pontuados: a legislação para sua abertura, equipamentos, mobiliário e instrumentos necessários, estrutura arquitetônica, os exames ofertados e o quadro de funcionários. Essa proposta foi desenvolvida a partir de uma visita técnica realizada ao município de Jaboticatubas/MG, bem como a carência de uma bibliografia completa, que explorasse o processo de implantação de maneira completa e ao mesmo tempo fosse de fácil compreensão.

**Palavras-chave:** Implantação. Laboratório de análises clínicas. Regulamentação.

**ABSTRACT:** The objective of this study is

to identify the basic requirements necessary for the implantation of a laboratory of clinical analysis in small municipalities. In this line, were then punctuated: the legislation for its opening, equipment, furniture and necessary instruments, architectural structure, the exams offered and the staff. This proposal was developed based on a technical visit to the municipality of Jaboticatubas/MG, as well as the lack of a complete bibliography, which explored the implementation process in a complete way and at the same time was easy to understand.

**KEYWORDS:** Implantation. Clinical Analyzes Laboratory. Regulation.

### 1 | INTRODUÇÃO

Um LAC, consiste em uma instituição onde são executados exames diagnósticos necessários a prática médica. Nele são realizadas atividades que compreendem desde a coleta de amostras biológicas, sua análise, até a entrega dos resultados (MENDES,1998).

O objetivo desses exames é o de contribuir com a determinação do estágio de doenças, na escolha do tratamento mais indicado, e ainda na verificação dos fatores de risco para a saúde da sociedade (MENDES,1998).

Entretanto, mesmo com essa grande influência dos exames no diagnóstico médico,

ainda existem poucos LACs públicos no país. Segundo Sebrae 2016, existem disponíveis um total de 21.536 laboratórios públicos, para uma população de 207.8 milhões de habitantes. Ou seja, cada LAC é responsável pelo atendimento de aproximadamente 9.602 pessoas. Esse valor é assustador, principalmente se levarmos em conta que grande parte dos LACs encontram-se nas regiões metropolitanas, o que reduz o acesso dos municípios de pequeno porte.

Tendo esse cenário em vista, foi realizada uma visita técnica a cidade de Jaboticatubas/MG no intuito de detectar as fraquezas da área da saúde da mesma. Nessa visita verificou-se a existência de apenas um LAC privado que funcionava apenas dentro do horário comercial. Esse fato, ocasionava o deslocamento dos habitantes para Belo Horizonte/MG (61,1 Km de distância) no caso de emergências.

A partir da visita, e ainda juntamente com uma carência de bibliografia completa que norteasse o processo de implantação de um LAC, decidiu-se pela redação do presente artigo, que tem por objetivo estabelecer os requisitos mínimos necessários para a implantação de um LAC em municípios de pequeno porte, abordando aspectos funcionais, legais e estruturais.

## **2 | METODOLOGIA**

É importante salientar que a metodologia utilizada foi a Bibliográfica, ou seja, todas as informações aqui contidas, foram baseadas na legislação brasileira, normas e regulamentos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa, bem como nas recomendações de boas práticas laboratoriais da Sociedade Brasileira de Análises Clínicas.

## **3 | ABERTURA DO LAC**

### **3.1 Município**

A implantação de um LAC, segundo Ministério da Saúde (MS) 2003, requer muito preparo e alguns fatores são essenciais para o seu sucesso e variam conforme cada município, por isso deve-se avaliar:

- Especificidades (necessidades da região);
- Legislação local;
- Parâmetros assistenciais: Determinar o tipo de laboratório e sua tecnologia (Tabela 01);
- Existência de recursos humanos;
- Viabilidade econômica (MS, 2003).

TIPO	TERRITÓRIO	POPULAÇÃO
Lab. I, Manual	Microrregional	<25.000
Lab. II, Semiautomático	Microrregional	25.000 a 50.000
Lab. I, II ou III, Automático	Microrregional ou Regional	>50.000
Lab. III ou Misto	Regional ou Estadual	>50.000

Tabela 01: Tipo de laboratório conforme demanda

Elege-se um município, após a análise desses 5 fatores e segue para a escolha da estrutura física de atuação do LAC.

### 3.2 Projeto Físico

Como o foco deste trabalho é a implantação de um LAC em municípios de pequeno porte (<25.000 habitantes), nos basearemos no dimensionamento de um laboratório tipo I (privado ou público). Que, para Anvisa 2002, segue, três fases de projeto: Estudo Preliminar, Projeto Básico e Projeto Executivo.

No Estudo Preliminar define-se:

- Tipo de Obra: Reforma, ampliação, recuperação ou construção;
- Localização (normas de uso e ocupação do solo do município);
- Ocupação e Zoneamento: Relação entre obra e vizinhança, quantidade de edificações e suas finalidades, número de pavimentos, estacionamento, etc;
- Instalações: elétrica, eletrônica, hidráulica e climatização;
- Estrutura e Fundações (Anvisa, 2002).

Já no projeto Básico e no Executivo, são feitos os cálculos e desenhos necessários para aprovação do projeto pela Vigilância Sanitária (estadual ou municipal). Após essa aprovação é feita uma inspeção do local, que verifica o cumprimento das normas do projeto e então emite a licença (Anvisa, 2002)..

### 3.3 Requisitos para abertura

Já ao término da obra, solicita-se a licença sanitária e de funcionamento do estabelecimento (as licenças de funcionamento são apenas cobradas aos LACs privados) (Anvisa, 2012).

O proprietário deve manter arquivado o projeto aprovado e os alvarás sanitário e de funcionamento, quando for o caso, atualizados e fixados em paredes visíveis ao público (Anvisa, 2002).

Juntamente com a aquisição dessa documentação, deve ser feito o registro no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES, no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ e no Conselho Regional de Farmácia – CRF (Anvisa,

2002). O Fluxograma 01 ilustra o passo-a-passo dessa sessão.

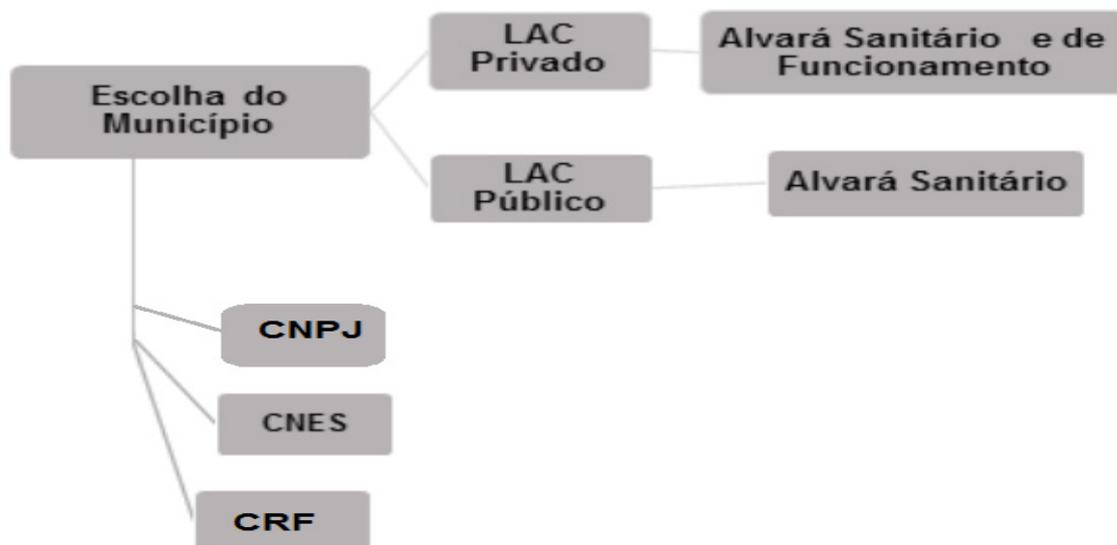


Figura 01: Requisitos para a abertura de um LAC

### 3.4 Estrutura Arquitetônica

A disposição e dimensão dos ambientes de um LAC devem ser bem planejados. Esses ambientes dividem-se em: Setor de recepção ao cliente (área de espera, atendimento e registro, boxes para coleta, sanitários e copa), Setor de apoio (área administrativa, vestiários, arquivo e depósitos) e Setor técnico, que conforme a Figura 01, é composto por áreas de: uranálise, bioquímica, hematologia, bacteriologia e parasitologia. As recomendações das dimensões para o setor técnico encontram-se na Tabela 02 (Anvisa, 2002 e MS, 2014).



Figura 01: Exemplo de LAC hospitalar

LOCAL	QUANT.	DIMEN.	INSTA.
Box de coleta	1 p/ 15 coletas / h	1,5m <sup>2</sup> s/ maca	—
Sala para coleta	Somente 1	3,6m <sup>2</sup> c/ maca	Água fria
Classificação e distribuição de amostras	Depende das atividades	3m <sup>2</sup>	Água fria
Lavagem e secagem de vidrarias	Se necessário	3m <sup>2</sup>	Água fria
Lab. de hematologia Lab. de uranálise Lab. de parasitologia Lab. microbiologia Lab. de bioquímica	Depende das atividades	6 m <sup>2</sup> individuais 14m <sup>2</sup> único	Água fria Coleta de efluentes e elétrica diferenciada (emergência) Gás combustível Exaustão

Tabela 02: Dimensionamento

Equipamentos, mobiliários e instrumentos- Um laboratório básico necessita dos equipamentos e mobiliários específicos para cada área (Quadro 01) (Somasus,2014).

EQUIP.	DESCRIÇÃO	ÁREAS
Autoclave vertical	Autoclave é uma câmara de pressão utilizada para esterilização que requer alta temperatura e alta pressão.	Preparo de reagentes Lavagem e secagem de vidrarias Laboratório de Microbiologia
Agitador magnético	É um aparelho destinado a agitar soluções por meio de um campo magnético rotativo.	Preparo de reagentes

Balança analítica	Uma balança projetada para medir pequenas massas. Chegando: 0,0001 g.	Preparo de reagentes Laboratório de Microbiologia
Balança eletrônica de precisão	Usada na preparação de amostras.	Preparo de reagentes
Cabine de segurança biológica	É uma cabine ventilada com fluxo de ar do ambiente, podendo ter a frente totalmente aberta ou com painel frontal ou painel frontal fechado com luvas de borracha.	Preparo de reagentes Laboratório de Microbiologia/ Parasitologia
Bico de Bunsen	É um dispositivo usado para aquecer soluções.	Preparo de reagentes Lavagem e secagem de vidrarias Laboratório de Microbiologia
Estufa de secagem	É usada em para secagem de vidrarias e utensílios.	Lavagem e secagem de vidrarias
Deionizador e destilador de água	É, como um filtro, que realiza um processo de produzir solventes puros, isentos de íons.	Lavagem e secagem de vidrarias
Centrífuga de microhematócrito	Faz a leitura dos hematócritos através da centrifugação.	Laboratório de Hematologia
Contador manual de células sanguíneas	É um dispositivo usado para contar e medir o tamanho de partículas em uma solução.	Laboratório de Hematologia
Homogeneizador de sangue	É um elemento usado para a homogeneização de materiais.	Laboratório de Hematologia
Estufa bacteriológica	Serve para manter e crescer células ou culturas microbiológicas.	Laboratório de Microbiologia/ Parasitologia
Banho maria	Utilizado para aquecer lenta e uniformemente qualquer substância num recipiente, submergindo-o outro.	Laboratório de bioquímica/ Microbiologia/ Hematologia
Agitador de tubos	É usado para misturar líquidos ou soluções preparadas.	Laboratório de Bioquímica
Analisador Semi-automático	Determina qualitativa ou quantitativa analitos.	Laboratório de Bioquímica
Espectrofotômetro de absorção atômica	É o método de análise usado para determinar qualitativamente e quantitativamente a presença de metais em determinada substância.	Laboratório de Bioquímica
Pipetador automático	As pipetas automáticas são capazes de transferir pequenos volumes (entre 0,25 $\mu$ L – 5000 $\mu$ L) com alta reprodutibilidade e exatidão.	Laboratório de Bioquímica
Cronômetro	Cronômetro progressivo com décimos de segundos	Laboratório de Bioquímica/ Microbiologia/ Parasitologia/ Hematologia

Quadro 01: Equipamentos e materiais do LAC

Além dos equipamentos e mobiliários descritos no Quadro 01, são necessários equipamentos de proteção individual (EPIs), equipamentos de proteção coletivos (EPCs), reagentes, vidrarias e outros materiais. Todos materiais devem estar devidamente aprovados e registrados pelos órgãos competentes. Além disso, os instrumentos e equipamentos devem apresentar certificados de calibração executada por empresas habilitadas (Anvisa, 2004 e Anvisa, 2004).

### 3.5 Exames

Os diversos exames realizados em um LAC diferem bastante entre si, conforme as frequências de suas solicitações e níveis de complexidade para sua realização. Desta forma, eles podem ser classificados em quatro grupos como mostra o Quadro 02 (MS, 2003)..

GRUPOS	TIPO DE EXAMES
Grupo A	Esse grupo compreende os exames laboratoriais mais solicitados pelos profissionais, tais como: hemograma, glicemia, parasitológico, urinocultura, sorologias para HIV, entre outros.
Grupo B	Os exames do grupo B, representam um nível de apoio diagnóstico em patologia clínica, compreendendo exames solicitados com menor frequência e mais complexos, tais como: dosagem de lipase, CPK, dosagens de hormônios, hemoculturas.
Grupo C	O grupo C é composto por outros exames de média complexidade e solicitados com menor frequência, tais como: dosagem de drogas terapêuticas, dos fatores de coagulação, mielograma e pesquisa de erros inatos do metabolismo.
Grupo D	Os exames do grupo D, são aqueles de maior complexidade e custo, tais como: imunofenotipagens, carga viral, exames de histocompatibilidade, diagnósticos em genética e patologia ocupacional.

Quadro 02: Grupos de exames

O Grupo A compreende exames laboratoriais essenciais para prática clínica, já que são os mais solicitados, sendo então os recomendados para municípios de pequeno porte.

Os exames do Grupo A são diversos, e podemos dividi-los conforme os laboratórios envolvidos no processo de sua execução, como mostrado, a seguir.

- Uranálise: Urina Rotina;
- Coprologia: Sangue Oculto, Parasitológico: pesquisa de Larvas, Oxiúros e Protozoários;
- Micologia: Fungos;
- Bioquímica: Ácido Úrico, Bilirrubina Total e Frações, Creatinina, Fosfatase Alcalina, Potássio, Sódio, Transaminase Oxalacética, Transaminase Pirúvica, Uréia, Gama-Glutamil Transferase, Triglicerídeos Colesterol Total e Glicose;
- Imunologia: Fator Reumatóide, Proteína C reativa, Toxoplasmose, Rubéola Igg, Anti Hbs, Anti Hcv, Ifi-Igg, Ifi-Igm, Anticorpos Anti-Hiv1 + Hiv2, VDRL e Citomegalovirus;
- Micrologia: Baciloscopia para Bacilo Alcool Ácido Resistente-BAAR, Cultura

de Bactérias, Cultura de Urina e Antibiograma;

- Hematologia: Fator Rh e Grupo ABO, Prova do Laço, Coagulograma, Tripanossoma, Velocidade de Hemossedimentação, Hemograma Completo, Teste de Falcização e Retração do Coágulo (MS, 2003)..

### 3.6 Recursos Humanos

A definição do número de colaboradores varia conforme o porte do LAC. O Sebrae apresenta a quantidade para um LAC de médio porte, entretanto, para o LAC em questão foram feitos alguns ajustes, presentes no Quadro 03, a seguir (Sebrae, 2016).

PROF.	FUNÇÃO	QUANT.
Responsável técnico	Supervisionar a qualidade dos exames, assinando e liberando laudos.	1
Biomédico	Analisar exames e gerar resultados.	1
Auxiliar de laboratório	Responsável pela coleta de materiais provenientes de pacientes.	1
Atendente	Responsável pelo cadastramento dos clientes, registro dos exames solicitados, requerimento de autorização dos procedimentos junto aos planos de saúde e geração das etiquetas de identificação.	1
Copeiro	Responsável pelo fornecimento de lanche aos clientes, após a coleta.	1
Encarregado de serviços gerais	Responsável pela limpeza de todos os departamentos.	1
Gerente	Responsável pela gestão administrativa, incluindo gestão financeira, compras, contratações, negociações, parcerias, marketing, etc.	1

Quadro 03: Funções e quantidades de colaboradores

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Laboratórios de análises clínicas cresceram e expandiram-se muito nos últimos anos. Esse fato foi fruto do grande avanço tecnológico que ocorreu, tanto no melhoramento das técnicas utilizadas, quanto no surgimento de novas metodologias e equipamentos. Com esse crescimento, o diagnóstico clínico tornou-se inerente a essas tecnologias fazendo com que os médicos passassem a se aliar aos laboratórios em busca de um diagnóstico mais preciso e de maior qualidade para seus pacientes.

Porém, como pode ser percebido ao longo do trabalho, a implantação de um Laboratório de Análise Clínicas não é um processo trivial, e suas chances de sucesso são muito pequenas quando pensamos na localidade geográfica na qual encontram-se implantados. A demanda populacional de exames pode não ser viável quando comparada ao seu custo.

No caso de cidades de pequeno porte, que possuem suporte financeiro e incentivo governamental reduzidos, não é de se estranhar a falta deles. Justificando-se assim a escrita desse artigo, que busca prestar auxílio aos investidores leigos nesse assunto e que desejam seguir rumo nessa atividade comercial, ajudando assim a sociedade como um todo.

## REFERÊNCIAS

Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 50- **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**, de 21 de fevereiro de 2002.

Anvisa. Resolução RDC nº 11- **Dispõe sobre o funcionamento de laboratórios analíticos que realizam análises em produtos sujeitos à Vigilância Sanitária e dá outras providências**, de 16 de fevereiro de 2012.

Anvisa. Resolução RDC nº 306- **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**, de 7 de dezembro de 2004.

Anvisa. **Segurança e Controle de Qualidade no Laboratório de Microbiologia Clínica**. 2004.

Mendes, Maria Elizabete. **Avaliação da Implantação de um Sistema da Qualidade em um Laboratório Clínico Público**. Tese (Doutorado em Medicina) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1998. 21 f.

MS – Ministério da Saúde. **Manual de Apoio aos Gestores do SUS: Organização da Rede de Laboratórios Clínicos**. Brasília: MS, 2003. 88 p.

MS. **Programação Arquitetônica De Unidades Funcionais De Saúde: Apoio ao Diagnóstico e à Terapia: Anatomia Patológica, Hemoterapia e Hematologia, Medicina Nuclear e Patologia Clínica**. 4 ed. Brasília: Ms, 2014. 190 p.

Sebrae - **Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Brasil). Estudo sobre Laboratórios Baianos de Análises Clínicas**. Bahia: Sebrae, 2016. 77 p.

Sebrae. **Como montar um laboratório de análises clínicas**. 2016.

Somasus. **Sistema de apoio e organização a elaboração de projetos de investimentos em saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, Vol. IV, 2014. 188 p.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**LAIS DAIENE COSMOSKI** Professora adjunta do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE), nos cursos de Tecnologia em Radiologia e Bacharelado em Farmácia. Analista clínica no Laboratório do Hospital Geral da Unimed (HGU). Bacharel em Biomedicina pelas Universidades Integradas do Brasil (UniBrasil). Especialista em Circulação Extracorpórea pelo Centro Brasileiro de Ensinos Médicos (Cebramed) Mestre em Ciências Farmacêuticas pelo programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas da UEPG. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de avaliação clínico/laboratorial de processos fisiopatológicos.

**FABRÍCIO LORENI DA SILVA CERUTTI** Coordenador de Curso do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE). Professor adjunto do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO). Tecnólogo em Radiologia pela Universidade Tecnologia Federal do Paraná (UTFPR). Mestre e doutorando em Engenharia Biomédica pelo programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial (CPGEI) da UTFPR. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de diagnóstico por imagem, física nuclear, controle de qualidade e simulação computacional.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-85107-67-3

