

**FACULDADE NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ - FACENE**

**RUTSON RUBEM MACARIO DA SILVA**

**A-Micro LabEI: Aplicativo de tecnologia móvel para auxílio em Análises  
Microbiológicas**

**MOSSORÓ – RN  
2019**

RUTSON RUBEM MACARIO DA SILVA

**A-Micro LabEI: Aplicativo de tecnologia móvel para auxílio em Análises  
Microbiológicas**

Trabalho apresentado ao Curso de Bacharelado em Biomedicina, da Faculdade Nova Esperança de Mossoró – FACENE, como requisito para obtenção do grau de Bachelorado em Biomedicina.

Orientadora: Ma. Profa. Louise Helena de Freitas.

**MOSSORÓ – RN  
2019**

S586a Silva, Rutson Rubem Macário da.

A-Micro LabEI: Laboratório Eletrônico de Análises Microbiológicas / Rutson Rubem Macário da Silva. – Mossoró, 2019.

106f.: il.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Ma. Louise Helena de Freitas.

Monografia (Graduação em Biomedicina) – Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró.

1. Aplicativos móveis. 2. eSaúde. 3. Virtual health care. 4. Bacteriologia. 5. Microbiologia. I. Título.

CDU 579:004.77

## **DEDICATÓRIA**

A todos que usarem este trabalho, que possam se beneficiar do seu uso assim como fui beneficiado durante sua preparação.

## AGRADECIMENTOS

A YHWH do Reino Celeste, Único de seu nome, Não nascido, mas Vivo. O Fogo Consumidor, Quebrador de joelhos, Pai dos viventes, Elohim dos Israelitas, Rei sobre o grande abismo, a extensa terra, a imensidão dos céus . O El Shaday (O Poderoso das Montanhas), O Elyon (O mais alto), o Ancião de dias, Adonai Tsebayoth (Senhor das Legiões), O Ilimitado, O Al-Ilah Rapha (Deus de cura), O Al-Ilah Sabtai (Deus de descanso), O Al-Ilah Shemaya (Deus que ouve), O Amud Ha-Esh (Pilar de fogo), O Ehyeh Asher Ehyeh (O “Eu Sou o que Eu Serei”), O El Gibbor (O Deus da Força), O El Rachman (O Deus de Compaixão), O El Roi (O Deus de Visão), A Esh Olam (A Chama Eterna), A Gedulah (A Grandiosidade), Ha-El Ha’Gadol (O Grande Deus), Ha-El Ha’Kadosh (O Santo Deus), Ha’Emet ( A Verdade), Ha Go’El (O Redentor), Ha’Shem (O Grande Nome), Ha’Haymanootha (A Fidelidade), Ha’Jeshurun (O Íntegro), Kether Kadmon (A Coroa Primordial), Kissei Kavod (O Trono Glorioso), Mariah (Senhor Deus), Mayin Hayim (As Águas Vivas), Ha ‘Ose Shalom (O Criador da Paz), Ha’Yotzer Meorot (O Criador dos Luminares). Toda Honra, Toda Glória e Poder, ao grande Criador e Arquiteto do Universo. Tudo foi feito por Ele, de modo que sem Ele, nada do que foi feito se fez. Todo o mérito a Ele pertence.

Aos Malach (mensageiros/anjos) do Eterno: Agradeço ao Sol, a Lua e as Estrelas, que com muito esforço me ajudaram a concluir todos esses anos de estudo; aos Astros celestes que vieram e se foram, que deixaram e que levaram; as Águas que saciaram minha sede e trouxeram cura para minhas feridas; ao Fogo que revelou o caminho em meio à escuridão; ao Vento que me trouxe frescor em dias de muito calor; a Terra que me manteve firme e longe do abismo; a Leoa que me manteve acordado quando eu não podia dormir; a Coruja que me trouxe conhecimento; a Formiga que me mostrou objetivos; a Serpente que me mostrou a realidade; as Papagaias que me mostraram a dedicação; aos Falcões, agradeço pela determinação; as Leoas, agradeço pelas lutas; aos Golfinhos, agradeço pela companhia; aos pequenos Cães, agradeço pela gentileza; aos Leões, agradeço pela lealdade; as Formigas, agradeço pelo trabalho; aos Guepardos, agradeço pela sutileza; as Águias, agradeço pelos objetivos; aos Cavalos, agradeço pela aventura; aos Ursos, agradeço pelo alimento; aos Pelicanos, agradeço pela liberdade; aos grandes Cães, agradeço pelas emoções; aos Obstáculos, obrigado por mostrarem minha força; as Pedra no caminho, obrigado por me apresentarem a gentileza; aos Tropeços, obrigado por quebrarem meu orgulho; as Tempestades, obrigado pela água limpa; aos Espinhos, obrigado por mostrarem que estou vivo; a Vida, obrigado por me guiar para a morte; a Morte, obrigado por me fazer amar a vida.

A enquete sobre o uso da gravata na apresentação deste trabalho, aos vitoriosos que votaram em Sim, agradeço a todos: Andreza Rochelle, Davi Lincon, Felipe Augusto, Isabelly Bezerra, Junior Bezerra, Manuel Amancio, Matheus Henrique, Rodrigo Miranda, Samuel Alves, pois eu fiquei muito lindo de meu D-usu.

Aos que estiveram comigo neste fim de jornada Ana Rocha, Beatriz Amorim, Deymisson Feitosa, Jadlon Gabriel Cortez, João Vykthor Pereira Cirilo.

Os amigos da turma de Farmácia 2020.1 e Biomedicina 2018.2.

A toda galera de Baraúna, em especial a galera do Micro-ônibus às 16h50min.

Um parágrafo especial dedicado a Makson Sampaio Carlos.

Um parágrafo especial dedicado Louise Helena de Freitas.

Um parágrafo especial dedicado a Inês Macaria.

Um parágrafo especial dedicado ao Rabino Eliahu Hasky.

Um parágrafo especial dedicado a Sha'ul Bensiyon.

Um parágrafo especial dedicado ao Rabi Moshê ben Maimon.

“Aquilo que é impossível tem uma propriedade permanente e constante, que não é o resultado de algum agente, e não pode de maneira alguma mudar, e conseqüentemente não atribuímos a Deus o poder de fazer o impossível - o milagre não prova o impossível; serve, apenas, como confirmação do que é possível.

- Maimônides.

## RESUMO

Os avanços da tecnologia de acesso móvel visam o bem estar social, conectando pessoas em todo o mundo. A área da Saúde e da Educação vem acompanhando esta tecnologia, fazendo uso destas para tratar pacientes, catalogar informações, ensinar e motivar pacientes em todo o mundo. Um dos ramos da saúde é a Bacteriologia, um dos ramos da Microbiologia. A Bacteriologia clínica, ou seja, agentes patogênicos que acometem o ser humano. Com base nisto, criou-se um aplicativo, através da plataforma de desenvolvimento GoodBarber, denominado A-Micro LabEI (Laboratório Eletrônico de Análises Microbiológicas), um catálogo eletrônico através do qual foi catalogado cinquenta e três gêneros de bactérias de importância clínica. Para coleta de informações referentes ao catálogo de agentes bacteriológicos de importância médica, foram utilizadas as bases de dados de acordo com os critérios de elegibilidade incluindo livros-textos de estudo microbiológico e manual de procedimentos registrados na ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Das informações catalogadas, estão presentes: patologias associadas, características morfológicas, processo de cultivo, coloração, leituras de lâminas, com foco principal na identificação dos resultados de caráter bioquímico. Outro sim, neste trabalho também foi realizado levantamento de cinquenta aplicativos do sistema Android®, referentes à Microbiologia e a Bacteriologia na Play Store® onde foram realizados downloads e comparados ao projeto deste trabalho. O diferencial deste aplicativo é auxiliar profissionais e estudantes da área da Biomedicina, em especial aos que trabalham diretamente com Bacteriologia Clínica, na identificação de gêneros e espécies microbianas de importância médica, através da consulta às tabelas de provas bioquímicas.

**Palavras-chave:** Aplicativos móveis. eSaúde. Virtual health care. Bacteriologia. Microbiologia.



## **ABSTRACT**

Advances in mobile access technology are aimed at social well-being, connecting people around the world. The area of Health and Education has been following this technology, making use of them to treat patients, catalog information, teach and motivate patients around the world. One of the branches of health is Bacteriology, one of the branches of Microbiology. The clinical Bacteriology, that is, pathogenic agents that affect the human being. Based on this, an application was created, through the development platform GoodBarber, called A-Micro LabEI (Electronic Laboratory of Microbiological Analyzes), an electronic catalog through which it was cataloged fifty-three genera of bacteria of clinical importance. In order to collect information on the catalog of bacteriological agents of medical importance, the databases were used according to the eligibility criteria, including microbiological study textbooks and procedures manuals registered with ANVISA (National Agency for Sanitary Surveillance). Of the cataloged information, there are: associated pathologies, morphological characteristics, cultivation process, staining, leaf reads, with main focus on the identification of biochemical results. Another yes, in this work was also carried out survey of fifty applications of the Android © system, referring to Microbiology and Bacteriology in the Play Store © where downloads were made and compared to the project of this work. The differential of this application is to assist professionals and students in the field of Biomedicine, especially those who work directly with Clinical Bacteriology, in the identification of microbial genera and species of medical importance, through consultation with the tables of biochemical tests.

Keywords: Mobile applications. ehealth. Virtual health care. Bacteriology. Microbiology.

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1: Tema White Gold.....	23
Fig. 2: Logo/Ícone A-Micro LabEl. ....	23
Fig. 3: Planos de fundos em aparelhos de tecnologia móvel. ....	23
Fig. 4: Telas de apresentação em aparelhos de tecnologia móvel.....	24
Fig. 5: Tela de menu. ....	24
Fig. 6: Tela de seções (artigos) do aplicativo. ....	25
Fig. 7: Adição de projeto.. ....	26
Fig. 8: Cadastro de projeto.....	26
Fig. 9: Painel de registros.....	26
Fig. 10: Ativação de funcionalidades.....	27
Fig. 11: <i>Cloud Messaging</i> :.....	27
Fig. 12: Ativação <i>Cloud Messaging</i> . ....	28
Fig. 13: Ativação <i>Maps SDK for Android</i> . ....	28
Fig. 14: Confirmação de funcionalidades. ....	28
Fig. 15: Cadastro “ <i>Android key</i> ”.....	29
Fig. 16: Criação de chave API.....	29
Fig. 17: Registro de Chave de API.....	30
Fig. 18: Nome de chave .....	30
Fig. 19: Certificado de Chave de API.. ....	31
Fig. 20: Conclusão de registro. ....	31
Fig. 21: Projeto Firebase .....	32
Fig. 22: Registo de projeto Firebase.. ....	32
Fig. 23: Termos Firebase .....	33
Fig. 24: Cadastro Android/Firebase.....	33
Fig. 25: Registro de app. ....	34
Fig. 26: Download de configurações.. ....	34
Fig. 27: Informações de cadastro. ....	35
Fig. 28: Configuração de projeto. ....	35
Fig. 29: Liberação de projeto.....	36
Fig. 30: Características de identificação bioquímica da <i>L. pneumophila</i> . ....	40
Fig. 31: Demonstrativo de culturas.....	40
Fig. 32: Apresentação de artigo em aplicativo.....	41

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1. <i>HIPÓTESE</i> .....	12
1.2. <i>OBJETIVO</i> .....	12
1.3.1 Objetivo geral .....	12
1.3.2 Objetivos específicos .....	12
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
2.1. <i>TECNOLOGIA E DISPOSITIVOS MÓVEIS</i> .....	13
2.2. <i>APLICATIVOS MÓVEIS À SERVIÇO DA SAÚDE</i> .....	14
2.3. <i>FINALIDADE DOS APLICATIVOS PARA A ÁREA DA SAÚDE</i> .....	17
2.4. <i>USO DOS APLICATIVOS PARA A EDUCAÇÃO EM SAÚDE</i> .....	18
2.5. <i>USO DE APLICATIVOS MÓVEIS COMO SUPORTE À BACTERIOLOGIA CLÍNICA</i> .....	19
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>21</b>
3.1 <i>TIPO DE PESQUISA</i> .....	21
3.2 <i>CRITÉRIOS DAS INFORMAÇÕES COLETADAS</i> .....	21
3.2.1 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE .....	21
3.2.2 INFORMAÇÕES COLETADAS PARA ALIMENTAÇÃO DO CATÁLOGO .....	22
3.3. <i>DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO</i> .....	23
3.3.1 DESIGN GERAL.....	23
3.3.2. CADASTRO DE APLICATIVO .....	25
3.4. <i>ASPECTOS ÉTICOS</i> .....	36
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>43</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>44</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>50</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As tecnologias de acesso móvel conectam e integram pessoa em todo o mundo. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), através da Pesquisa Nacional Por Amostra de Domicílios (Pnad), constatou que 80,4% das famílias brasileira utilizam o smartphone como principal meio de acesso à internet (OLIVEIRA; SANTOS, 2018).

A tecnologia tem ganhado notoriedade em todas as áreas de conhecimento terapêutico. O avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tem contribuído para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, como um *smartphone* ou *tablet*. Tais tecnologias são capazes de monitorar constantemente os usuários, auxiliando e medindo parâmetros pré-estabelecidos pelo desenvolvedor. A agilidade na coleta, na interpretação e na transmissão de dados são considerados pontos positivos para este tipo de tecnologia, visto que facilitará a comunicação entre educadores e estudantes da saúde, assim como, profissionais e pacientes (VEIGA et al., 2017).

Segundo o *The Earth Institute*, fundado pela Universidade de Columbia, a tecnologia móvel no final de 2007 disponibilizava de cerca 3,5 bilhões de assinantes. A União Internacional de Telecomunicações (UIT) em 2011, estimou 6 bilhões de assinantes, representando 87% na taxa global e 79% em países em desenvolvimento. A Vodafone, operadora móvel multinacional britânica, relata que o mundo em desenvolvimento possuía cerca de 2,2 bilhões de telefones celulares em 2010, contra 11 milhões de leitos hospitalares. As Nações Unidas superou a meta de 50% de cobertura sem fio que foi estabelecida para o ano de 2015, com sinal móvel cobrindo 90% da população mundial em 2009 e 143 países oferecendo serviços 3G (Terceira geração) em 2010. Estimou-se que 50% das áreas remotas do mundo teriam tecnologia móvel a partir de 2012 e que 500 milhões de indivíduos teriam acesso a aplicações de saúde móvel fazendo uso de smartphones até 2015. (MARSCHOLLEK; ABAZA, 2017).

É inevitável que profissionais da área da saúde usem da tecnologia móvel em suas práticas diárias. Instituições de ensino usam dos smartphones como fonte de informação rápidas e referências; seu uso na educação médica oferece plataforma para aprendizagem contínua e autodirigida; e em todo mundo estudantes e profissionais mostram propensão para a adoção de tecnologia móvel, enquanto que

algumas instituições do ensino em saúde favorecem esse acesso, oferecendo dispositivos para seus estudantes (MASIKA et al., 2015).

Para Santos et al., (2017), as funções dos smartphones vão desde a navegação na internet, acesso a e-mail, câmera, a uma gama de aplicativos conhecidos como “apps”, ferramentas que podem ser utilizadas de diversas formas, incluindo a aprendizagem móvel.

O crescente uso da internet e das redes sociais e o surgimento de dispositivos móveis têm permitido o desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) para que, através de ferramentas de rede, facilite o processo de aprendizagem de modo flexível e contínuo. Sua aceitabilidade por todos os tipos de educação deve-se à possibilidade de comunicação e participação colaborativa entre alunos e professores (MARTÍNEZ; DUART, 2016).

Atualmente, estar conectado não está diretamente relacionado somente com a distância em relação ao outro, mas sim com o tipo de tecnologia envolvida. Em geral, as tecnologias móveis como os celulares tem permitido que usuários estejam sempre conectados (NAGUMO; TELES, 2016).

Os avanços da tecnologia móvel geram oportunidades de pesquisas que são identificadas na área da saúde e educação como fortes ferramentas de apoio, tornando esses sistemas mais eficientes e mais próximos das necessidades de dos indivíduos que fazem seu uso (CAIVANO; DOMENE, 2018). Agregando a possibilidades de intervenções através de aplicativos acessíveis e utilizáveis, é possível alcançar todas as idades e classes sociais de uma população, e junto ao interesse das pessoas pela a tecnologia e o aumento da oferta de produtos e serviços, evidencia-se a crescente expansão no uso de aplicativos (AMORIM et al., 2018), gerando conhecimentos de socialização, o que facilita a promoção e potencialização da educação, considerando a realidade, a necessidade, a dificuldade e os interesses de cada individuo (CARDOSO et al., 2018).

Junto ao crescente aumento na intervenção em saúde por meio de dispositivos de tecnologia móvel, há uma significativa contribuição para o comportamento e melhorias nas condições de vida da população (SANTOS et al., 2018) ganhado cada vez mais espaço no cotidiano das pessoas (MARINHO; CASTRO; MARINHO, 2015) e desempenhando um potente papel influenciador no estilo de vida da população. Logo, integrar essas tecnologias a favor do desenvolvimento da educação e das áreas de ciência e tecnologia é grande

importância ao acesso à informações sobre saúde e para a promoção da saúde numa visão mais ampla (SGOBBI; TAROUCO; REATEGUI, 2017).

### 1.1. HIPÓTESE

Havendo um aplicativo móvel com informações sobre bactérias de aspecto clínico humano, facilitará para estudantes e profissionais buscar informações de forma mais segura a fim auxiliar na tomada de decisões.

### 1.2. OBJETIVO

#### 1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um aplicativo móvel sobre bacteriologia clínica, com intuito de compilar dados quanto a classificando bactérias, listando suas características morfofisiológicas, bioquímicas e epidemiológicas, bem como os processos de cultivo, coloração e leituras em lâminas, bem como patologias associadas.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

1. Coletar informações sobre bactérias de maior importância médica, seus meios de cultivos para análises clínicas, métodos de coloração e imagens de lâminas e meios de cultivos;
2. Categorizar as espécies de acordo com seus gêneros e famílias;
3. Desenvolver um aplicativo através da plataforma de desenvolvimento *GoodBarber*;
4. Disponibilizar as informações sobre bactérias de maior importância médica através do aplicativo na plataforma *Play Store*®.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. TECNOLOGIA E DISPOSITIVOS MÓVEIS

O termo Tecnologia provém do grego e significa conhecimento. Após a revolução da internet e das redes sociais, os *smathphones* (do inglês, telefones inteligentes) são vistos como uma das maiores inovações tecnológicas. A crescente evolução dos dispositivos de tecnologia móvel permitiu avanços sociais e comerciais nas diversas áreas, devido à agilidade no acesso a diversos aplicativos disponíveis em suas lojas virtuais (MELLO, 2017). Os *smathphones* passaram a ganhar a atenção antes dada ao rádio e ao relógio, viabilizando grande mudança na relação entre a tecnologia e os seres humanos, proporcionando o surgimento da principal forma de conexão entre as pessoas. (PELLANDA; PELLANDA, 2016). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2010 quase 50% da população tinha acesso à internet, e dos mais de 1,3 bilhões de celulares vendidos no mundo, 20% do total pertencia à venda de smartphones, vendas essas que crescem 100% ao ano (CAIVANO; FERREIRA; DOMENE, 2014).

Há mais de 16 milhões de usuários de smartphones somente no Brasil. Essas tecnologias vêm trazendo consigo uma gama de recursos tecnológicos. Devido a facilidade de acesso, os smartphones estão entre os mais difundidos produtos dessa geração. Possui uma grande capacidade de processamento, usabilidade e mobilidade, permitindo que o usuário esteja sempre conectado (MARINHO; CASTRO; MARINHO, 2015). Com a facilidade de acesso à internet e de custo relativo, os smartphones possuem os mais variados temas de aplicativos, trazendo novas vias de acesso, bem como a propagação do conhecimento, nas diversas áreas (BILOTTI et al., 2017). Os aplicativos móveis são os programas desenvolvidos para plataformas e sistemas operacionais de *smartphones* e aparelhos celulares, e estão cada vez mais ocupando um espaço significativo no cotidiano das pessoas (MOLNAR, 2017).

O advento da era da comunicação, e os avanços tecnológicos, sobretudo na área da tecnologia de acesso móvel o mundo vivencia a inserção de novos recursos, e uma das áreas beneficiadas é a da saúde. A tecnologia móvel está presente nas áreas clínicas, gerenciais, assistenciais e na tomadas de decisões dos profissionais e gestores da área da saúde, sobretudo na educação em saúde, inclusive quando

entramos no contexto da promoção da saúde (BRASIL; CARLOS; VASCONCELOS FILHO, 2017). A loja *online* da Google.com<sup>®</sup>, Google Play Store<sup>®</sup>, disponibilizada para o sistema Android<sup>®</sup>, disponibiliza aplicativos com base no *hardware* do dispositivo, contando com mais de 1 milhão de aplicativos e mais de 50 bilhões de downloads (MARINHO; CASTRO; MARINHO, 2014).

A “geração polegar” é o termo designado para os indivíduos hiperconectados, que utilizam da tecnologia móvel para uso recreativo e educacional inovado o sistema de ensino-aprendizagem. Aparelhos móveis ganham novas utilidades conforme o ampliação das suas funções, possibilitando diversos serviços ao usuário. A aprendizagem móvel é uma realidade que está sendo adotada pelas instituições de ensino em todo o Brasil, professores e alunos utilizam-se de *tablets* e *smartphones* como ferramenta de apoio, por serem digitais, portáteis, controle individual, possuírem acesso a internet, serem multitarefas e incluírem funções de multimídia, enriquecendo suas experiências pedagógicas, que através do imediatismo permitem *feedbacks* e orientações em tempo real (OLIVEIRA; ALENCAR, 2017).

## 2.2. APLICATIVOS MÓVEIS À SERVIÇO DA SAÚDE

Na área da saúde, os recursos tecnológicos que auxiliam os profissionais são alvos de grandes investimentos e possibilidades de inovações, se o produto final tem por objetivo o bem-estar social (DALTON et al., 2018). O desenvolvimento de aplicativos móveis na área da saúde vem crescendo de forma significativa, trazendo mais precisão e rapidez, tanto no monitoramento remoto quanto no apoio ao diagnóstico e na tomada de decisões (MELLO, 2017). Essas tecnologias além de poderem auxiliar na formação profissional, também causam forte impacto no ensino e na aprendizagem. Através destes aplicativos é possível armazenar milhares de informações, disponíveis de acordo com a portabilidade do aplicativo e/ou usuário, com adaptação e abrangência, atuando como uma importante ferramenta de apoio nas diversas áreas de atuação do profissional de saúde. (MARTINS, 2017). Avançar em uma perspectiva tecnológica para desenvolver ferramentas educativas visando os cuidados e as orientações pertinentes à saúde contribuem diretamente para a melhoria de vida e a prestação de serviços aos pacientes (SOUSA et al., 2017). O uso dessas tecnologias possibilitará um melhor e mais rápido atendimento,



permitindo uma aprendizagem através da manipulação de variáveis, estudando padrões e comportamentos, encontrando as relações, princípios e leis que compõe um determinado fenômeno (MARINHO; CASTRO; MARINHO, 2014). Um estudo europeu mostrou que aplicativos de tecnologia móvel proporcionam um aumento significativo nos meios efetivos de administração e gerenciamento do cuidado em saúde, sendo um meio facilitador e emancipador para obtenção de informações dos cuidados em saúde, isso graças à capacidade dos *smartphones* de fornecerem informações nas diversas áreas de conhecimento (AMORIM et al., 2018).

O desenvolvimento de aplicativos móveis proporcionou a criação de ferramentas de grande valia para a pesquisa biomédica, aprimorando o alcance e a participação de indivíduos, auxiliando os processos de avaliações e disponibilizando dados mais objetivos. Contudo, algumas limitações incluem limitações de design, retenção e privacidade, dependendo dos pesquisadores reconhecerem esses fatores a fim de conduzir as pesquisas de forma adequada. A independência sem precedentes gerada pela tecnologia móvel a pesquisadores e participantes é que moldam o caminho das pesquisas clínica (DORSEY et al., 2017).

Esses avanços geraram uma nova área da saúde denominada *eHealth* (Saúde Eletrônica), com isso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) criou um Observatório Mundial de Saúde Eletrônica, o qual gerou uma subdivisão da *eHealth*, a *mHealth* (Saúde Móvel) que refere-se a oferta de serviços da área da saúde que utilizam apoio de dispositivos móveis. Abrindo novos horizontes, os potenciais de aplicabilidade *mHealth* destacam-se: a disseminação de informações; apoio à tomada de decisões; promoção a saúde; suporte para o cuidado em saúde; vigilância e monitoramento eletrônico, criando condições de análises contínua, dentre outras aplicabilidades (ROCHA et al., 2016), que tornam mais direta a coleta de dados e com menos esforço tornando-se parte da vida das pessoas em todo o mundo, apresentando-se em constante evolução (CAIVANO; FERREIRA; DOMENE, 2014).

A tecnologia móvel permite ao profissional da área da saúde em posse de dispositivos móveis, podem coletar e documentar os dados dos pacientes que necessitam de acompanhamento, reduzindo o tempo das atividades e diminuindo as chances de perda de informações, que estão sempre ao alcance armazenadas em seu smartphone e não em papéis, trazendo flexibilidade, dinamismo e produtividade (REZENDE; SANTOS; MEDEIROS, 2016), contudo um aplicativo para smartphones

necessita ser atrativo e de fácil utilização, com recursos personalizados afim de motivar quem utiliza (CHAVES et al., 2017).

Na atualidade essa tecnologia na área da saúde possui diversas aplicabilidades que estruturam e organizam as informações, armazenando-as e processando em tempo real e/ou remoto, permitindo também o compartilhamento das informações junto a outros profissionais e pacientes que a utilizam, sendo um recurso global que conecta e corrobora com a promoção da saúde, pois, graças a essa facilidade na disseminação e atualização das informações, ajudam a apoiar as decisões clínicas, contribuindo para fidedignidade na elaboração dos resultados, agregando valor estratégico nesta era da informação (BARRA et al., 2018).

A seguir, são listados alguns aplicativos móveis utilizados na área da saúde, seguido de uma breve descrição sobre sua aplicabilidade:

Instante Heart Rate – Utiliza-se de fotopletismografia para medir a absorção de mudança de sangue durante o batimento cardíaco, utilizando a câmera e o flash do smartphone. Apesar de não haver uma precisão na medição em crianças, em adultos saudáveis os resultados apresentam mais significativos (PARPINEL et al., 2017).

PedAMINES – Lista medicamentos de ressuscitação disponível, de forma automática adapta os dados físicos dos pacientes as doses necessárias. Orienta passo a passo, do preparo a entrega de medicamentos, o aplicativo apresentou uma redução de 70% para 0% nos erros de medicação (SIEBERT et al., 2017a; 2017b).

Websonora – Aplicativo móvel que interpreta comandos sonoros, sendo capaz interagir com deficientes visuais através dos comandos de voz e pelo tato (CASTADELLI, 2017).

Diabetes Food Control – Auxilia no controle de nutricional de pacientes diabéticos adequa a alimentação dos usuários através de questionários com base em marcadores propostos pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), permitindo um diagnóstico nutricional e metabólico (BALDO et al., 2015).

Alz Memory – Para pacientes no estágio inicial de Alzheimer, este aplicativo em forma de jogo tem como principal objetivo estimular a memória a fim de minimizar os efeitos do Alzheimer (CARON; BIDUSKI; MARCHI, 2015).

Oral Health Observatory – Tem por objeto coletar dados sobre a saúde bucal por uma rede de dentistas em todo o mundo, assim é possível medir a saúde bucal e comparar os dados em diferentes países, reunindo as perspectivas não só dos dentistas, mas também dos pacientes (BOER et al., 2018).

HeadGear – Utiliza-se de Terapia de Ativação Comportamental, projetado para o tratamento de depressão, em que utiliza da aprendizagem para reconectar pessoas a um ambiente de reforço positivo através de orientações de valores e cumprimento de metas (DEADY et al., 2018).

### 2.3. FINALIDADE DOS APLICATIVOS PARA A ÁREA DA SAÚDE

O contínuo crescimento da acessibilidade às tecnologias pode trazer benefícios para a promoção à saúde. O advento de aplicativos, uso de e-mail e redes sociais dinamizaram a forma de integrar fluxos de informações, dados, comunicação e ainda produção do conhecimento. Aplicar essa tecnologia à serviço da saúde possibilitaria uma melhora na qualidade da informação, acompanhamento e monitoramento de forma ágil. Além disso, enquanto plataforma tecnológica viabiliza o acesso em tempo real de registros, imagens, vídeos, documentos e arquivos. Consegue, ainda, compartilhar dados de experiência e dúvidas para uma melhor prática (PINTO; ROCHA, 2016).

Enxergar que a pesquisa clínica é uma oportunidade de corroborar com o desenvolvimento, impulsionar a inovação, e ainda, fortalecer a ciência, tecnologia e inovação em saúde, a fim de gerar um conhecimento científico, é de suma importância. Usufruir de possibilidades existentes, como a tecnologia, e direcioná-las no sentido de obter um desempenho em função e objetivos comuns, expressam um importante papel, principalmente na área da saúde (TENÓRIO; MELLO; VIANA, 2017). Nessa perspectiva, tornar um *smartphone*, em um instrumento de estratégia de trabalho para promover uma motivação, auxiliar em uma atividade física, monitorar a pressão artificial e ainda enviar relatórios a um profissional habilitado

para auxiliar o indivíduo (SGOBBI; TAROUCO; REATEGUI, 2017) com o objetivo de descobrir e explorar as potencialidades do emprego dessas tecnologias na área da saúde, oferecendo um melhor atendimento e suporte ao paciente, proporciona um cuidado sistêmico, rápido e de qualidade (LIMA; VIEIRA; NUNES, 2018).

Com a implementação de tecnologias, há uma otimização no tempo gasto pelos profissionais da saúde, visto que substituirão papéis preenchidos manualmente. Assim, a tecnologia se mostra adequada para garantir uma maior agilidade nos processos, organização e tratamento de uma quantidade maior de dados além de uma considerável redução dos erros e tempo, favorecendo a gestão e administração, gerando segurança e confiabilidade, bem como o rápido compartilhamento, tudo isso em prol do desenvolvimento da pesquisa e análise dos resultados (PEREIRA et al., 2017).

#### 2.4. USO DOS APLICATIVOS PARA A EDUCAÇÃO EM SAÚDE

A sociedade reconhece a tecnologia como uma incógnita, na escola, professores fazem uso da tecnologia móvel a fim de estimular a interdisciplinaridade e diminuir a capacidade de concentração do aluno. Nisso, percebe-se que alunos no uso dos *smartphones* transformam o plano teórico de ensino em objetos animados e de interação (REINALDO et al., 2016). Nos diversos tipos de aplicativos encontramos dicionários, atlas interativos, vídeos, ilustrações, materiais educacionais e simuladores que competem à categoria de Educação e Informações nas Ciências da Saúde (ALESSIA; GABRIELLA; FRANCESCO, 2015).

Alunos das Ciências da Saúde recebem diversas informações para se preparem para o atendimento ao paciente, e essas informações se expandem a cada dia, sendo necessário assimilar a amplitude e a profundidade dessas informações, bem como aplica-las em um cenário clínico, mostrando que os diversos aplicativos de tecnologia móvel utilizados em *tablets* e *smartphones* devem ser difundidos entre profissionais e estudantes da saúde, a fim de acessar informações de aspectos clínicos e utiliza-las no ensino, na aprendizagem e na formação de profissionais competentes (AL-RAWI; EASTERLING; EDWARDS, 2015).

“A construção de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) com ferramenta de educação a distancia que possa mediar a troca de informações e formações enunciadas pelos

profissionais de saúde, quer seja na modalidade de educação permanente em saúde, quer seja como educação continuada.” (PINTO; ROCHA, 2016).

Pode-se dizer que tecnologia tem sentido de integrar o conhecimento teórico (técnico-científico) e prático aplicado ao desenvolvimento de ferramentas, materiais e processos que, ao serem utilizados, são capazes de solucionar problemas. Além disso, a tecnologia é capaz de aperfeiçoar a disponibilidade e agilidade dos profissionais para as diversas áreas. Sendo a informática um recurso cada vez mais atuante nos vários espaços existentes, dessa maneira, qualquer ferramenta que visa promover à saúde é considerada uma tecnologia em saúde (LIMA; VIEIRA; NUNES, 2018).

Economicamente, os *smartphones* diminuem significativamente os custos das instituições de ensino, uma das principais vantagens é diversidade de aplicativos voltados para o ensino e educação, possibilitando das instituições de ensino adquirir aplicativos educacionais gratuitos de acordo com suas necessidades (REINALDO et al., 2016).

O uso de dispositivos móveis constitui um recurso adicional nas ações de assistência e interação, através dos recursos virtuais e multimídia, encorajando o envolvimento ativo na aprendizagem e melhor apreensão de conteúdos específicos (SANTANA et al., 2016). O aprendizado através de aplicativos auxiliam alunos a interagir, colaborando com seus colegas na resolução de um determinado problema proposto durante atividades significativas, aprofundando a experiência de aprendizado (SANTOS et al., 2017).

## 2.5. USO DE APLICATIVOS MÓVEIS COMO SUPORTE À BACTERIOLOGIA CLÍNICA

Através das lentes de um microscópio posicionado sobre uma gota de água no ano de 1674, o biólogo holandês Anton van Leeuwenhoek apresentou um novo mundo a humanidade, milhões de seres minúsculos os “animálculos”. Destes destacamos as bactérias, organismos procariotos que estão presentes no ar, na água, nos alimentos e dentro de nosso corpo, em tecidos, órgãos e fluidos, umas nos beneficiando e outras (que é o objetivo deste estudo) nos causando doenças,

podendo de diversas formas levarem o indivíduo a morte (MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017).

As bactérias são definidas através da coloração de Gram, podendo assim de acordo com sua camada de parede celular, constituída de peptidoglicano, serem diferenciadas em Gram-positivas e Gram-negativas, algumas por não apresentam este tipo de parede celular, conseguem sobreviver apenas no interior das células hospedeiras (MURRAY, 2018). Podem-se apresentar em formas de bacilos (assemelha-se a bastões), cocos (esféricos ou ovoides) e em espirais (espiralados ou curvados), podendo formar pares, cadeias ou outros agrupamentos, de acordo com as características de cada espécie (TORTORA; FUNKE; CASE, 2017).

Também podem ser classificadas de acordo com o ambiente de crescimento em resposta ao oxigênio presente, podendo ser aeróbicos obrigatórios, microaerófilos, anaeróbicos obrigatórios e facultativos (anaeróbios/aeróbicos) (GOERING et al., 2014). Outra forma que contribui de forma significativa a identificação dos diversos tipos de bactérias é através da fermentação de açúcares, que corresponde a clivagem de um açúcar, como a glicose, que ao resultar na formação de ATP e ácido pirúvico ou láctico, esses promovem uma diminuição do pH, a qual é detectado através de corantes indicadores, uma alteração na coloração do meio (LEVINSON, 2016).

A Bacteriologia clínica compreende os microorganismos patogênicos de importância médica (LEVINSON, 2016), ou seja, o estudo das bactérias de aspecto clínico, bactérias que causam patogenicidade em seres vivos (TORTORA; FUNKE; CASE, 2017).

Com o avanço e a importância dos serviços de saúde a falta de estrutura-informatizada e a falta de conhecimento é um necessário o incentivo ao desenvolvimento de tecnologias que possa minimizar falhas presente no processo de tomada de decisões (SANTOS et al., 2018). Na prática da Bacteriologia clínica o uso de aplicativos móveis se faz necessário devido ao fácil manejo desta ferramenta.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

Caracteriza-se como pesquisa metodológica de caráter descritiva, não busca uma causa, mas através da coleta de dados busca descrever características inerentes ao elemento de análise; exploratória, a qual envolve levantamentos bibliográficos de artigos científicos e livros-textos; e bibliográfica, pois se trata de um compilado de trabalhos científicos atuais e fontes de informações (PRODANOV; FREITAS, 2013).

#### 3.2 CRITÉRIOS DAS INFORMAÇÕES COLETADAS

Para coleta de informações referentes ao catálogo de agentes bacteriológicos de importância médica, foram utilizadas as bases de dados de acordo com os critérios de elegibilidade incluindo livros-texto de estudo microbiológico e manuais de procedimentos registrados na ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

##### 3.2.1 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

A construção da revisão integrativa da literatura, as plataformas de dados para realização das pesquisas bibliográficas foram indexadas nas seguintes bases: SciELO – Scientific Electronic Library Online; BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações; EBSCO Health/DynaMed – Evidence-based content; Portal Regional da BVS e CAPES. Os descritores utilizados são: Aplicativos móveis para área da saúde; Aplicativos móveis AND Saúde AND Software; Mobile health application; Mobile application. A inclusão dos trabalhos teve critério: Pesquisas originais, Revisões Integrativas, Narrativas e Sistemáticas e Análises de Aplicativos na área da saúde entre maio de 2014 a maio de 2019. Os idiomas das pesquisas que foram utilizadas são: Língua Inglesa, Língua Portuguesa e Língua Espanhola, disponíveis em sua integralidade. As exclusões consideradas são: Editoriais, Anais de congresso, Estudos de reflexão, Duplicidade de artigos, Notas prévia.

Estão incluídos artigos com os seguintes critérios de elegibilidade: Utilizar dispositivos móveis; Possuir interação entre paciente e profissional; Possuir

interação entre educador e educando; Contribuir para os avanços educacionais e profissionais; Inovação na área da saúde e educação em saúde.

Para a construção do catálogo de informações alimentado no aplicativo foram utilizados livros, artigos e documentos em conformidade com a ANVISA e a OMS.

O desenvolvimento do aplicativo se deu através da plataforma de criação de aplicativos *GoodBarber*, uma plataforma on-line para desenvolvimentos de aplicativos nativos (trabalham independentemente de redes e são por isso funcionais mesmo sem conexão), dispensa do desenvolvedor o conhecimento avançado de programação e desenvolvimento de softwares para tecnologia móvel, estando disponível no endereço eletrônico “pt.goodbarber.com”.

A *GoodBarber* possui diversos temas de apresentação com opções personalizáveis, além de 2 milhões de *notificações de push* gratuitas, que são as mensagens clicáveis enviadas a usuários que forneceram permissão para receber esse tipo de alerta. A *GoodBarber* oferece em seu plano mais básico “*Android Standart*” um aplicativo nativo para *Android*, com acesso para *Desktop*, *Tablet* e *Smartphone*; nome de domínio customizado; segurança SSL (*Secure Socket Layer*), canal de segurança criptografada e *downloads* ilimitados.

Como critério de elegibilidades das bactérias, foram, bactérias de importância clínica com suas características morfofuncionais, excluindo bactérias que não possuem importância clínica, ou seja, bactérias que não causam patogenicidade no homem.

### 3.2.2 INFORMAÇÕES COLETADAS PARA ALIMENTAÇÃO DO CATÁLOGO

As informações pertinentes ao catálogo compreende a nomenclatura dos agentes patogênicos, origem e formação, patogenias associadas, características morfobiológicas, características bioquímicas, meios de cultura para verificação de crescimento microbiano e imagens de sua lâmina e/ou de seu cultivo.



### 3.3. DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

#### 3.3.1 DESIGN GERAL

Foi utilizado definições disponíveis na biblioteca de temas da plataforma de criação, sendo selecionado o tema *White Gold*.



**Fig.1:** Tema *White Gold*. Biblioteca de temas *GoodBarber*. Fonte: *GoodBarber*.

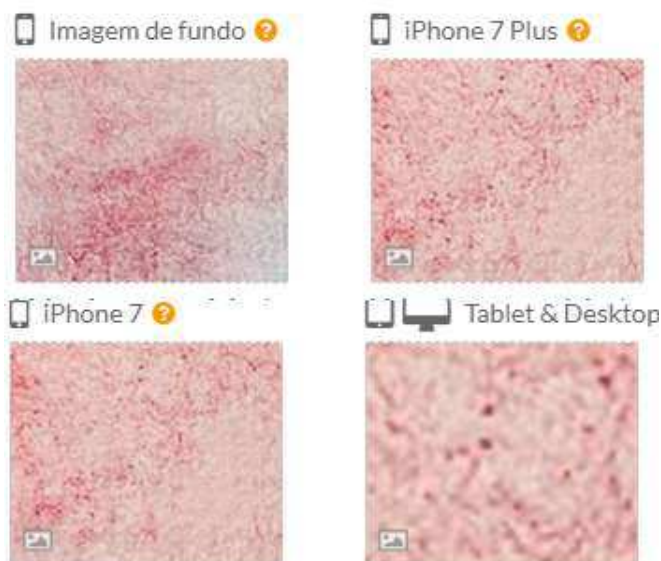
A logo se apresenta em alinhamento horizontal à esquerda:



**Fig. 2:** Logo/Ícone A-Micro LabEI.

Fonte: Compilação do autor.

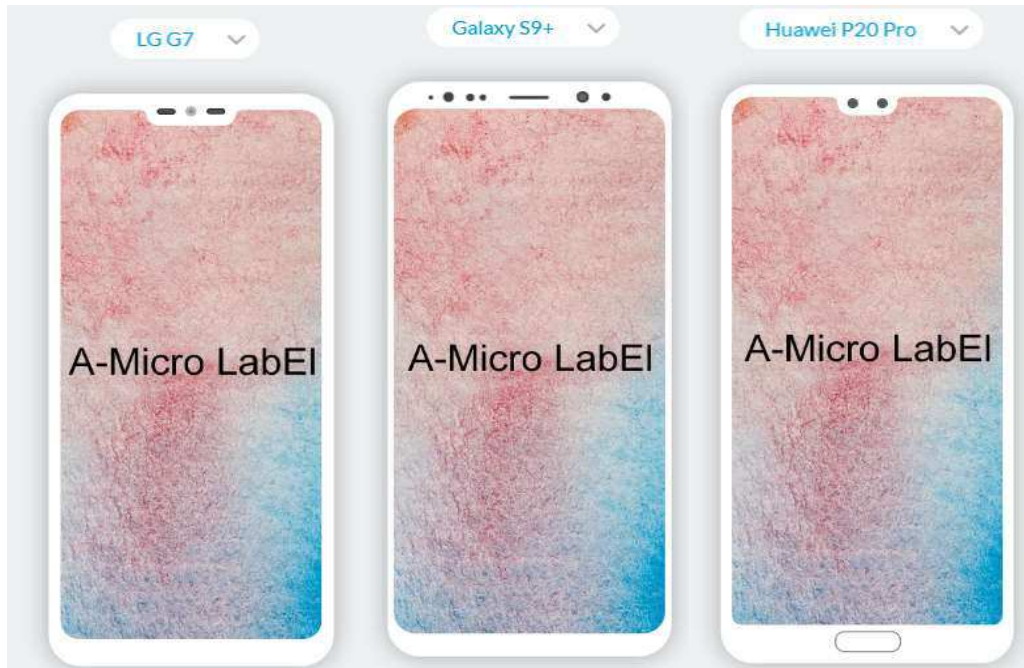
A apresentação dos planos de fundo dos cabeçalhos são demonstrados pela plataforma *GoodBarber* de acordo com o tipo de aparelho utilizado para acesso.



**Fig. 3:** Planos de fundos em aparelhos de tecnologia móvel. (Imagem de fundo corresponde ao sistema *Android*©).

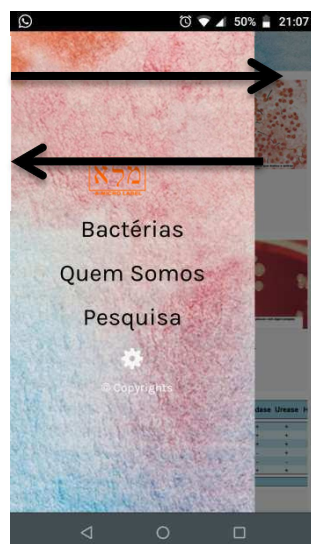
Fonte: Compilação do autor.

A abertura de tela de aba principal nos referidos aparelhos de tecnologia móvel, ao clicar no ícone de acesso do aplicativo esta será a primeira tela apresentada.



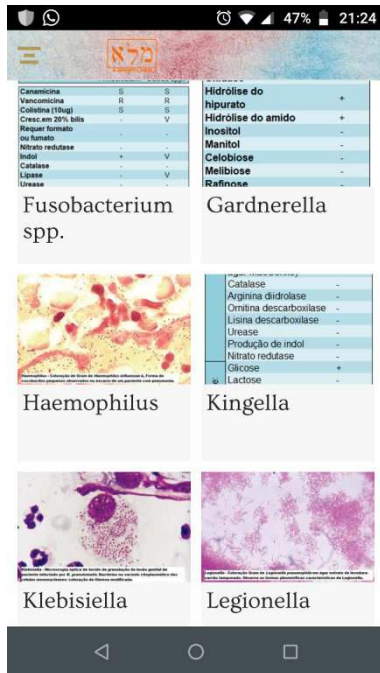
**Fig. 4:** Telas de apresentação em aparelhos de tecnologia móvel. Fonte: Compilação do autor.

A navegação foi colocada em posição vertical “flutuando”, alinhamento horizontal “centralizado”, com efeito de “opacidade”, em estilo *swipe* (deslizamento) à direita, estilo este que se dá ao movimento da aba do menu que contém as funcionalidades do aplicativo. Através de comandos *touch screen* o usuário poderia abrir e fechar a aba do menu.



**Fig. 5:** Tela de menu. O usuário poderá abrir (seta para direita) e fechar (seta para esquerda) a aba do menu. Fonte: Compilação do autor.

Designs das seções seguem de acordo com as definições de tema acima mencionado, são disposta em artigos e em ordem alfabética, apresentando uma prévia de seu conteúdo.

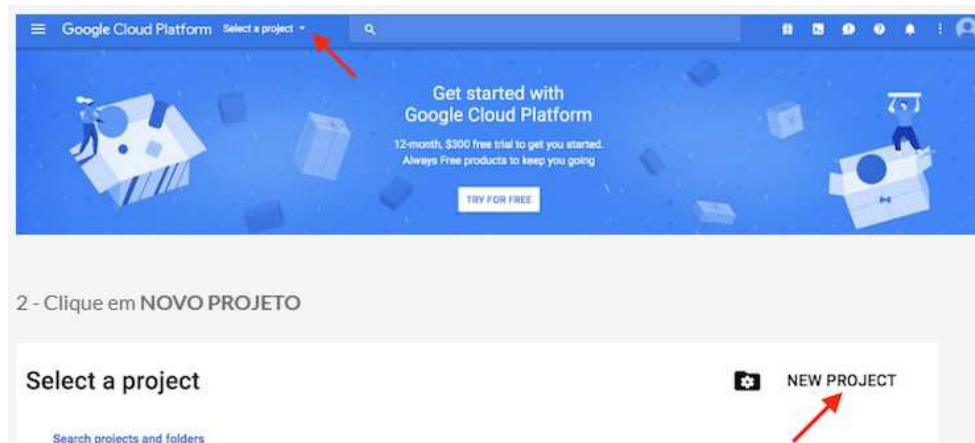


**Fig. 6:** Tela de seções (artigos) do aplicativo. Fonte: Compilação do autor.2

### 3.3.2. CADASTRO DE APLICATIVO

Após o desenvolvimento do aplicativo A-Micro LabEl através da plataforma *GoodBarber*, é necessário criação de projeto na plataforma do *Google*, a *Google Cloud Platform*. Foram realizados os seguintes passos de cadastro:

O acesso a plataforma *Google Cloud Platform* foi realizado o cadastro de um “Novo Projeto” para que possa-se adicionar o projeto do aplicativo após as finalizações na plataforma de desenvolvimento.

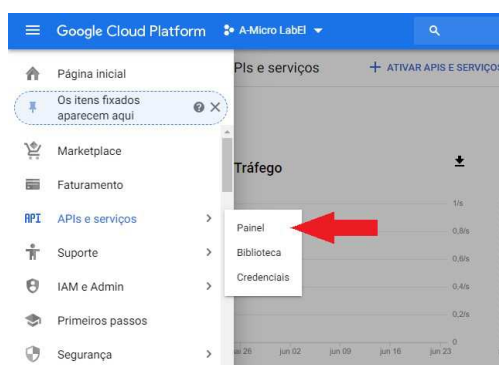


**Fig. 7:** Adição de projeto. Clica-se em (seta superior) “*Select a Project*” e (seta inferior) “*New project*”. Fonte: Compilação do autor.

Após o cadastro de projeto adicionou-se nos respectivos campos o nome do projeto, não necessariamente precisa-se ser o nome do aplicativo, e a localização geográfica em que se situa.

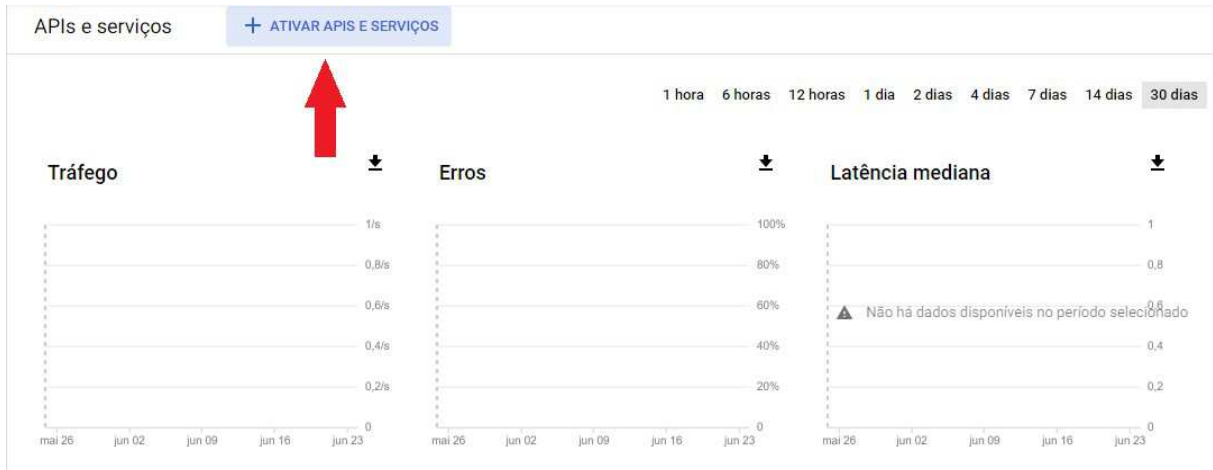
**Fig. 8:** Cadastro de projeto. Fonte: Compilação do autor.

É verificado o cadastro através do acesso ao painel, onde poderá visualizar a situação de cadastro do aplicativo.



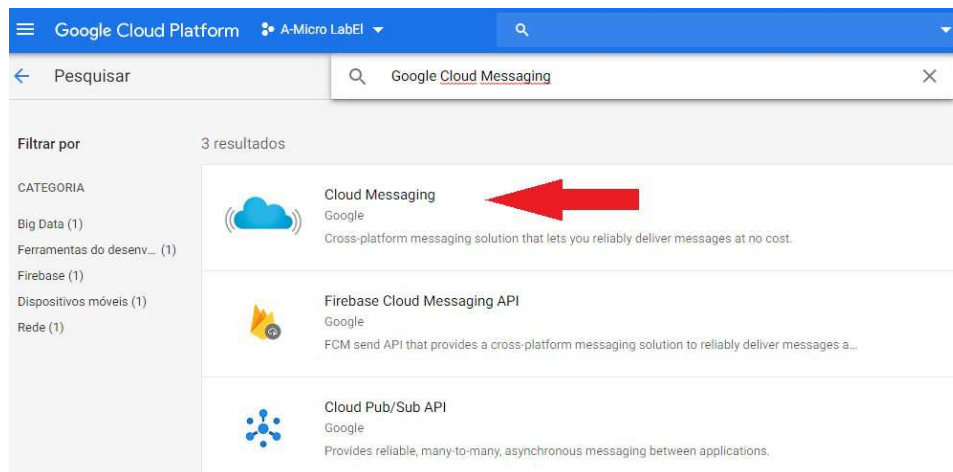
**Fig. 9:** Painel de registros. Fonte: Compilação do autor.

É necessário a realização da ativação dos serviços na aba “Painel”, aqui abrirá as funcionalidades de serviços ativos no aplicativo.



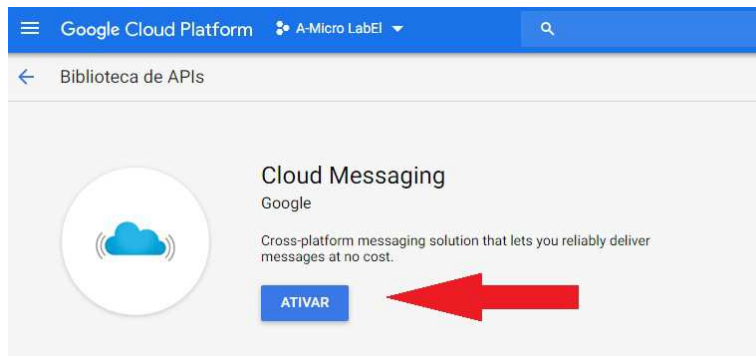
**Fig. 10:** Ativação de funcionalidades. Fonte: Compilação do autor.

Os dados deverão estar presentes em uma “nuvem”, sendo necessário pesquisar na aba de pesquisa a funcionalidade *Cloud Messaging*.



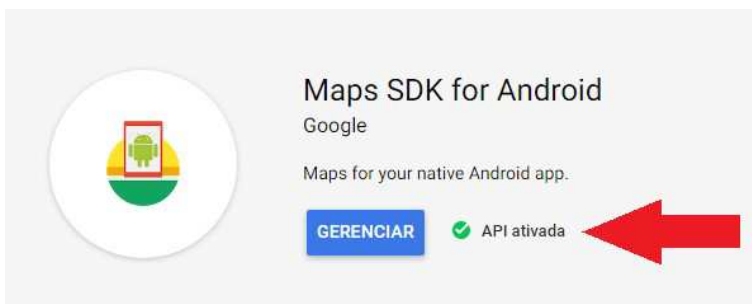
**Fig. 11:** *Cloud Messaging*: Fonte: Compilação do autor.

Ao abrir a funcionalidade de *Cloud Messaging* realiza-se a ativação clicando no ícone “ativa”.



**Fig. 12:** Ativação *Cloud Messaging*. Fonte: Compilação do autor.

Após a ativação da funcionalidade *Cloud Messaging*, volta-se para aba de pesquisa digitando na mesma a funcionalidade *Maps SDK for Android*, ao encontrar a funcionalidade confirma se encontra-se ativada, caso não, se faz necessário a ativação.



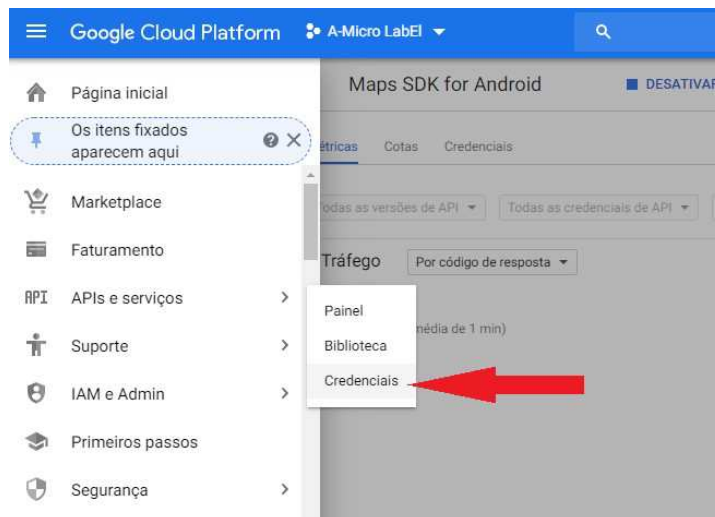
**Fig. 13:** Ativação *Maps SDK for Android*. Fonte: Compilação do autor.

Após a confirmação deve-se retornar para aba de Painel a fim de verificar a ativação das funcionalidades acima descrita dentro do sistema de APIs

Name	↓ Requests	Errors (%)	Latency, median (ms)	Latency, 95% (ms)
BigQuery API	0	0	0	0
Cloud Datastore API	0	0	0	0
Cloud SQL	0	0	0	0
Google Cloud APIs	0	0	0	0
Google Cloud Storage	0	0	0	0
Google Cloud Storage JSON API	0	0	0	0
Maps SDK for Android	0	0	0	0
Service Management API	0	0	0	0
Service Usage API	0	0	0	0

**Fig. 14:** Confirmação de funcionalidades. Fonte: Compilação do autor.

Uma credencial ou uma “Android key” é necessária para cadastro de registro do aplicativo. Retornando a aba de APIs e serviços, clica-se no ícone de credenciais.



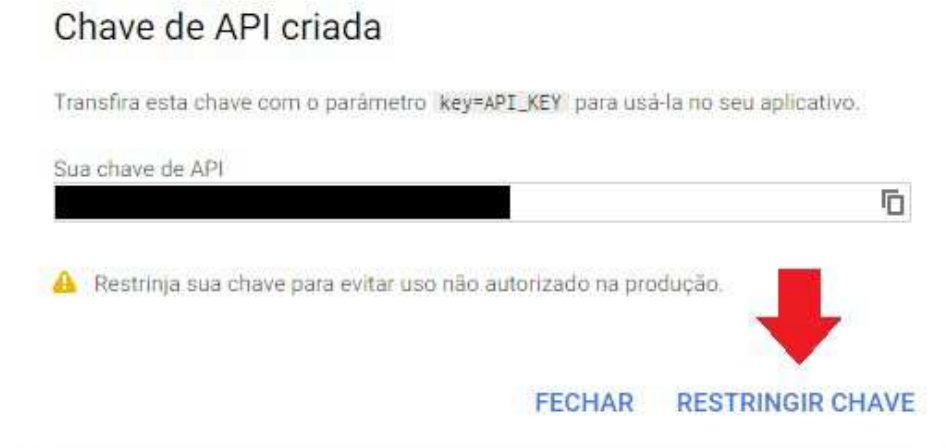
**Fig. 15:** Cadastro “Android key”. Fonte: Compilação do autor.

O cadastro da *Android key* se dá através da criação de uma credencial e de uma chave de API.



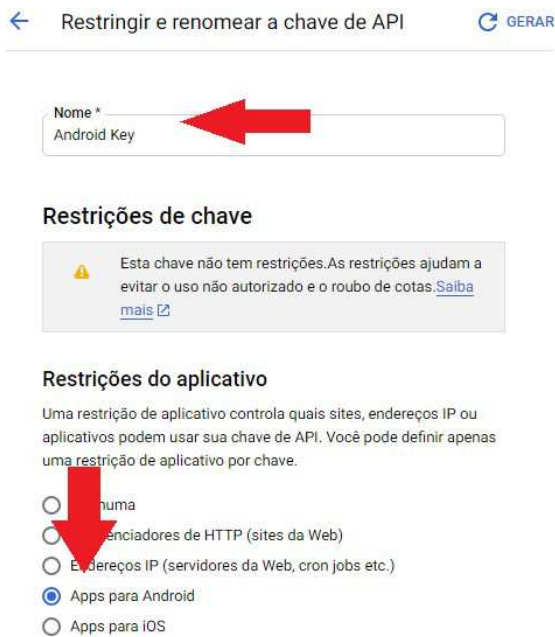
**Fig. 16:** Criação de chave API. Fonte: Compilação do autor.

O sistema gera uma Chave de API que deve ser registrada e salva em outras formas de anotações.



**Fig. 17:** Registro de Chave de API. Fonte: Compilação do autor.

Nomeia-se a chave criada, e restringir a chave para os dispositivos de tecnologia móvel que utilizam o sistema *Android*®.



**Fig. 18:** Nome de chave (seta superior) e restrição android (seta inferior). Fonte: Compilação do autor.



É gerado um “nome de pacote” e um número de certificado, concluindo-se assim o registro de Chave de API.

Restringir e renomear a chave de API

Restringir o uso de seus apps para Android

Adicione o nome do pacote e a impressão digital do certificado de assinatura SHA-1 para restringir o uso dos seus aplicativos para Android

Novo item

Nome do pacote \*

Impressão digital para certificação SHA-1 \*

CANCELAR CONCLUIR

**Fig. 19:** Certificado de Chave de API. Fonte: Compilação do autor.

Com a API key gerada, as informações apresentadas são copiadas para criação da Firebase do Google.

Restringir e renomear a chave de API

GERAR CHAVE NOVAMENTE EXCLUIR

Nome \*  
Android Key

API Key

Transfira esta chave com o parâmetro `key=API_KEY` para usá-la no seu aplicativo.

Data da criação

Criada por

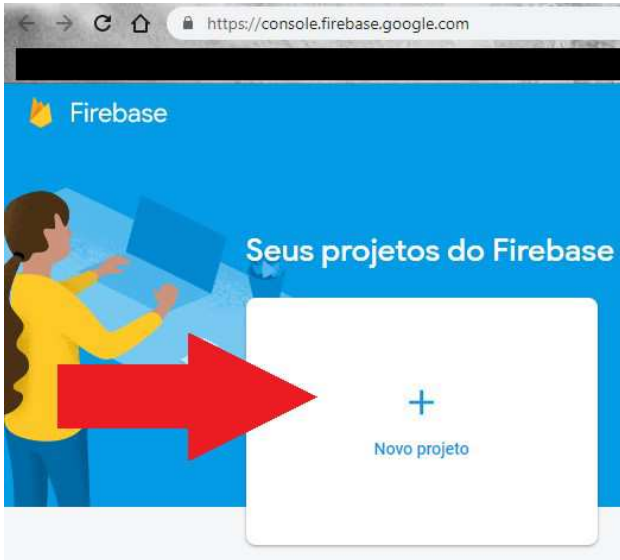
Uso total (últimos 30 dias) 0

Restrições de chave

Esta chave não tem restrições. As restrições ajudam a evitar o uso não autorizado e o roubo de cotas. [Saiba mais](#)

**Fig. 20:** Conclusão de registro. Fonte: Compilação do autor.

Com os registros na *Google Cloud Platform* as informações são adicionadas a um novo projeto na Firebase acessando “[console.firebase.google.com](https://console.firebase.google.com)”.



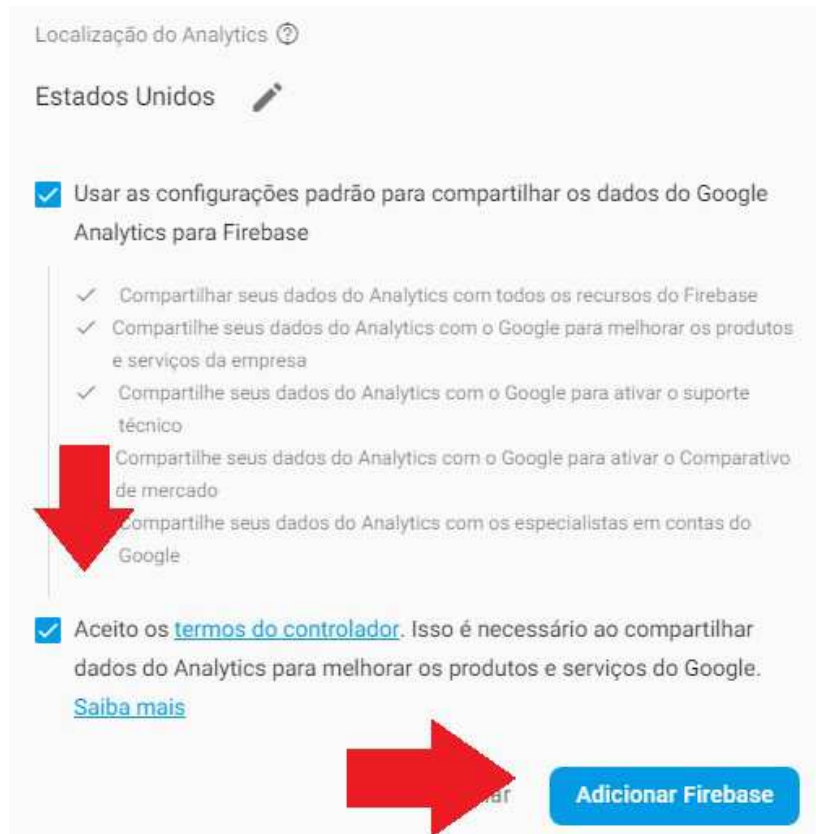
**Fig. 21:** Projeto Firebase. Fonte: Compilação do autor.

Nomeia-se o projeto da forma como desejar, o ideal é nomear de acordo com o projeto inicial.



**Fig. 22:** Registo de projeto Firebase. Fonte: Compilação do autor.

Antes de criação de Firebase, aceita-se lê-se os termos e confirma a aceitação destes, adicionando a Firebase ao seu projeto.



**Fig. 23:** Termos Firebase. Fonte: Compilação do autor.

Ao criar a Firebase é preciso realizar o registro da tecnologia utilizada, no caso a tecnologia *Android*®.



**Fig. 24:** Cadastro Android/Firebase. Fonte: Compilação do autor.

Realizou-se o registro do aplicativo na funcionalidade *Android* dentro da Firebase do Google.

1 Registrar app

Nome do pacote do Android ?

Apelido do app (opcional) ?

Certificado de assinatura de depuração SHA-1 (opcional) ?

Necessário para o Dynamic Links, para o Invites e para o Login do Google ou para receber suporte por telefone no Auth. Edite o SHA-1 nas configurações.

Registrar app

**Fig. 25:** Registro de app. Fonte: Compilação do autor.

Após o registro do aplicativo, é necessário realizar o *download* dos serviços e configurações do projeto do aplicativo.

2 Fazer o download do arquivo de configuração Instruções para o Android Studio abaixo | C++

Fazer o download de google-services.json

Mude para a visualização do Projeto no Android Studio para ver o diretório raiz.

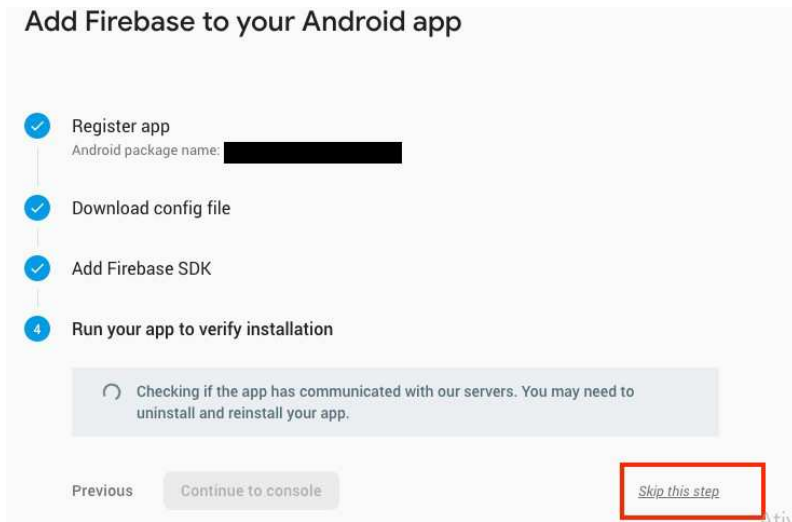
Mova o arquivo google-services.json que você acabou de salvar para o diretório raiz do módulo do app para Android.

google-services.json

Anterior **Próxima**

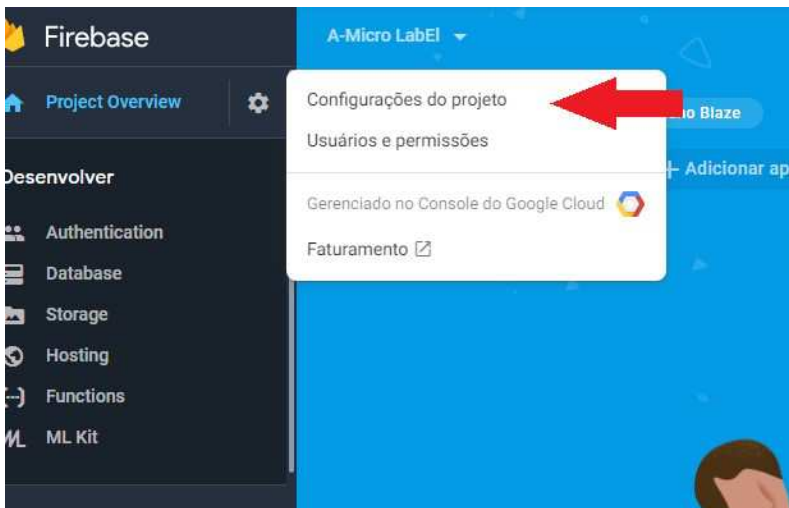
**Fig. 26:** Download de configurações. Fonte: Compilação do autor.

A etapa seguinte pode ser, pois necessita que o aplicativo já esteja disponível para *download* pelos os usuários de dispositivos de tecnologia móvel.



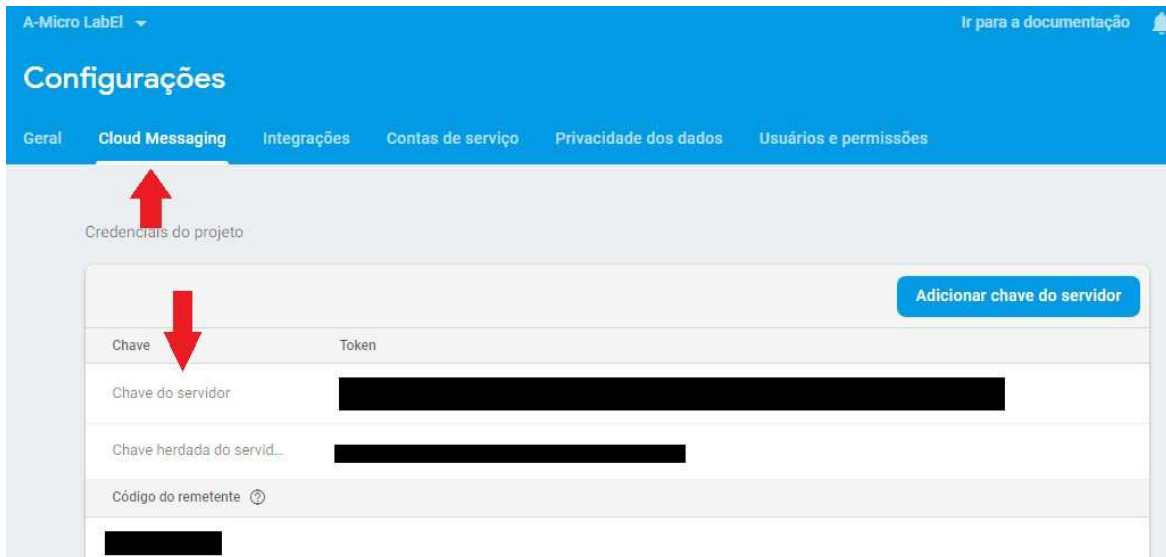
**Fig. 27:** Informações de cadastro. Clica-se em “skip this step” para pular esta etapa. Fonte: Compilação do autor.

Ao pular a etapa anterior é necessário configurar o projeto dentro da firebase.



**Fig. 28:** Configuração de projeto. Fonte: Compilação do autor.

Acessando *Cloud Messaging* dentro da *Firebase* realiza-se o registro da chave criada anteriormente nos servidores da *Firebase*, assim o aplicativo é liberado para análise e testes. Após isto realiza-se os questionários de liberação na *Google Console*.



**Fig. 29:** Liberação de projeto. Fonte: Compilação do autor.

A avaliação do protótipo para liberação de download é realizada pelo desenvolvedor. A avaliação para publicação do protótipo é realizada pela *Android*<sup>®</sup> e *Play Store*<sup>®</sup>, no ato da postagem, onde um prazo é estabelecido para o retorno da proposta e conseqüentemente a publicação automática do aplicativo.

### 3.4. ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa e desenvolvimento não envolve nenhum tipo de material biológico. Será realizada de acordo com a Resolução N° 466, de 12 de dezembro de 2012 que considera o desenvolvimento e o engajamento ético, que é inerente ao desenvolvimento científico e tecnológico, e em comum acordo com o Código de Ética da Profissão de Biomédico aprovado pela Resolução do Conselho Federal de Biomedicina (C.F.B.M.) V° 0002/84 DE i 6/08/54 – D.O.U. 27/08/84, e de conformidade com o Regimento Interno Art. 54, 55, 60 publicado em 31/07/84.

E, conforme preconiza a Resolução 466/2012 CNS e a norma Operacional 001/2013 CNS, o presente projeto será submetido a Plataforma Brasil para ser apreciado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), credenciado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

#### 4. RESULTADOS

As bactérias selecionadas correspondem ao nicho de bactérias que ocasionam patologias em humanos. Na tabela abaixo (Tabela 1) são apresentados 53 tipos de bactérias com suas características morfofuncionais.

Tabela 1. Bactérias selecionadas. São apresentados 53 tipos de bactérias de característica clínica e suas espécies.

NOME	DESCRITIVO	FONTE
<i>Aeromonas e Plesiomonas</i>	Bastonetes Gram-negativos de vida livre e anaeróbios facultativos.	TRABULSI; ALTERTHUM, 2008.
<i>Bacillus spp.</i>	Bastonetes, Gram positivas aeróbias facultativas.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Bacteroides spp.</i>	Bastonetes ou cocobacilos Gram-negativos, anaeróbios obrigatórios.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Bartonella spp.</i>	Bacilos ou cocobacilos Gram-negativos, apenas algumas espécies são móveis.	TRABULSI; ALTERTHUM, 2008.
<i>Bordetella spp.</i>	Aeróbio obrigatório com pouca atividade metabólica.	SILVA; NEUFELD, 2006.
<i>Brucella spp.</i>	Cocobacilo Gram-negativos, não formador de esporos, carecem de cápsula.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Calymmatobacterium granulomatis</i>	Bacilo Gram-negativo imóvel, com cápsula similar a produzida pela <i>Klebsiella</i> .	SILVA; NEUFELD, 2006.
<i>Campylobacter spp.</i>	Gram-negativos, forma de bacilos curvos, móveis, espiralados, finos e compridos.	SILVA; NEUFELD, 2006.
<i>Chlamydia spp.</i>	Bactérias cocóides imóveis, parasitas intracelulares obrigatórios de células eucariontes.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Clostridium spp.</i>	Bacilos Gram-positivos esporulados, em sua maioria não possuem capsula.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Corinebacterium spp.</i>	Gram-positivas, bacilares, geralmente imóveis.	GOERING et al., 2014.
<i>Coxiella burnetii</i>	Gram-negativa que possui baixa coloração através da técnica de Gram.	MURRAY, 2018.
<i>Edwardsiella tarda</i>	Biologicamente similar a <i>E. coli</i> , diferenciando-se pela produção de gás sulfídrico.	TRABULSI; ALTERTHUM, 2008.

<i>Eikenella corrodens</i>	Cocobacilos com extremidades arredondadas, Gram-negativo anaeróbio facultativo.	MURRAY, 2002.
<i>Enterococcus spp.</i>	Cocos Gram-positivos oportunistas.	GOERING et al., 2014.
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	Bacilo Gram-positivo, não formador de esporos.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Escherichia coli</i>	Compreende as cepas de maior importância clínica.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Francisella tularensis</i>	Cocobacilos Gram-negativos pequenos, pleomórficos, imóveis, aeróbios estritos e capsulados.	TRABULSI; ALTERTHUM, 2008.
<i>Fusobacterium spp.</i>	Gram-negativos, anaeróbios e oportunistas.	GOERING et al., 2014.
<i>Gardnerella vaginalis</i>	Cocobacilo pleomórfico, Gram-negativo a Gram-váriavel, imóvel e não formador de cápsula ou esporos.	TORTORA; FUNKE; CASE, 2017.
<i>Haemophilus spp.</i>	Cocobacilos Gram-negativos com cadeias laterais mais curtas que os bacilos Gram-negativos	TORTORA; FUNKE; CASE, 2017.
<i>Kingella spp.</i>	Anaeróbios facultativos de crescimento lento. Não se tem muito conhecimento desta bactéria.	GOERING et al., 2014.
<i>Klebsiella spp.</i>	Bacilos Gram-negativos largos.	GOERING et al., 2014.
<i>Legionella spp.</i>	Bacilos Gram-negativos, delgados, pleomórficos.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Leptospira spp.</i>	Bactérias estreitas, aeróbios estritos, flexíveis, enroladas em espiral.	LEVINSON, 2016.
<i>Listeria spp.</i>	Bacilos pequenos, não ramificados, anaeróbio facultativo.	MURRAY, 2018.
<i>Mobiluncus spp.</i>	Bacilos Gram-positivos anaeróbios estritos, curvos, móveis.	LEVINSON, 2016.
<i>Moraxella spp.</i>	Bacilos Gram-negativos que produzem beta-lactamase.	ANVISA, 2013.
<i>Morganella morganii</i>	Bacilo Gram-negativo entérico, altamente móvel.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Mycobacterium spp.</i>	Aeróbias estreitas, em forma de bastão, não possuem flagelos e não formam esporos.	LEVINSON, 2016.
<i>Mycoplasmas spp.</i>	É a menor bactéria de vida livre, não possuem parede celular.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Neisseria spp.</i>	Os microrganismos importantes para a Clínica são a <i>N. gonorrhoeae</i> e a <i>N. meningitidis</i> .	LEVINSON, 2016.
<i>Nocardia spp.</i>	São bacilos aeróbios estritos que formam filamentos ramificados que lembram hifas	LEVINSON, 2016.



---

	formadas por bolores.	
<i>Pasteurella multocida</i>	Cocobacilos Gram-negativos, imóveis, pequenos, possui coloração bipolar.	SILVA; NEUFELD, 2006.
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	Bacilo gram-negativo, oxidase-positivo, fermentador.	ANVISA, 2013.
<i>Porphyromonas spp.</i>	Gram-negativa, anaeróbica.	MURRAY, 2002.
<i>Prevotella spp.</i>	Gram-negativa, anaeróbica.	LEVINSON, 2016.
<i>Propionibacterium spp.</i>	Gram-positiva, anaeróbio estritos, não formador de esporos.	LEVINSON, 2016.
<i>Proteus spp.</i>	Pleomórficas, de elevada motilidade.	TORTORA; FUNKE; CASE, 2017.
<i>Pseudomonas spp.</i>	São bastonetes Gram-negativos geralmente móveis, retos ou ligeiramente curvados, dispostos tipicamente em pares.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Rhodococcus equi</i>	Microorganismo parcialmente ácido-resistente.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Rickettsia rickettsii</i>	Semelhantes a bacilos Gram-negativos que crescem no citoplasma de células eucarióticas.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Salmonella spp.</i>	Coloração de Gram bipolar, característica das Enterobacteriaceae.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Serratia spp.</i>	Costuma contaminar equipamentos médicos e soluções de baixo poder desinfetante.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Shigella spp.</i>	Bacilos Gram-negativos e anaeróbios facultativos.	SILVA; NEUFELD, 2006.
<i>Staphylococcus spp.</i>	São cocos Gram-positivos que crescem em cachos que são originados através da divisão das bactérias em dois planos.	LEVINSON, 2016.
<i>Stomatococcus spp.</i>	Cocos Gram-positivos dispostos em cachos e em pares.	ANVISA, 2013.
<i>Streptococcus spp.</i>	São Gram-positivas, possuem arranjo celular em forma de cadeias.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Treponema pallidum</i>	<i>T. pallidum</i> apresentam em forma de espiroquetas longas, são organismos que não crescem em meios de cultura artificiais.	MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017.
<i>Tropheryna whippelii</i>	Bacilos Gram-positivos anaeróbicos.	FRICKMANN et al., 2018.
<i>Ureaplasma urealyticum</i>	Possuem parede celular e sua membrana plasmática contem esteróis, suas características assemelha-se ao <i>Mycoplasma</i> .	TORTORA; FUNKE; CASE, 2017.
<i>Vibrio spp.</i>	Bacilos curvos Gram-negativos, em forma de “vírgula”.	LEVINSON, 2016.
<i>Yersinia spp.</i>	Pequenos cocobacilos Gram-negativo.	TRABULSI; ALTERTHUM, 2008.

---

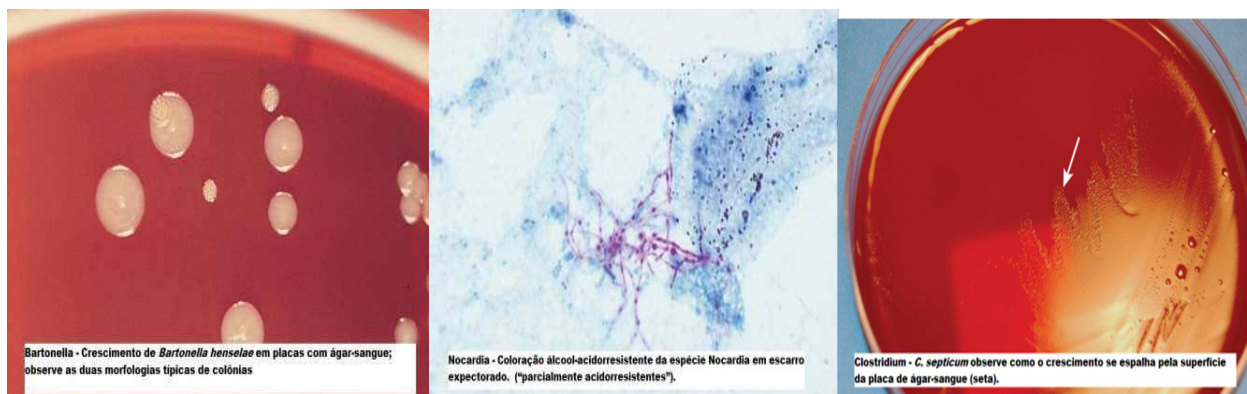
O catálogo A-Micro LabEI foi alimentado com imagens retiradas de livros-textos e de compilação do autor deste trabalho, através do programa *Paint*, as imagens, para publicação, foram modificadas para arquivo PNG (*portable network graphics*).

Na figura abaixo (Fig. 30) demonstra-se uma tabela com resultados bioquímicos de uma *L. pneumophila*, informando dados como: sensibilidade, meio de crescimento, oxidase, bem como outros parâmetros de identificação.

<i>L. pneumophila</i>	<i>Bacilos gram-negativo, oxidase-positivo, não-oxidante.</i>	<i>Campylobacter spp.</i>	<i>Bacilos gram-negativo oxidase-positivos, não-oxidante.</i>	<i>Bartonella spp.</i>
Oxidase	+	v	Ágar Macconkey	-
Catalase	+	-	Ágar SS	-
Motilidade	+	+	Catalase	+
Gelatinase	+	+	Motilidade	-
Hidrólise do hipurato	+	-	1-2 polar	-
Macrolídeos	S	-	> polar	-
Rifampicina	S	-	Peritriquios	-
Sulfametoxazol-trimetoprim	S	-	Urease	-
Quinolonas	S	-	Produção de indol	-
			Nitrato redutase	-
			Nitrato a gás	-
			H2S em TSI*	NT
			Glicose	-
			OF-manitol	-
			OF-xilose	-
			*TSI: triplice açúcar-ferro	
<b>S: sensível; +: positivo; -: negativo</b>				
	v: variável; +: positivo; -: negativo		v: variável; +: positivo; -: negativo; NT = Não avaliado na reação específica.	

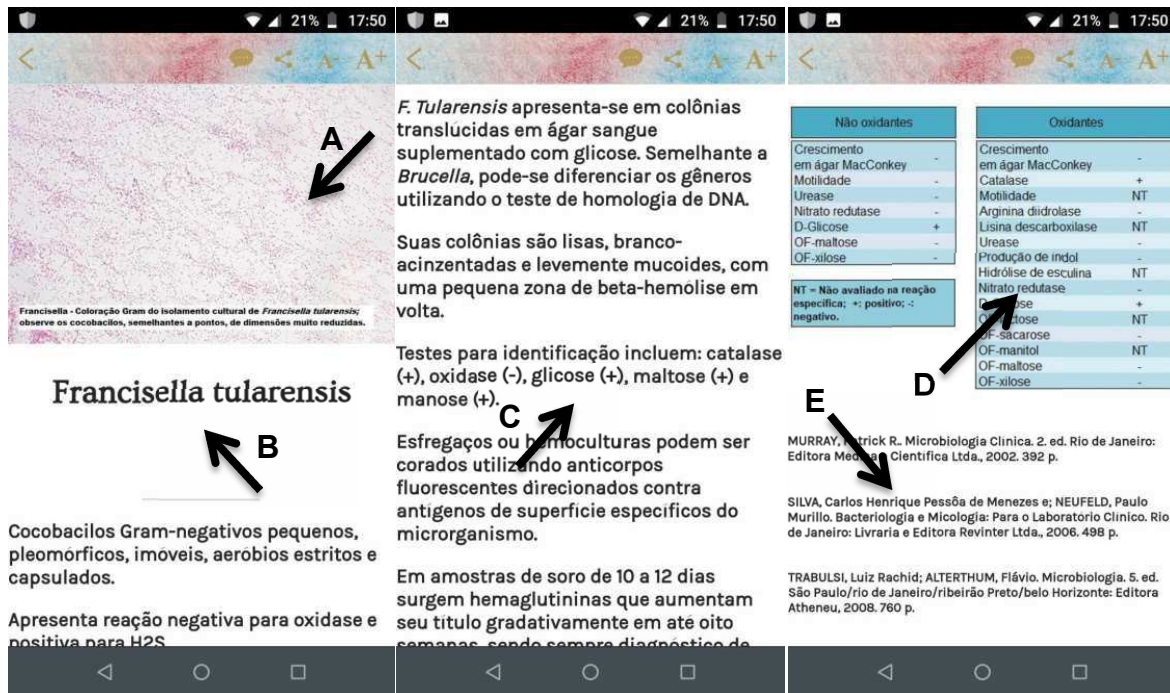
**Fig. 30:** Características de identificação bioquímica da *L. pneumophila*. Fonte: Compilação do autor.

O usuário do aplicativo poderá encontrar imagens demonstrando a formade crescimento dos agentes patogênicos e/ou imagens de Gram, bem comoa descrição do que se é visto para que o usuário possa ter melhor entendimento do que é demonstrado na imagem.



**Fig. 31:** Demonstrativo de culturas e lâminas de bactérias. Fonte: Compilação do autor.

A apresentação dos artigos de cada seção no A-Micro LabEI segue de acordo com a imagem abaixo:



**Fig. 32:** Apresentação de artigo em aplicativo. As seções são distribuídas conforme imagem acima. **(A)** Imagem do meio de cultivo ou Gram (podendo também aparecer conforme seta "D"); **(B)** Nome do agente patogênico associado; **(C)** descritivo do agente patogênico; **(D)** Informações dos testes de identificação bioquímica (podendo aparecer conforme seta "A"); **(E)** Referências bibliográficas do artigo. **Fonte:** Compilação do autor.

O usuário também poderá fazer uso do efeito de *zoom* através das funções do celular, bem como através do aplicativo.

Em apêndices é possível visualizar os artigos presentes no A-Micro LabEI.

## 5. DISCUSSÃO

A área microbiológica compreende um mundo vasto e não explorado em sua totalidade. Este trabalho compreende uma de suas áreas, que é a Bacteriologia Clínica, uma área de grande importância, pois se trata diretamente do diagnóstico e tratamento de doenças que acometem o ser humano.

Profissionais da área da saúde e educação em saúde veem nessas tecnologias de informações uma forma de auxiliar no cuidado em saúde, nas práticas e no aprendizado em saúde (NAGLIATE, 2012). Assim, o desenvolvimento de aplicativos de tecnologia móvel além de representar uma real necessidade nesta

era da informação, apresenta-se também de forma estratégica a serem utilizadas para suporte e capacitação de profissionais e estudantes da área da saúde (MERCES, 2018).

As tecnologias de informações móveis cada vez mais presentes na sociedade possuem constante crescimento e a criação dos serviços e produtos inovadores são direcionados para o benefício de seus usuários, nas mais diferentes esferas do bem-estar físico, social e cognitivo (BINDHIM e TREVENA, 2015).

Existe uma facilidade nos meios de tecnologias móveis que é a manipulação de informações, que dependendo da informação transmitida pode vir a prejudicar seus usuários. A Era Digital possui um forte impacto nas opiniões públicas. Dispositivos de tecnologia móveis possuem como sua maior característica a velocidade exponencial com que as informações são distribuídas (LOTRIET, 2018). Plataformas de mídia social, que permitem a interação de seus usuários também permitem o consumo e a transmissão de informações duvidosas, que podem ter sido criadas e/ou manipuladas a fim de estabelecer uma suposta verdade (FERREIRA et al., 2019) o que é conceituado como *fake news* cujo sinônimo é a desinformação (RECUERO; GRUZD, 2019).

Em levantamento realizado na plataforma *Play Store*® (apêndice), listou-se cinquenta aplicativos móveis que tratavam das temáticas de microbiologia e bacteriologia clínica. Constatou-se que nenhum dos aplicativos possuía fontes confiáveis de informações, outra parte não referenciava as informações apresentadas. O respaldo científico presente para o desenvolvimento de A-Micro LabEI é uma de seus diferenciais de maior impacto, visto que todas as informações presentes no catálogo advêm de livros-textos e artigos científicos publicados por especialistas na área de microbiologia clínica, publicados nos últimos 10 anos. Assim, os usuários desta plataforma podem consultar as informações de forma segura, pois estão apresentadas de forma completa e correta, visto que estão em consonância com as principais fontes presentes à luz da literatura para este seguimento da microbiologia clínica.

Através deste levantamento, não houve achados atuais em textos para realizar uma comparação, notou-se também que parte dos aplicativos presentes na *Play Store*® para *downloads* tratava-se de questionários para testar conhecimento dos usuários, sendo que em sua maioria apresentava-se no idioma Inglês.

Ainda que esta metodologia de testes *online* configure-se numa importante ferramenta para o processo de aprendizagem através da gameificação (SANDE e SANDE, 2018), o A-Micro LabEI não apresenta este objetivo. O diferencial deste aplicativo é auxiliar profissionais e estudantes da área da Biomedicina, em especial aos que trabalham diretamente com Bacteriologia Clínica, na identificação de gêneros e espécies microbianas de importância médica, através da consulta às tabelas de provas bioquímicas.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Desta forma como pesquisas futuras para este trabalho espera-se ampliar seu alcance de informações da Microbiologia Clínica e da Bacteriologia Clínica, nas áreas de Virologia, Parasitologia e Micologia.

Para maior aproveitamento do projeto, se faz necessário mais pesquisas referentes às imagens dos agentes patogênicos, apesar da internet possuir informações suficientes para completar o compilado de imagens, o autor recusou o uso destas por não haver uma fonte segura que possa referencia-las.

Até a presente data o projeto encontra-se em fases de aprovação em todas as funcionalidades da Google, contudo já é possível a realização de downloads através da *Play Store*© discriminado na aba de pesquisa o nome do projeto, A-Micro LabEI.

## REFERENCIAS

- ALESSIA, Paglialonga; GABRIELLA, Tognola; FRANCESCO, Pincioli. Apps for Hearing Healthcare. **Studies In Health Technology And Informatics**, [s.l.], v. 210, n., p.666-668, 2015. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/978-1-61499-512-8-666>.
- AL-RAWI, Wisam; EASTERLING, Lauren; EDWARDS, Paul C.. Development of a mobile device optimized cross platform-compatible oral pathology and radiology spaced repetition system for dental education. **Journal Of Dental Education**, Indianapolis, v. 79, n. 4, p.439-447, abr. 2015.
- AMORIM, Diane Nogueira Paranhos et al. Aplicativos móveis para a saúde e o cuidado de idosos. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, [s.l.], v. 12, n. 1, p.58-71, 30 mar. 2018. Instituto de Comunicacao e Informacao Cientifica e Tecnologica em Saude. <http://dx.doi.org/10.29397/reciis.v12i1.1365>
- BALDO, Cristiano et al. Diabetes Food Control: Um aplicativo móvel para avaliação do consumo alimentar de pacientes diabéticos. **Reciis: Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v. 3, n. 9, jun.-set. 2015.
- BARRA, Daniela Couto Carvalho et al. MÉTODOS PARA DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS MÓVEIS EM SAÚDE: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA. **Texto & Contexto - Enfermagem**, [s.l.], v. 26, n. 4, p.1-2, 8 jan. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072017002260017>.
- BILOTTI, Carolina Correia et al. M-Health no controle do câncer de colo do útero: pré-requisitos para o desenvolvimento de um aplicativo para smartphones. **Rev Eletron Comun Inf Inov Saúde**, Maringá, v. 2, n. 11, p.10-15, 30 jun. 2017. Abr.-jun.
- BINDHIM, Nasser F.; TREVENA, Lyndal. There's an app for that: a guide for healthcare practitioners and researchers on smartphone technology. **Online journal of public health informatics**, v. 7, n. 2, 2015.
- BOER, Joost C. L. Den et al. Collecting standardised oral health data via mobile application: A proof of concept study in the Netherlands. **Plos One**, [s.l.], v. 13, n. 2, 7 fev. 2018. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0191385>.
- BRASIL, Christina Cesar Praça; CARLOS, Daniele de Araújo Oliveira; VASCONCELOS FILHO, José Eurico. Saúde vocal e mhealth: novas alternativas para antigos cenários. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, [s.l.], v. 30, n. 1, p.1-4, 30 mar. 2017. Fundação Edson Queiroz. <http://dx.doi.org/10.5020/18061230.2017.p1>.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde**. Módulo 6 : Detecção e identificação de bactérias de importância médica.. 1 ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2013. 150 p.

CAIVANO, Simone; DOMENE, Semíramis Martins Álvares. Better food choices among users of the Digital Food Guide: a report from Brazil. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, [s.l.], v. 12, n. 3, p.323-344, 25 set. 2018. Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde. <http://dx.doi.org/10.29397/reciis.v12i3.1308>.

CAIVANO, Simone; FERREIRA, Beatriz Jansen; DOMENE, Semíramis Martins Álvares. Avaliação da usabilidade do Guia Alimentar Digital móvel segundo a percepção dos usuários. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 19, n. 5, p.1437-1446, maio 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014195.13932013>.

CARDOSO, Rachel da Silva Serejo et al. Educational technology: a facilitating instrument for the elderly care. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [s.l.], v. 71, n. 2, p.786-792, 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0129>.

CARON, Julie; BIDUSKI, Daiana; MARCHI, Ana Carolina Bertoletti de. Alz Memory: Um aplicativo móvel para treino de memória em pacientes com Alzheimer. **Reciis: Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v. 2, n. 9, p.23-234, abr.-jun. 2015.

CASTADELLI, Gilson Aparecido. **Estudo da usabilidade de Software telemático em dispositivos móveis com interface háptica e acústica para deficientes visuais**. 2017. 197 f. Tese (Doutorado) - Curso de Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista – Unesp – Campus de Marília, Marília, 2017.

CHAVES, Fernanda Figueredo et al. Aplicativos para adolescentes com diabetes mellitus tipo 1: revisão integrativa da literatura. **Acta Paulista de Enfermagem**, [s.l.], v. 30, n. 5, p.565-572, out. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201700070>.

DALTON, Julia A. et al. The Health-e Babies App for antenatal education: Feasibility for socially disadvantaged women. **Plos One**, [s.l.], v. 13, n. 5, 16 maio 2018. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0194337>.

DEADY, M. et al. A smartphone application for treating depressive symptoms: study protocol for a randomised controlled trial. **Bmc Psychiatry**, [s.l.], v. 18, n. 1, 1 jun. 2018. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/s12888-018-1752-5>.

DORSEY, E. Ray et al. The Use of Smartphones for Health Research. **Academic Medicine**, [s.l.], v. 92, n. 2, p.157-160, fev. 2017. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/acm.0000000000001205>.

FERREIRA, Alexandre et al. Counteracting the contemporaneous proliferation of digital forgeries and fake news. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [s.l.], v. 91, n. 1, p.1-19, 14 fev. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201820180149>.

FRICKMANN, Hagen et al. Detection of Tropheryma whipplei in stool samples by one commercial and two in-house real-time PCR assays. **Tropical Medicine & International Health**, [s.l.], v. 24, n. 1, p.101-108, 8 nov. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/tmi.13172>.

GOERING, Richard V. et al. **Mims Microbiologia Médica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2014. 538 p.

LEVINSON, Warren. **Microbiologia Médica e Imunológica**. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

LIMA, José Janailton de; VIEIRA, Larissa Gabrielle Dias; NUNES, Marília Mendes. Computerized nursing process: development of a mobile technology for use with neonates. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [s.l.], v. 71, n. 3, p.1273-1280, 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0267>.

LOTRIET, Ronnie. Death of the traditional newspaper: A strategic assessment. **Tydskrif Vir Geesteswetenskappe**, [s.l.], v. 58, n. 4-1, p.716-735, 2018. Academy of Science of South Africa. <http://dx.doi.org/10.17159/2224-7912/2018/v58n4-1a7>.

MARINHO, Marcia Machado; CASTRO, Rondinelle Ribeiro; MARINH, Emmanuel Silva. Metodologia de ensino em Bioquímica: Uso de dispositivos móveis para a análise de estruturas de lectinas. **Revista Expressão Católica**, v. 4, n. 1, p.73-79, jun. 2014.

MARINHO, Marcia Machado; CASTRO, Rondinelle Ribeiro; MARINHO, Emmanuel Silva. Aplicativos para dispositivos móveis: um caminho para automedicação? **Revista Expressão Católica**, [s.i], v. 4, n. 2, jul.-dez. 2015.

MARSCHOLLEK, Michael; ABAZA, Haitham. MHealth Application Areas and Technology Combinations. **Methods Of Information In Medicine**, [s.l.], v. 56, n. 01, p.12-51, 2017. Schattauer GmbH. <http://dx.doi.org/10.3414/me17-05-0003>.

MARTÍNEZ, Raidell Avello; DUART, Josep M. Nuevas tendencias de aprendizaje colaborativo en e-learning: Claves para su implementación efectiva. **Estudios Pedagógicos (valdivia)**, [s.l.], v. 42, n. 1, p.271-282, 2016. SciELO Comision Nacional de Investigacion Cientifica Y Tecnologica (CONICYT). <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-07052016000100017>.

MARTINS, Wesley. **Desenvolvimento de um aplicativo móvel sobre acidentes com múltiplas vítimas como estratégia de aprendizagem**. 2016. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino, Centro de Educação, Letras e Saúde, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2017.

MASIKA, Moses Muia et al. Use of mobile learning technology among final year medical students in Kenya. **Pan African Medical Journal**, [s.l.], v. 21, 2015. Pan African Medical Journal. <http://dx.doi.org/10.11604/pamj.2015.21.127.6185>.



MELLO, Geyza Regina Domingos. **Sepsicare: Aplicativo Móvel para o cuidado de Enfermagem a pacientes com Sepsis em Unidade de Terapia Intensiva.** 2017. 177 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

MERCES, Juliana Macedo Reis. **EAD-SAÚDE:** protótipo do aplicativo móvel para divulgação de ofertas educacionais para profissionais de saúde. 2018. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Telemedicina e Telessaúde, Centro Biomédico, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

MOLNAR, Marcos Alberto Stanischesk. **Educação Ambiental e serviços urbanos:** uso de aplicativos digitais para a gestão do verde urbano no município de São Paulo. 2017. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Profissional em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MURRAY, Patrick R.. **Microbiologia Clínica.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.. **Microbiologia Médica Básica.** Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2018. 248 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A.. **Microbiologia Médica.** 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

NAGLIATE, Patricia de Carvalho. **Desenvolvimento de educação permanente com tecnologia móvel:** avaliação em um curso sobre higienização das mãos e usos de luvas.. 2012. 431 f. Tese (Doutorado) - Curso de Enfermagem, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2012.

NAGUMO, Estevon; TELES, Lucio França. O uso do celular por estudantes na escola: motivos e desdobramentos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [s.l.], v. 97, n. 246, p.356-371, ago. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s2176-6681/371614642>.

OLIVEIRA, Ana Rachel Fonseca de; ALENCAR, Maria Simone de Menezes. O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde. **Rdbci: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.234-245, 31 jan. 2017. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/rdbci.v0i0.8648137>.

OLIVEIRA, Garithuzy Macedo; SANTOS, Leidiene Ferreira. Uso de Aplicativos para dispositivos móveis no processo de educação em saúde: reflexos da contemporaneidade. **Revista Observatório**, Palmas, v. 4, n. 6, p.826-844, out. 2018.

PARPINEL, Maria et al. Reliability of heart rate mobile apps in young healthy adults: exploratory study and research directions. **Journal Of Innovation In Health Informatics**, [s.l.], v. 24, n. 2, p.224-227, 30 jun. 2017. BCS Learning and Development Limited. <http://dx.doi.org/10.14236/jhi.v24i2.921>.

PELLANDA, Eduardo Campos; PELLANDA, Lucia Campos. Primordial Prevention and Wearable Health Devices: The Wearables in Cardiology. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], 2016. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20160094>.

PEREIRA, Irene Mari et al. Tecnologia móvel para coleta de dados de pesquisas em saúde. **Acta Paulista de Enfermagem**, [s.l.], v. 30, n. 5, p.479-488, out. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201700069>.

PINTO, Luiz Felipe; ROCHA, Cristianne Maria Famer. Inovações na Atenção Primária em Saúde: o uso de ferramentas de tecnologia de comunicação e informação para apoio à gestão local. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 21, n. 5, p.1433-1448, maio 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232015215.26662015>.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Nova Hamburgo - Rs: Editora Feevale, 2013. 277 p.

RECUERO, Raquel; GRUZD, Anatoliy. Cascatas de Fake News Políticas: um estudo de caso no Twitter. **Galáxia (São Paulo)**, [s.l.], n. 41, p.31-47, 23 maio 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1982-25542019239035>.

REINALDO, Francisco et al. Impasse aos Desafios do uso de Smartphones em Sala de Aula: Investigação por Grupos Focais. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, [s.l.], n. 19, p.77-92, set. 2016.

REZENDE, Laura Cristhiane Mendonça; SANTOS, Sérgio Ribeiro dos; MEDEIROS, Ana Lúcia. Assessment of a prototype for the Systemization of Nursing Care on a mobile device. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, [s.l.], v. 24, 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.0898.2714>.

ROCHA, Thiago Augusto Hernandez et al. Saúde Móvel: novas perspectivas para a oferta de serviços em saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 1, n. 25, p.159-160, mar. 2016. Jan.-mar.

SANDE, Denise; SANDE, Danilo. Uso do Kahoot como ferramenta de avaliação e ensino-aprendizagem no ensino de microbiologia industrial. **Holos**, [s.l.], v. 1, p.170-179, 9 fev. 2018. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2018.6300>.

SANTANA, Cristina Célia de Almeida Pereira et al. Aplicativos como estratégia de ensino na Doença Renal Crônica Infantil: Uma revisão da Literatura. **Journal Of Health Informatics**, Goiânia, v. , n. 8, p.287-297, maio 2016.

SANTOS, Cláudia Márcia Ventura Teixeira et al. Application on mobile platform "Idoso Ativo" (Active Aging): exercises for lower limbs combining technology and health. **Fisioterapia em Movimento**, [s.l.], v. 31, p.12-14, 7 jun. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5918.031.ao17>.

SANTOS, Glaucia Nize Martins et al. Teaching and learning Oral Radiology via the social medium Whatsapp. **Revista da Abeno**, Brasília, v. 17, n. 1, p.16-25, dez. 2017.

SGOBBI, Fabiana S.; TAROUÇO, Liane M. R.; REATEGUI, Eliseo. Mundo virtual 3D e Internet das Coisas para motivar mudança de comportamento saudável. **TE & ET**. Porto Alegre, p. 7-15. jun. 2017.

SIEBERT, Johan N et al. A Mobile Device App to Reduce Medication Errors and Time to Drug Delivery During Pediatric Cardiopulmonary Resuscitation: Study Protocol of a Multicenter Randomized Controlled Crossover Trial. **Jmir Research Protocols**, [s.l.], v. 6, n. 8, 22 ago. 2017. JMIR Publications Inc.. <http://dx.doi.org/10.2196/resprot.7901>. (2017b).

SIEBERT, Johan N et al. A Mobile Device App to Reduce Time to Drug Delivery and Medication Errors During Simulated Pediatric Cardiopulmonary Resuscitation: A Randomized Controlled Trial. **Journal Of Medical Internet Research**, [s.l.], v. 19, n. 2, 1 fev. 2017. JMIR Publications Inc.. <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.7005>. (2017a).

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. **Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico**. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

SOUSA, Allysson Henrique de et al. Políticas públicas de saúde: Elaboração de uma tecnologia aplicada à saúde dos homens. **Unicatólica**, Quixadá, 2017.

TENÓRIO, Marge; MELLO, Guilherme Arantes; VIANA, Ana Luiza D'Ávila. Políticas de fomento à ciência, tecnologia e inovação em saúde no Brasil e o lugar da pesquisa clínica. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 22, n. 5, p.1441-1454, maio 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232017225.33342016>.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L.. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda, 2017. 940 p.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. **Microbiologia**. 5. ed. São Paulo/rio de Janeiro/ribeirão Preto/belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.

VEIGA, Jeangrei et al. Aplicações móveis com interação médico-paciente para um estilo de vida saudável: uma revisão sistemática. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, [s.l.], v. 11, n. 1, p.1-9, 3 abr. 2017. Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde. <http://dx.doi.org/10.29397/reciis.v11i1.1188>.

## APÊNDICES

## APÊNDICE 1

MOT	SW	CRESC. 4°C	0% NaCl	ARG	LIS	ORN	NIT	OXI	GÁS GLI	IND
96	1	76	99	99	98	1	99	99	84	98
97	1	69	99	99	94	1	99	99	80	97
82	1	68	99	99	98	5	1	99	99	7
99	1	1	99	99	99	99	99	99	14	86
38	1	73	99	99	88	1	99	99	63	25
25	1	83	99	99	50	1	99	99	1	75

ESC	DNA	GEL	Tw20	Tw80	URE	HEM-HUM	HEM-CAR	L-ARA	INO	MNS
12	98	96	99	96	2	81	49	7	1	99
96	99	99	99	99	3	98	25	84	7	99
79	99	93	99	96	5	6	7	89	1	70
1	57	1	99	1	1	1	1	1	67	67
67	99	99	99	94	1	33	13	80	1	33
1	88	99	99	99	1	1	1	50	1	83

(S) POLB 50 U: sensibilidade a polimina B (disco de 50 U). ESC: escultura  
 120. Tw80: hidrólise do Tween 80. URE: urease. HEM-HUM: hidrólise em agar com sangue humano. HEM-CAR: hidrólise em agar com sangue de carneiro. L-ARA: hidrólise da L-arabinose. INO: fermentação do inositol. MNS: fermentação da manose. SAL: fermentação da salicina.

distribuição de água potável (e clorada), solo, verduras, leite e derivados à base de peixe, sendo a *A. hydrophila* e *A. salmonicida* patógenos para peixes, em especial os salmões.

Produzem hemolisinas, citotoxinas, enterotoxinas, proteases, leucocidina, fosfolipases e endotoxina.

Podem ser cultivadas em amostras fecais ou de sangue em ágar sangue de carneiro acrescido de ampicilina.

Caso não seja realizado o teste de oxidase podem ser confundidos com enterobactérias. Podem ser confirmados por testes bioquímicos como lisina descarboxilase (-) ou fracamente positiva, ornitina descarboxilase (-) e arginina deidrolase (+).

*Plesiomonas shigelloides* é a única espécie de *Plesiomonas*, sendo um bastonete Gram-negativo, podendo assemelhar-se a *Aeromonas*.

Encontrado em água, solo, peixes, mamíferos e aves.

Suscetível a sulfametoxazol-trimetoprim, cefalosporinas, cloranfenicol e quinolonas, algumas linhagens são resistentes aos aminoglicosídeos, penicilina e tetraciclina.

Crescem em meios para isolar *Salmonella* e *Shigella* de fezes, distinguindo-se da *Shigella* por apresentar oxidase positiva e DNase negativa. Sendo positivo para motilidade, fermentação da glicose, indol e descarboxilação de lisina e ornitina, sendo que algumas cepas de *Plesiomonas* exibem reações cruzadas com anti-soro de *Shiella*.


*Aeromonas* são bastonetes Gram-negativos de vida livre e anaeróbios facultativos encontrados em água doce, sistemas de distribuição de água potável (e clorada), solo, verduras, leite e derivados à base de peixe, sendo a *A. hydrophila* e *A. salmonicida* patógenos para peixes, em especial os salmões.

Produzem hemolisinas, citotoxinas, enterotoxinas, proteases, leucocidina, fosfolipases e endotoxina.

TRABALSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. Microbiologia. 5. ed. São Paulo/rio de Janeiro/ribeirão Preto/belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

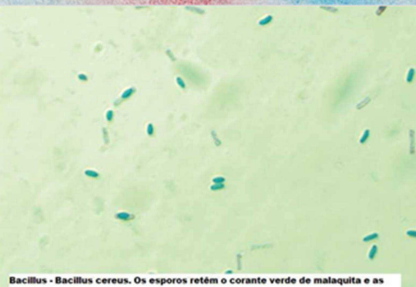
# APÊNDICE 2



Bacillus - Bacillus anthracis no sangue de um paciente que inalou o antraz

*B. anthracis*, *B. cereus* e *B. thuringiensis* possuem alta semelhança cromossômica, contudo diferem nas características fenotípicas devido à plasmídeos específico que podem ser transferidos por conjugação entre as espécies.

Espécies	Crescimento		Leitina	Hidrólise de caseína	Argemone	Difusão de substâncias	D-Arabinose	Glicerol	Glicerato	Inulina	Maltose	Salicilato
	Aeróbico	30°C - 50°C										
<i>B. anthracis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. cereus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. thuringiensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. papyraceus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. subtilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. licheniformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. clauseni</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. pasteurii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. cereus</i> (grupo)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



Bacillus - Bacillus cereus. Os esporos retêm o corante verde de malaquita e as células vegetativas permanecem cinza ou descoradas.

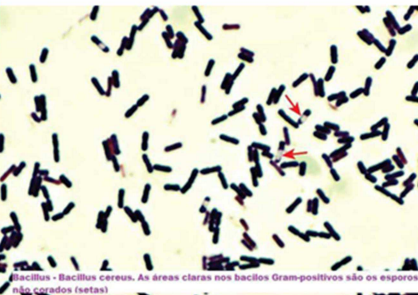
## Bacillus spp.

Compreende mais de 50 espécies.

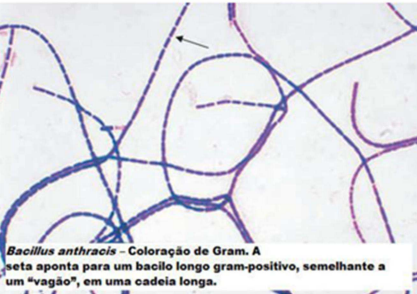
*B. subtilis* comum em intoxicação alimentar em diversos países torna-se um dos patógenos mais comum em um laboratório.

*B. thuringiensis* possui alto índice de letalidade no combate a insetos.

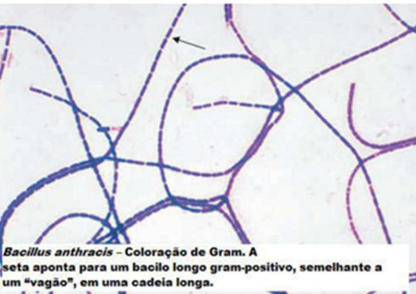
*B. anthracis*, *B. cereus* e *B. thuringiensis* possuem alta



Bacillus - Bacillus cereus. As áreas claras nos bacilos Gram-positivos são os esporos não corados (setas)



Bacillus anthracis - Coloração de Gram. A seta aponta para um bacilo longo gram-positivo, semelhante a um "vagão", em uma cadeia longa.



Bacillus anthracis - Coloração de Gram. A seta aponta para um bacilo longo gram-positivo, semelhante a um "vagão", em uma cadeia longa.

MURRAY, Patrick R., Microbiologia Clínica, 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica, 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. Microbiologia, 5. ed. São Paulo/rio de Janeiro/ribeirão Preto/belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.

APÊNDICE 3

Crescimento de *Bacteroides fragilis* em ágar bile-esculina para Bacteroides. A maioria das bactérias, aeróbias e anaeróbias, é inibida pela bile e por gentamicina do meio, enquanto o grupo *B. fragilis* é estimulado pela bile, resistente a gentamicina e capaz de hidrolisar esculina, produzindo um precipitado preto.

Espécies	Características diferenciadas do grupo Bacteroides fragilis										Produtos metabólicos (GLC)	
	Indol	Catalase	Hidrólise de esculina	Alta-Fucoxidase	Arabinose	Celobiose	Ramnose	Salicina	Sacarose/Treose	Xilose		
<i>B. fragilis</i>	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	A, p, S (p, w)
<i>B. caecae</i>	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	A, p, S (w)
<i>B. distasonae</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, p, S (p, w, w)
<i>B. moryella</i>	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	A, p, S (w, w)
<i>B. vulgatus</i>	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	A, p, S
<i>B. thetaiotaomicron</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, p, S (p, w)
<i>B. eggerthii</i>	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	A, p, S (w, w)
<i>B. ovatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, p, S (p, w)
<i>B. stercorarius</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, p, S, f (w, w)
<i>B. uniformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, p, S (w, w)

*Bacteroides fragilis*. Os organismos se apresentam como bacilos Gram-negativos pleomórficos fracamente corados.

Apresenta-se em bastonetes ou cocobacilos Gram-negativos, anaeróbios obrigatórios, sacarolíticos, não pigmentados e seu produto metabólico final da glicose os ácidos succinicos e acéticos.


A espécie *B. fragilis* possui maior ênfase na clinica, dito isto, as outras espécies por vezes são citadas como "não-fragilis", e possui elevada resistência a antimicrobianos.

MURRAY, Patrick R.. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. Microbiologia. 5. ed. São Paulo/rio de Janeiro/ribeirão Preto/belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.

## APÊNDICE 4



**Bartonella** - Crescimento de *Bartonella henselae* em placas com ágar-sangue; observe as duas morfologias típicas de colônias

*B. bacilliformis* e *B. henselae* podem aderir e invadir eritrócitos e interagir células endoteliais humanas.

## Bartonella spp.

Compreende dezenas de espécies, contudo apenas as *B. bacilliformis*, *B. quintana*, *B. henselae*, *B. clarridgeiae*, *B. elizabethae*, *B. vinsonii* e *B. grahamii* possuem importância clínica.

São bacilos ou cocobacilos Gram-negativos, apenas algumas espécies são móveis e seus flagelos tendem a facilitar a invasão de eritrócitos.

Bacilos gram-negativo oxidase-positivos, não-oxidante.	<i>Bartonella</i> <i>spp.</i>
Ágar Macconkey	-
Ágar SS	-
Catalase	+
Motilidade	-
1-2 polar	-
> polar	-
Peritriquios	-
Urease	-
Produção de indol	-
Nitrato redutase	-
Nitrato a gás	-
H2S em TSI*	NT
Glicose	-
OF-manitol	-
OF-xilose	-

\*TSI: tríplex açúcar-ferro

v: variável; +: positivo; -: negativo; NT = Não avaliado na reação específica.

oxidante.	<i>spp.</i>
Ágar Macconkey	-
Ágar SS	-
Catalase	+
Motilidade	-
1-2 polar	-
> polar	-
Peritriquios	-
Urease	-
Produção de indol	-
Nitrato redutase	-
Nitrato a gás	-
H2S em TSI*	NT
Glicose	-
OF-manitol	-
OF-xilose	-

\*TSI: tríplex açúcar-ferro

v: variável; +: positivo; -: negativo; NT = Não avaliado na reação específica.

MURRAY, Patrick R.. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., 2002. 392 p.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. Microbiologia. 5. ed. São Paulo/rio de Janeiro/ribeirão Preto/belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.







## APÊNDICE 5

Agar Macconkey	-	+	contendo batata, glicerol e sangue.	D-glicose	-
Ágar SS	-	+	Para coleta utiliza-se <i>swabs</i> de nasofaringe ou lavados brônquicos plaqueados no ágar BG.	OF-maltose	-
Catalase	+	+		OF-xilose	-
Motilidade	-	+	Ágar BG com oxalicina ou cefalexina possui maior seletividade, sendo o mais recomendado.	*TSI: triplice açúcar-ferro	
1-2 polar	-	-		> +: positivo; -: negativo;	
> polar	-	-			
Peritricquios	-	+	Geralmente ativo para Eritromicina, Trimetropima-sulfametoxazol (TMP-SMX), Quinolonas, Clorafenicol.		
Urease	-	+			
Produção de indol	-	-	Geralmente Inativo para Penicilinas, Cefalosporinas, Aminoglicosídeos.		
Nitrato redutase	-	+			
Nitrato a gás	-	-			
H2S em TSI*	NT	-	<i>B. pertussis</i> possui colônias lisas e pequenas, podendo ser confirmados anticorpos fluorescentes de fabricação específica.		
Glicose	-	-			
OF-manitol	NT	-			

## Bordetella spp.

Agente etiológico da coqueluche encontra-se somente no homem.

Possui capsula, com morfologia de cocobacilos Gram Negativo no isolado primário, frequência de pleomorfismo em subcultivo, podendo apresentar isoladas ou em pares, em casos raros apresentam-se em cadeias.

Aeróbio obrigatório com pouca atividade metabólica (exceto a *B.*

**Bacilo gram-negativo selecionados, oxidase-negativo, não-oxidante.**

**Bordetella parapertussis**

Ágar Macconkey	+
Motilidade	-
Urease	+
Nitrato redutase	-
D-glicose	-
OF-maltose	-
OF-xilose	-
*TSI: triplice açúcar-ferro	

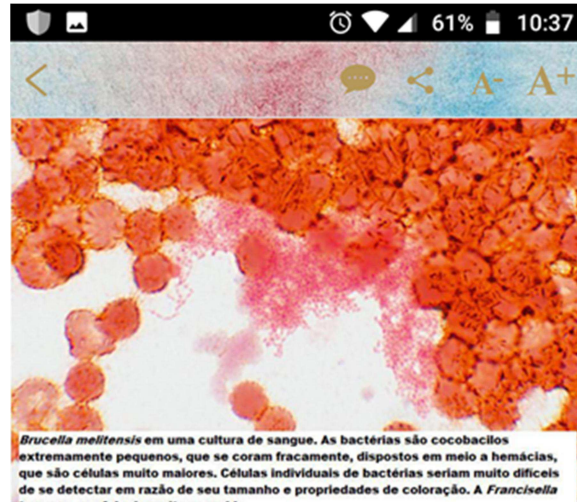
> +: positivo; -: negativo;

Deve-se obter aspirado nasofaríngeo (NF), pois possui resultados mais satisfatório em relação ao *swab* de NF ou de garganta (Não utilizar o método de "Placa de tosse"). Caso utilize *swab*, utilizar os de alginato de cálcio, os de fibra de dácron não são tão satisfatórios e os de algodão são tóxicos para os microrganismos. *Swab* de dácron devem ser utilizados para análises por PCR (hastes de alginato e alumínio feram inibição). Seu cultivo deve ser imediato à coleta. Caso não seja possível transportar em Regan-Lowe, em caldo casaminoácido em tempo menor a duas horas, em meio de Amies com carvão em tempo de duas a 24 horas. Regan-Lowe para laboratórios distantes. Transporta em temperatura ambiente, o rendimento do cultivo é menor a 4°C.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., 2002. 392 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

## APÊNDICE 6



### Brucella spp.

Cocobacilos Gram-negativos, possuem 0,6 a 1,6µm por 0,5 a 0,7µm.

Não formadores de esporos e carecem de cápsulas ou flagelos, sendo assim, imóveis.

Seu metabolismo é de característica oxidativa, apresentando baixa ação sobre carboidratos nos meios de culturas convencionais.

São aeróbias, contudo algumas espécies necessitam de atmosfera enriquecida com Co<sub>2</sub> (5-10%). Seu crescimento é lento a temperatura ótima de 37°C requerendo meios enriquecidos para um crescimento adequado.

Suas colônias são lisas e pequenas tornando-se visíveis em meios sólidos em cerca de 2 a 3 dias.

Perdem rapidamente as cadeias "O" do LPS, apresentando colônias rugosas ou variantes mucoides, sendo normais em *B. canis* e *B. bovis*, já que não possuem as cadeias "O" do LPS.

São parasitas intracelulares do sistema reticuloendotelial.

É encontrada principalmente em animais, e quatro espécies estão associadas a patologias humanas: *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* e *B. canis*, contudo raras são as infecções por *B. canis* em humanos.

Espécie	Morfologia colonial	Necessidade de soro	H <sub>2</sub> S	Oxidase	Urease	Hospedeiro preferencial
<i>B. melitensis</i>	Lisa	-	-	+	+	Ovelhas, carneiros
<i>B. abortus</i>	Lisa	-	+	+	+	Gado bovino
<i>B. suis</i>	Lisa	-	-	+	+	Porcos, ratos selvagens
<i>B. neotomae</i>	Lisa	-	-	-	+	Ratos selvagens
<i>B. ovis</i>	Rugosa	+	-	-	-	Cameiros
<i>B. canis</i>	Rugosa	-	-	+	+	Cães

► +: positivo; -: negativo;

**Bacilos gram-negativo oxidase-positivo, não-oxidante.**

**Brucella spp.**

**Ágar Macconkey**  
**Ágar SS**

**v**  
**-**

Ágar SS	-
Catalase	+
Motilidade	-
1-2 polar	-
> polar	-
Peritríquios	-
Urease	+
Produção de indol	-
Nitrato redutase	+
Nitrato a gás	v
H <sub>2</sub> S em TSI*	-
Glicose	+
OF-manitol	-
OF-xilose	+

\*TSI: triplice açúcar-ferro

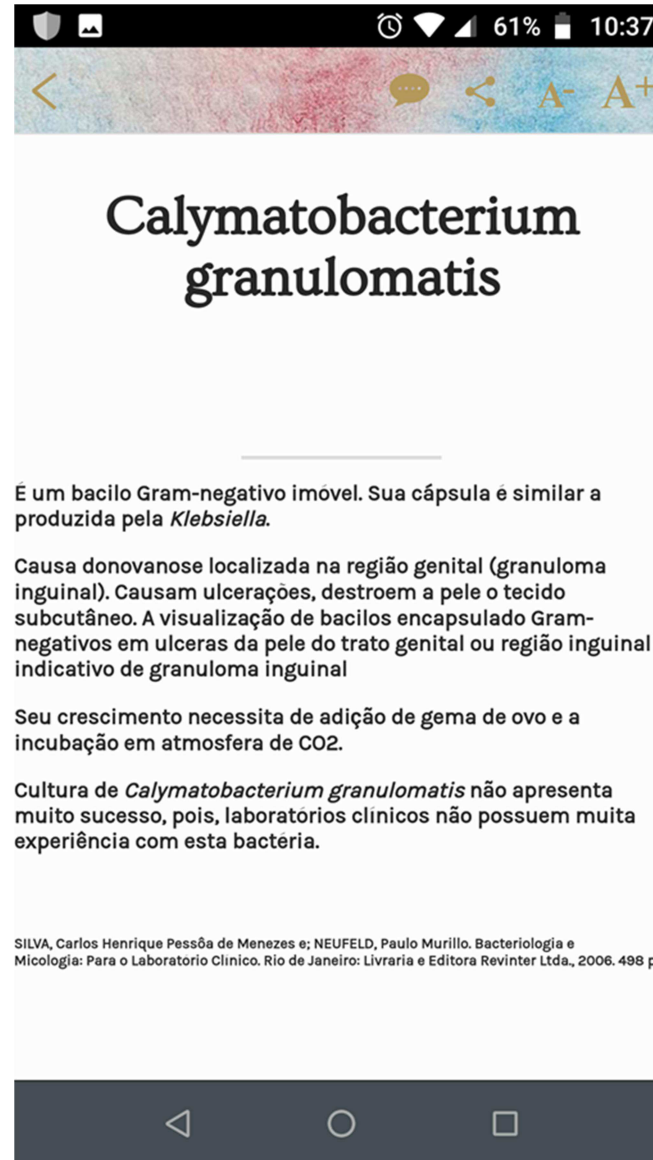
**v: variável; +: positivo; -: negativo;**

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda., 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Medica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratorio Clinico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

## APÊNDICE 7



The image is a screenshot of a mobile application interface. At the top, there is a status bar with icons for signal, Wi-Fi, battery (61%), and time (10:37). Below the status bar is a navigation bar with a back arrow, a search icon, a share icon, and font size controls (A- and A+). The main content area has a white background with a decorative header image. The title "Calymmatobacterium granulomatis" is displayed in a large, bold, black serif font. Below the title is a horizontal line. The text below the line is in a smaller, black sans-serif font. At the bottom of the screen is a dark grey navigation bar with three icons: a back arrow, a circle, and a square.

## Calymmatobacterium granulomatis

É um bacilo Gram-negativo imóvel. Sua cápsula é similar a produzida pela *Klebsiella*.


Causa donovanose localizada na região genital (granuloma inguinal). Causam ulcerações, destroem a pele o tecido subcutâneo. A visualização de bacilos encapsulado Gram-negativos em ulceras da pele do trato genital ou região inguinal é indicativo de granuloma inguinal

Seu crescimento necessita de adição de gema de ovo e a incubação em atmosfera de CO<sub>2</sub>.

Cultura de *Calymmatobacterium granulomatis* não apresenta muito sucesso, pois, laboratorios clinicos não possuem muita experiência com esta bactéria.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratorio Clinico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

APÊNDICE 8



**Campylobacter spp.**

Várias espécies são ubíquitas. *Campylobacter jejuni*, *C. coli* e *C. lari* são frequentemente isoladas de casos de gastroenterite humana, sendo *C. jejuni* como principal espécie ligada às Doenças de Transmissão Alimentar (DTA).

São Gram-negativos, possuem forma de bacilos curvos, móveis, espiralados, finos e compridos (0,2 nm a 0,5 nm x 0,5 e 5 nm de comprimento), microaerófilos, capnofílicos, patógeno entérico.

Possui resistência a antibióticos como vancomicina (inibe os cocos Gram-positivos), polimixina B (inibe família de *Enterobacteriaceae* e *Pseudomonas spp.*), trimetoprim (inibe *Proteus* e cocos Gram-positivos) e cefalosporinas (inibe *Enterobacter spp.*, *Yersinia enterocolitica*, *Serratia spp.*, *Pseudomonas aeruginosa* e algumas espécies de *Proteus*).

Produz citotoxina, fator citotônico e enterotoxina.

Em sua maioria apresenta positividade para a enzima citocromo-oxidase e redutoras de nitrato. *C. coli* e *C. lari* diferenciam por testes bioquímicos: *C. lari* não hidrolisa o indoxilacetado, contudo cresce em 30 µg de ácido nalidixico, enquanto a *C. coli* apresenta o inverso destas reações. *C. jejuni doylei* deferência-se do *C. jejuni jejuni* por não apresentar a capacidade de reduzir nitrato a nitrito e crescem a 42°C. Essas espécies são denominadas campilobacteres termofílicos por crescerem em uma faixa de temperatura que varia entre 30° C a 47°C, sendo ótimo a 42°C.

Não se multiplicando em meios contendo 2% de NaCl quando mantidos a 30°C ou a 35°C, sendo sensíveis em meios com 1% de NaCl a temperatura de 4°C. Possuem sensibilidade a pH ácido crescendo em pH entre 5,5 e 8,0, sendo ótimo próximo do neutro 6,5-7,5 e à desidratação.

Os meios para o isolamento de *Campylobacter* devem conter peptonas que são utilizadas como fonte de nutrientes (*Campylobacter spp.* não fermentam carboidratos) e antibióticos, sendo as amostras podendo ser isoladas por fezes ou swabs retais, semeadas em um período máximo de duas horas, caso o swab junto com o meio de transporte (tubos com Cary-Blair), for preservado em geladeira com temperatura entre 4-8°C o microrganismo pode sobreviver por cerca de uma ou duas semanas sem perda da viabilidade bacteriana, meios comuns de transportes não são adequados para preservação.

Sangue de cavalo mostra-se com maior eficácia para o isolamento de *Campylobacter* (5% a 7% v/v).

Possui resistência a antibióticos como vancomicina (inibe os cocos Gram-positivos), polimixina B (inibe família de *Enterobacteriaceae* e *Pseudomonas spp.*), trimetoprim (inibe *Proteus* e cocos Gram-positivos) e cefalosporinas (inibe *Enterobacter spp.*, *Yersinia enterocolitica*, *Serratia spp.*

Urease	-
Produção de indol	-
Nitrato redutase	+
Nitrato a gás	-
H2S em TSI*	-
Glicose	-
OF-manitol	-
OF-xilose	-
*TSI: triplice açúcar-ferro	

v: variável; +: positivo; -: negativo

Características diferenciais	<i>C. jejuni subsp. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. fetus subsp. fetus</i>	<i>C. upsaliensis</i>
Catalase	+	+	+	+
Nitrato redutase	+	+	+	+
Urease	-	-	-	-
Fosfatase alcalina	NT	NT	NT	NT
Hidrólise de hipurato	+	-	-	-
Hidrólise de acetato de indoxilina	+	+	-	+
<i>γ</i> -glutamyl transferase	NT	NT	NT	NT
Cresc. 15°C	-	-	-	-
Cresc. 25°C	-	-	+	-
Cresc. 42°C	+	+	-	+
Cresc. 3,5% de NaCl	-	-	-	-
Cresc. 1% de glicina	+	+	+	v

v: variável; +: positivo; -: negativo; NT = Não avaliado na reação específica.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda, 2006. 498 p.

Bacilos gram-negativo, oxidase-positivo, não-oxidante.	<i>Campylobacter spp.</i>
Ágar Macconkey	v
Ágar SS	-
Catalase	+
Motilidade	+
1-2 polar	+
> polar	-
Peritríquios	-
Urease	-
Produção de indol	-
Nitrato redutase	+

## APÊNDICE 9



*Chlamydia trachomatis* - Microscopia óptica de cultura celular. A seta longa aponta para um corpo de inclusão citoplasmático de *Chlamydia trachomatis*, a seta curta aponta para o núcleo da célula.

## Chlamydia spp.

São bactérias cocóides imóveis, parasitas intracelulares obrigatórios de células eucariotas, incapazes de produzir a própria energia, suprindo-se de ATP da célula hospedeira e outros metabolitos intermediários.

Possui quatro espécies: *C. trachomatis*, *C. psittaci*, *C. pneumoniae* e *C. pecorum*, todas patogênicas em humanos, sendo a *C. pneumoniae* exclusiva em humanos.

O método para diagnóstico é a cultura de células, que é pouco utilizada devido às dificuldades técnicas.

Podem ser isolados em meios de cultura de linhagens de células de McCoy ou fibroblastos de ratos (célula-L), levando cerca de três dias com sensibilidade superior a 96% e especificidade chegando a 100%, após isso se faz necessário a realização de coloração de Giemsa ou contração do meio com reagentes iodados.

Antígenos são detectados pela técnica de ELISA. Testes disponíveis no mercado empregam anticorpos mono ou policlonais na detecção do LPS da bactéria, sendo em sua maioria não são espécie-específicos para *C. trachomatis*, podendo dar reação cruzada com LPS de bactérias presentes na vagina ou no trato urinário demonstrando reação falso-positiva.

Pesquisa de DNA por sondas genéticas ou por técnicas de amplificação (PCR) apresenta bastante sensibilidade e especificidade podendo substituir outros métodos.


Antibióticos a serem utilizados são as tetraciclínas e os macrolídeos.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. Microbiologia. 5. ed. São Paulo/rio de Janeiro/ribeirão Preto/belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.

# APÊNDICE 10

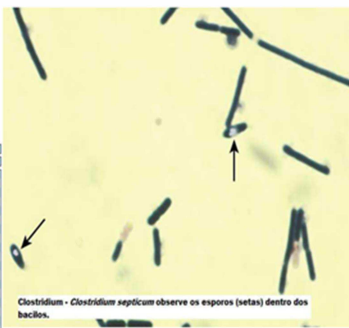


**Clostridium - *C. septicum* observe como o crescimento se espalha pela superfície da placa de agar-sangue (seta).**


São bacilos Gram-positivos esporulados, em sua maioria não possuem capsula e quase todos são catalase-negativos, e em sua maioria são móveis através de flagelos peritriques.

São usualmente fermentadores e/ou proteolíticos, contudo alguns são acorolíticos e não-proteolíticos.


*C. perfringens*, *C. ramosum* e *C. innocuum* são imóveis.




**Clostridium - *Clostridium septicum* observe os esporos (setas) dentro dos bacilos.**




**Clostridium - Crescimento de *Clostridium perfringens* em agar-sangue de carneiro. Observe as colônias planas e espalhadas e a atividade hemolítica do organismo.**



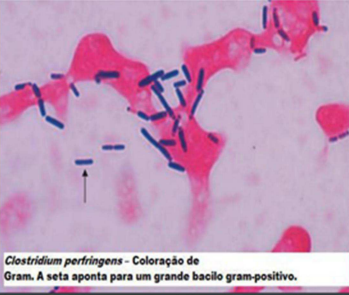
***Clostridium perfringens* - Coloração de Gram. A seta aponta para um grande bacilo gram-positivo.**



***Clostridium tetani* com esporos terminais.**



**Clostridium - Coloração de Gram de *C. perfringens* em amostra de ferida. Presença de diversos bacilos decolorados parecendo Gram-negativos, e a ausência de esporos e células sanguíneas.**



***Clostridium perfringens* - Coloração de Gram. A seta aponta para um grande bacilo gram-positivo.**

**Características diferenciais de espécies Clostridium**

Espécies	LFC	LP	SGL	MPL	IMP	MA	ML	LAC	SAC	SKC
<i>C. perfringens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, B (P), E
<i>C. ramosum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, B, E
<i>C. novyi A</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, P, E, (H)
<i>C. novyi B</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, P, D
<i>C. novyi C</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, P, B
<i>C. haemolyticum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, P, B
<i>C. sphenosporum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, C (P), (H), (H), (P), (P)
<i>C. carnosum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, C (P), (H), (H)
<i>C. botulinum I</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, B, E, N, P (H), (H), (P), (P)
<i>C. botulinum B</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, B
<i>C. botulinum III</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, P, B
<i>C. sporogenes</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, B, E, N, P (H), (H), (P), (P)
<i>C. pasteurianum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, B
<i>C. thaurum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, B, F
<i>C. difficile</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, B, E, N, X, C, P (P), (P)
<i>C. lituse</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, P, B, (P), (P)
<i>C. histolyticum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, (P), (P)
<i>C. subterminale</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, P
<i>C. bartum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, B, E, (P), (P)
<i>C. magnum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, B
<i>C. fallax</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, B, E
<i>C. innocuum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A, E, (P)

LFC: indolência; LP: lisina; SGL: glicose; MPL: glicose; IMP: glicose; MA: glicose; ML: glicose; LAC: lactose; SAC: sacarose; SKC: sucrose; A: acetato; B: ácido succínico; E: ácido propiónico; H: ácido butírico; N: ácido valérico; P: ácido pirúvico; X: ácido oxalacético; C: ácido cítrico; F: ácido fólico; D: ácido fólico; G: ácido glicólico; H: ácido hialurônico; I: ácido itálico; J: ácido itálico; K: ácido itálico; L: ácido láctico; M: ácido málico; O: ácido oxalacético; Q: ácido oxalacético; R: ácido oxalacético; S: ácido oxalacético; T: ácido oxalacético; U: ácido oxalacético; V: ácido oxalacético; W: ácido oxalacético; X: ácido oxalacético; Y: ácido oxalacético; Z: ácido oxalacético.

**Características dos tipos Toxigênicos de *Clostridium perfringens***

TIPO DE TOXINA	ALFA-TOX	BETA-TOX	SIGMA-TOX	GAMA-TOX
A	+	-	-	-
B	+	+	+	-
C	+	+	-	-
D	+	-	+	-
E	+	-	-	+

Possui cerca de 150 espécies, contudo poucas são as que causam infecções no homem: *C. perfringens* (anaeróbios obrigatórios), *C. clostridioforme*, *C. innocuum*, *C. ramosum*, *C. difficile*, *C. butyricum*, *C. cadaveris*, *C. sporogenes*, *C. bifermentans*, *C. glycolicum*, *C. tertium* (aerotolerantes), *C. septicum*, *C. tetani*, *C. botulinum*, *C. sordelli*, *C. histolyticum*, *C. novyi* (Tipo B não toleram traços de oxigênio, bem como o *C. haemolyticum*), onde 95% das infecções advêm das doze primeiras listadas.

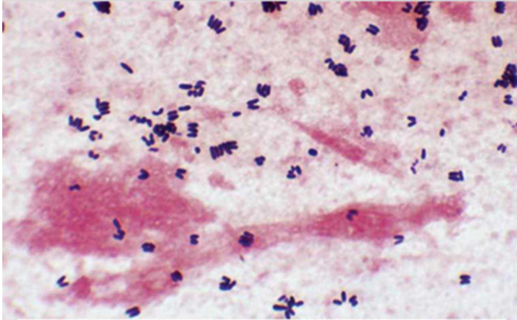
GOERING, Richard V. et al. Mims Microbiologia Médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2014. 538 p.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken S.; Pfaller, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2007. 848 p.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALBERTUM, Flávia. Microbiologia. 5. ed. São Paulo/Rio de Janeiro/Ribeirão Preto/Belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.

APÊNDICE 11




**Corynebacterium** - Coloração de Gram da espécie *Corynebacterium* em amostra de escarro

Características diferenciais de bactérias corineformes não-pigmentadas				
Gênero	Catalase	Nitrato reductase	Hidrólise de esculina	Outras
<b>Oxidante</b>				
<i>Turicella</i>	+	-	-	Bacilos longos, não ramificados; CAMP fortemente positivo
<b>Fermentador</b>				
<i>Dermabacter</i>	+	-	+	Cocobacilos curtos; odor penetrante
<i>Rothia</i>	V	+	+	Cocos e bacilos pleomórficos
<i>Arcanobacterium</i>	-	-	-	Bacilos irregulares; CAMP reverso-positivo
<i>Gardnerella</i>	-	-	-	Bacilos ou cocobacilos gram-variáveis

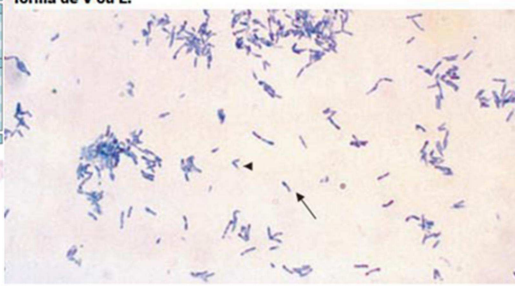
V: variável; +: positivo; -: negativo;

Características diferenciais de espécies de <i>Corynebacterium</i> selecionadas										
Espécies	Nitrato reductase	Urease	Hidrólise de esculina	Proteínasidas	Fosfatase alcalina	Glicose	Maltose	Sacarose	Mantol	Xitose
<b>Oxidantes</b>										
<i>C. jeikeium</i> *	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>C. variabile</i> *	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>C. pseudotuberculosis</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>C. sibiriacum</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>C. mediterraneum</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<b>Fermentadoras</b>										
<i>C. diphtheriae</i>	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>C. ulcerans</i>	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>C. angustatum</i> *	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>C. tracheae</i>	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>C. magnum</i> *	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>C. minutissimum</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>C. striatum</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+

Espécies em todos os casos são tipificadas; V: variável; +: positivo; -: negativo;



**Corynebacterium** - Coloração de Gram de *Corynebacterium jeikeium* a partir de uma hemocultura; pequenos cocobacilos indeterminados.

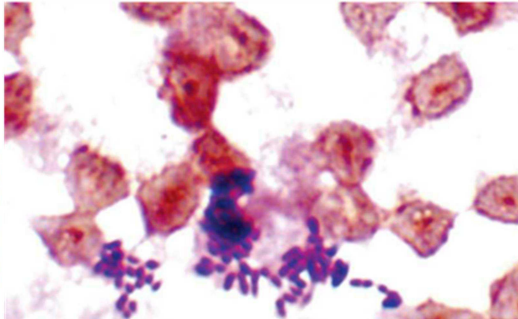


**Corynebacterium diphtheriae** - Coloração de Gram. A seta aponta para um bacilo gram-positivo em forma de "clava". A ponta de seta indica as típicas corinebactérias em forma de V ou L.

# Corynebacterium spp.

Características diferenciais de bactérias corineformes com pigmentação amarela											
Gênero ou espécie	Motilidade	Nitrato reductase	Caseína	Gelatina	Urease	Esculina	Glicose	Maltose	Sacarose	Mantol	Xitose
<b>Oxidantes</b>											
<i>Aureobacterium</i> (*)	-	V	+	+	-	-	+	+	+	+	+
<i>Brevibacterium</i> (*)	-	V	+	+	-	-	+	+	+	+	+
<i>Corynebacterium aquaticum</i> (*)	-	V	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<b>Fermentadoras</b>											
<i>Microbacterium</i> (*)	V	-	V	V	-	-	+	+	+	+	+
<i>Cellulomonas</i> (*)	V	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>Oerskovia</i> (*)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Exiguobacterium</i> (*)	+	V	+	V	-	-	+	+	+	+	+

V: variável; +: positivo; -: negativo;  
 (\*) Desemolhamento rápido de pigmento; bacilos delgados sem ramificação; catalase variável;  
 (\*\*) Desemolhamento lento de pigmento; cocobacilos e cocos em cultivo velho; catalase positiva; odor de queijo;  
 (†) Desemolhamento lento de pigmento; bacilos delgados sem ramificação; catalase positiva;  
 (‡) Cocobacilo; catalase variável; crescimento pobre em associação;  
 (¶) Bacilo delgado; pigmento; catalase positiva; oxidolítico;  
 (¶) Corno à base com ramificação externa; catalase positiva; fermentação e reação de esculina rápida.



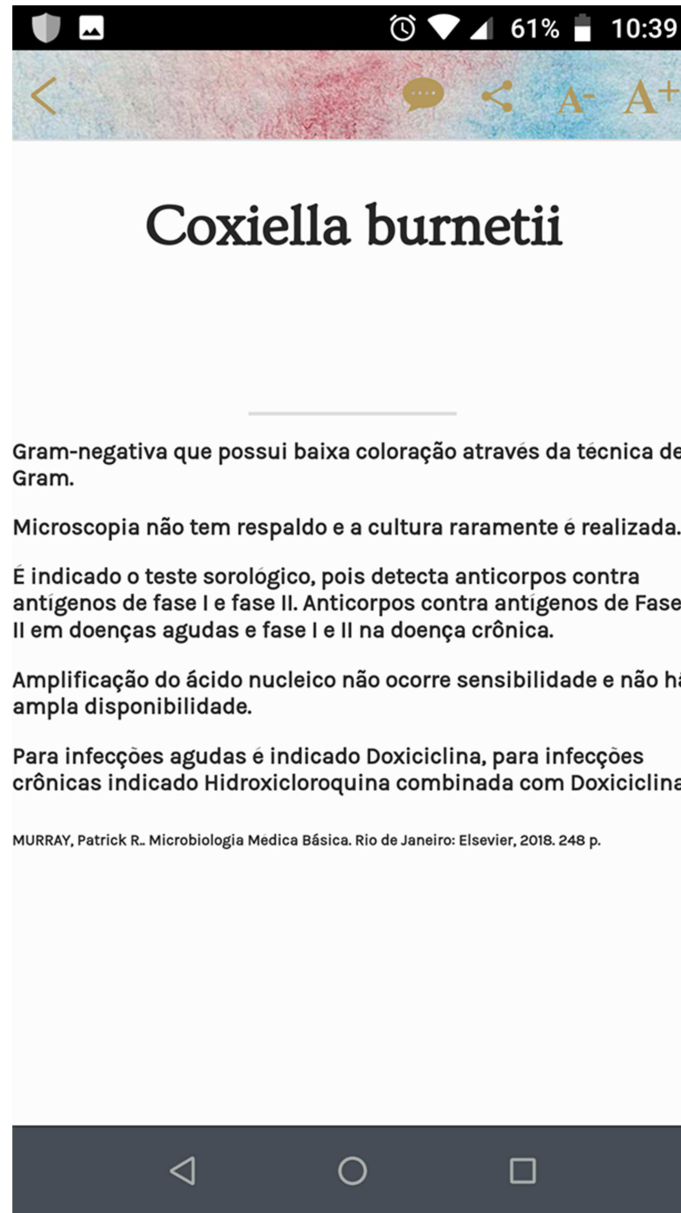
**Corynebacterium** - Coloração de Gram de *Corynebacterium jeikeium* a partir de uma

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

GOERING, Richard V. et al. Mims Microbiologia Médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2014. 538 p.

## APÊNDICE 12





## APÊNDICE 13

Teste	Resultado
Fenilalanina desaminase	-
Lisina descarboxilase	+
Arginina diidrolase	-
Ornitina descarboxilase	+
Motilidade	+

### Edwardsiella tarda

Das *Edwardsiella spp.* a *E. tarda* é de maior importância, muito frequente em animais aquáticos, répteis, cobras e focas, havendo casos ocasionais de isolamento em urina, sangue, fezes em infecções de feridas e gastroenterites em humanos.

É biologicamente similar a *E. coli*, contudo a *E. tarda* diferencia-se pela produção de gás sulfídrico.

MURRAY, Patrick R.. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda., 2002. 392 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. Microbiologia. 5. ed. São Paulo/rio de Janeiro/ribeirão Preto/belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.

## APÊNDICE 14

Catalase	-	
Motilidade	-	
1-2 polar	-	
> polar	-	
Peritriquios	-	
Urease	-	
Produção de indol	-	
Nitrato redutase	+	

**Eikenella corrodens**

Cocobacilos com extremidades arredondadas, cheiro de água clorada, colônias podem correr o meio.

Faz parte da microbiota da cavidade oral humana e pode causar infecções periodontais.

Encontrado na placa bacteriana subgengival em adultos com periodontite.

Cocobacilos com extremidades arredondadas, cheiro de água clorada, colônias podem correr o meio.

Faz parte da microbiota da cavidade oral humana e pode causar infecções periodontais.

Encontrado na placa bacteriana subgengival em adultos com periodontite.

É anaeróbio facultativo, com melhor crescimento em 5% de CO<sub>2</sub>, em ágar sangue e chocolate, mas não em ágar MacConkey.

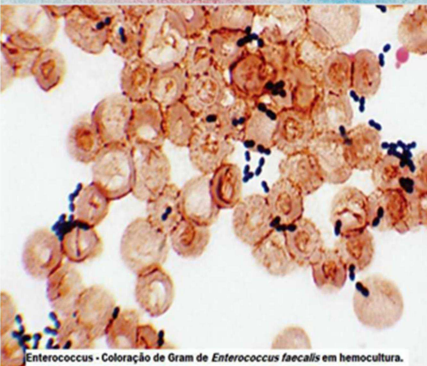
Crescimento de 2 a 4 dias, sendo possível observar corrosão do ágar, que é uma de suas características. Produz pigmento amarelo claro, possuindo odor de hipoclorito no ágar sangue e ágar chocolate.

É observado na bacterioscopia bacilos delgados ou coco-bacilos Gram-negativos com extremidades arredondadas.

Caracteriza-se pela oxidase positiva, catalase negativa, motilidade negativa e ornitina positiva; negativos para a utilização de carboidratos, ureia, indol e esculina.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda., 2002. 392 p.

APÊNDICE 15



Enterococcus - Coloração de Gram de *Enterococcus faecalis* em hemocultura.

antimicrobianos, colocando-a entre os principais agentes de infecções hospitalares.

O isolamento pode ser facilitado utilizando sangue de carneiro devido algumas amostras normalmente levarem a hemolise parcial, nisso facilita o isolamento das amostras das vias aéreas superiores e de pele.


Propriedades bioquímicas dos Enterococcos Isoladamente Identificados em Microcultura Clínica												
Espécie	ABC	AMP	AP	AT	COX	DNase	DNase II	DNase III	DNase IV	DNase V	DNase VI	DNase VII
<i>E. faecalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>E. faecium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>E. durans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>E. gallinarum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>E. casseliflavus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Parâmetros de teste com resultados positivos:  
 ABC = teste catalase; AMP = teste amilase; AP = teste protease; AT = teste de nitrito; COX = teste de oxidação; DNase I-IV = teste de DNAse; DNase V-VII = teste de DNAse; DNase VIII = teste de DNAse; DNase IX = teste de DNAse; DNase X = teste de DNAse; DNase XI = teste de DNAse; DNase XII = teste de DNAse; DNase XIII = teste de DNAse; DNase XIV = teste de DNAse; DNase XV = teste de DNAse; DNase XVI = teste de DNAse; DNase XVII = teste de DNAse; DNase XVIII = teste de DNAse; DNase XIX = teste de DNAse; DNase XX = teste de DNAse; DNase XXI = teste de DNAse; DNase XXII = teste de DNAse; DNase XXIII = teste de DNAse; DNase XXIV = teste de DNAse; DNase XXV = teste de DNAse; DNase XXVI = teste de DNAse; DNase XXVII = teste de DNAse; DNase XXVIII = teste de DNAse; DNase XXIX = teste de DNAse; DNase XXX = teste de DNAse.

### Características dos grupos de *Enterococcus*

	Ácido de manitol	Ácido de sorbitol	Arginina diidrolase
I	+	+	-
II	+	-	+
III	-	-	+
IV	-	-	-
V	+	-	-

> +: positivo; -: negativo;



*Enterococcus faecium* em cultura de sangue. Observe o agrupamento de cocos aos pares semelhante a *Streptococcus pneumoniae*.

## Enterococcus spp.

Destacam-se como patógenos oportunistas, sendo conhecidos mais de 30 espécies das quais se destacam: *E. faecalis*, *E. faecium* (essas isoladas mais frequentemente em seres humanos), *E. casseliflavus*, *E. durans*, *E. gallinarum*, *E. hirae*, *E. munditii*, *E. avium*, *E. raffinosus*.

Possui resistência intrínseca aos principais grupos antimicrobianos utilizados em terapia, manifestando novos modelos e mecanismos de resistência, assim sendo, encontra-se

### Enterococcus - Cocos gram-positivos, catalase negativa, pirrolidonil arilamidase-positiva


Sensibilidade à vancomicina	V
Leucina aminopeptidase	+
Cresc. 6,5% de NaCl	+
Cresc. 10°C	+
Cresc. 45°C	+
Bilis-esculina	+
Tipo de célula	Cachos e pares

V: variável; +: positivo; -: negativo;

### Características dos grupos de *Enterococcus*

Grupo	Espécie	Ácido de manitol	Ácido de sorbitol	Arginina diidrolase	Produção de H <sub>2</sub> S	Motilidade	Metal-alfa-D	Sensível a etilenoimina
I	<i>E. avium</i>	+	+	-	-	-	-	+
II	<i>E. raffinosus</i>	+	-	+	-	-	-	+
III	<i>E. munditii</i>	-	-	+	-	-	-	+
IV	<i>E. faecalis</i>	-	-	-	-	-	-	+
V	<i>E. casseliflavus</i>	+	-	-	-	-	-	+
VI	<i>E. gallinarum</i>	+	-	-	-	-	-	+
VII	<i>E. durans</i>	-	-	-	-	-	-	+
VIII	<i>E. hirae</i>	-	-	-	-	-	-	+
IX	<i>E. faecium</i>	-	-	-	-	-	-	+
X	<i>E. faecium</i> variant	-	-	-	-	-	-	+

Variáveis: +: positivo; -: negativo; H: indolente; S: sensível.



MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.

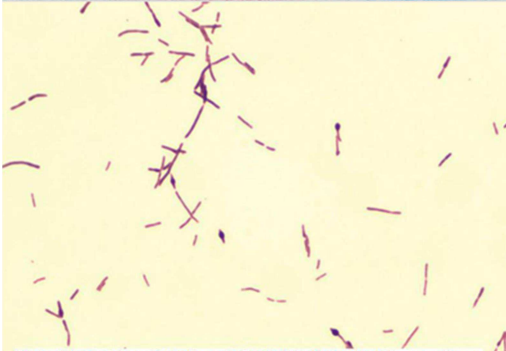
MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

GOERING, Richard V. et al. Mims Microbiologia Médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2014. 538 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessôa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murilo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda, 2006. 498 p.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALBERTHUM, Flávio. Microbiologia. 5. ed. São Paulo/rio de Janeiro/ribeirão Preto/belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.

## APÊNDICE 16



**Erysipelothrix rhusiopathiae**

*Erysipelothrix* - Coloração de Gram do *Erysipelothrix rhusiopathiae* em cultura.

**Erysipelothrix rhusiopathiae**

*Erysipelothrix*: erythros, vermelho; pella, pele; thrix, cabelo (organismo fino, semelhante a cabelo, que produz uma lesão de pele vermelha ou inflamatória)

Bacilo Gram-positivo, não formador de esporos. São delgados e por vezes pleomórficos, possuindo tendência para formação de filamentos em forma de cabelo de até 60µm. Devido a rapidez no

São microaerofílicos, fastidiosos, crescem em atmosfera com oxigênio reduzido com 5-10% de CO<sub>2</sub>.

Apos 2 a 3 dias de incubação (antes de serem consideradas negativas) e possível observar colônias lisas e minúsculas juntamente com colônias ásperas e maiores. Na ausência de colônias ásperas, as lisas podem passar despercebidas, necessitando extremo cuidado ao realizar a leitura das placas de cultura.

Os bacilos são localizados somente no tecido profundo da lesão.

Devem ser coletadas amostras de biopsias espessas ou de aspirados profundos das margens da lesão.

A coloração de Gram da amostra é geralmente negativa, embora a presença de bacilos finos e Gram-positivos associados a lesões características e histórico clínico possa ser suficiente para o diagnóstico.

A ausência de mobilidade e da produção de catalase distingue este organismo da *Listeria*. O organismo é fracamente fermentativo e produz sulfeto de hidrogênio em ágar ferro-triplo açúcar.

A sorologia não é útil para o diagnóstico, uma vez que a resposta de anticorpos nas infecções humanas é fraca.

A sorologia não é útil para o diagnóstico, uma vez que a resposta de anticorpos nas infecções humanas é fraca.

<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	
Catalase	-
Mobilidade 25°C	-
Hemólise	alfa
CAMP	-
NaCl 6,5%	+
Esculina	+
H <sub>2</sub> S	+
Gram	Coco-bacilos ou filamentos longos
Esporo	-
AAR*	-
Ramif	-

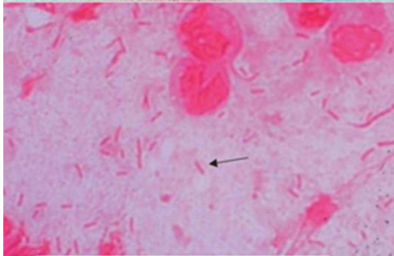
AAR, álcool-acido resistência fraca ou parcial; Ramif., células ramificadas;

Crescimento de 5 a 42°C; pH 6,7 a 9,2.

> +: positivo; -: negativo;

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

# APÊNDICE 17



**Escherichia coli**

***E. coli* enteropatogênica (EPEC)**  
 E epidemiologicamente implicada coo patógeno, seus fatores de virulência não estão relacionados à excreção de enterotoxinas e não são invasoras. Diagnóstico é realizado através de triagem com soros polivalentes com anticorpos contra antígenos somáticos (O) e capsulares (K), podendo encontrar soros monovalentes para especificidade. Há a possibilidade de falso positivo, onde se pode reduzir com sorologia para antígenos H ou provas de virulência em Laboratórios de referência.

A doença associada é conhecida como diarreia infantil.

***E. coli* enterotoxigênica (ETEC)**  
 Produz enterotoxinas do tipo LT (termolábil) e ST (termoestável, resiste ao aquecimento a 100°C por 15 minutos).

A Proteína LT possui alto peso molecular e está associada à toxina colérica tanto estrutural como funcional.

Não é possível distinguir de outras *E. coli* através dos métodos bioquímicos, sendo necessário recorrer a laboratórios de referência.

E associa a doenças diarreicas de todos os grupos etários em todo o mundo.

***E. coli* enteroinvasora (EIEC)**  
 São fermentadoras tardias (ou não fermentadoras) de lactose, imóveis, cepas de lisina descarboxilase negativa, facilmente confundida com *Shigella*, além de causar a "disenteria bacilar" semelhante à causada pela *Shigella*.

E possível encontrar soros polivalentes e monovalentes.

Surtos são associados a contaminação através de carnes ou leite não pasteurizado.

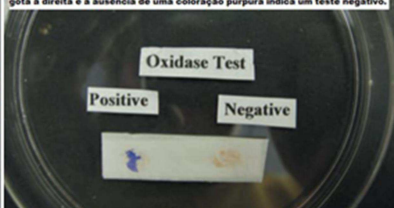
***E. coli* enterohemorrágica (EHEC)**  
 Produz uma toxina denominada Shiga (verocitotoxina) com 80% de suas cepas isoladas pertencentes ao sorogrupo O157:H7, acometendo mais crianças com menos de 5 anos e possui índice de mortalidade acima de 50% em pacientes idosos, sendo relacionada a síndrome hemolítico urêmica.

Suas cepas não fermentam o sorbitol, sendo necessário a determinação do antígeno flagelar (H) com soros específicos.

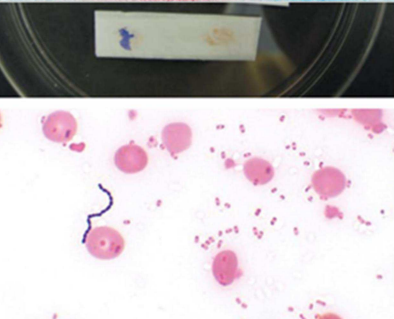
***E. coli* enteroagregativa ou enteroaderente (EAEC)**  
 Suas cepas apresentam aderência em células de tecido Hep-2 e/ou HeLa. Não produzem enterotoxinas convencionais e não invasivas, contudo ainda não foi dada importância clínica definitiva.

% de cepas com resultados Positivos	<i>E. coli</i>	<i>E. fergusonii</i>	<i>E. ertmannii</i>
Motilidade 25°C	39	99	99
Motilidade 37°C	95	96	99
Pigmentação amarela	1	1	1
Pigmentação vermelha	1	1	1
Cresc. MacConkey	99	99	99
Catalase	99	99	99
Arginina desidrolase	35	99	1
Lisina descarboxilase	81	1	33
Ornitina descarboxilase	72	99	99
Urease	1	1	1
H2S	1	1	1
Citrato de Simmons	1	99	1
Beta-galactosidase	81	99	99
Voges-proskauer	1	20	1
Indol	86	1	99
Celobiose	5	99	99
Inositol	2	1	1
Lactose	70	1	33
Maltose	97	99	99

**Teste de oxidase** - Uma gota do reagente de oxidase foi depositada à esquerda e à direita do papel de filtro. As bactérias de uma colônia de *Neisseria gonorrhoeae* foram homogeneizadas com a gota à esquerda e uma coloração púrpura indica um teste positivo, isto é, o organismo é oxidase-positivo. As bactérias de uma colônia de *Escherichia coli* foram homogeneizadas com a gota à direita e a ausência de uma coloração púrpura indica um teste negativo.



**Escherichia coli e Streptococcus spp em cultura de sangue.** Todos os membros da família Enterobacteriaceae apresentam padrão de "coloração bipolar", ou seja, as extremidades dos bacilos são coradas mais intensamente do que o centro da célula, conferindo aparência de diplococo.

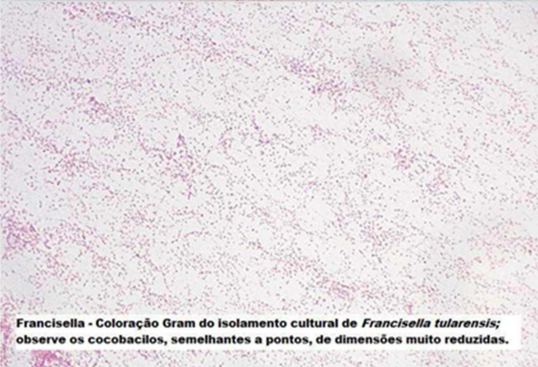


MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

SOEHNLE, Richard V. et al. Mima Microbiologia Médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2014. 538 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 488 p.

## APÊNDICE 18



**Francisella** - Coloração Gram do isolamento cultural de *Francisella tularensis*; observe os cocobacilos, semelhantes a pontos, de dimensões muito reduzidas.

Esfregaços ou hemoculturas podem ser corados utilizando anticorpos fluorescentes direcionados contra antígenos de superfície específicos do microrganismo.

Em amostras de soro de 10 a 12 dias surgem hemaglutininas que aumentam seu título gradativamente em até oito semanas, sendo sempre diagnóstico de doença ativa.

# Francisella tularensis

Cocobacilos Gram-negativos pequenos, pleomórficos, imóveis, aeróbios estritos e capsulados.

Apresenta reação negativa para oxidase e positiva para H2S.

*F. Tularensis* apresenta-se em colônias translúcidas em ágar sangue suplementado com glicose. Semelhante a *Brucella*, pode-se diferenciar os gêneros utilizando o teste de homologia de DNA.

Não oxidantes		Oxidantes	
Crescimento em ágar MacConkey	-	Crescimento em ágar MacConkey	-
Motilidade	-	Catalase	+
Urease	-	Motilidade	NT
Nitrato redutase	-	Arginina diidrolase	-
D-Glicose	+	Lisina descarboxilase	NT
OF-maltose	-	Urease	-
OF-xilose	-	Produção de indol	-
		Hidrólise de esculina	NT
		Nitrato redutase	-
		D-Glicose	+
		OF-lactose	NT
		OF-sacarose	-
		OF-manitol	NT
		OF-maltose	-
		OF-xilose	-

NT = Não avaliado na reação específica; +: positivo; -: negativo.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. Microbiologia. 5. ed. São Paulo/rio de Janeiro/ribeirão Preto/belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.

Suas colônias são lisas, branco-acinzentadas e levemente mucoides, com uma pequena zona de beta-hemólise em volta.

Testes para identificação incluem: catalase (+), oxidase (-), glicose (+), maltose (+) e manose (+).

Esfregaços ou hemoculturas podem ser corados utilizando anticorpos fluorescentes direcionados contra antígenos de superfície específicos do microrganismo.


Em amostras de soro de 10 a 12 dias surgem hemaglutininas que aumentam seu título gradativamente em até oito semanas, sendo sempre diagnóstico de doença ativa.

Não oxidantes		Oxidantes	
Crescimento em ágar MacConkey	-	Crescimento em ágar MacConkey	-
Motilidade	-	Catalase	+
Urease	-	Motilidade	NT
Nitrato redutase	-	Arginina diidrolase	-
D-Glicose	+	Lisina descarboxilase	NT
OF-maltose	-	Urease	-
OF-xilose	-	Produção de indol	-
		Hidrólise de esculina	NT
		Nitrato redutase	-
		D-Glicose	+
		OF-lactose	NT
		OF-sacarose	-
		OF-manitol	NT
		OF-maltose	-
		OF-xilose	-

NT = Não avaliado na reação específica; +: positivo; -: negativo.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.

## APÊNDICE 19



***Fusobacterium nucleatum*.** Os organismos (seta) são fracamente corados, delgados e alongados com extremidades afiladas (p. ex., fusiformes).

<i>Fusobacterium spp.</i>		
	<i>F. nucleatum</i>	Outras spp.
Canamicina	S	S
Vancomicina	R	R
Colistina (10ug)	S	S
Cresc.em 20% bilis	-	V
Requer formato ou fumato	-	-
Nitrato redutase	-	-
Indol	+	V
Catalase	-	-
Lipase	-	V
Urease	-	-

S: sensível; R: resistente; V: varia. +: positivo; -: negativo.

Fusobacterium spp.

Bacilos Gram-negativos em forma de fuso.

Gram-negativos, anaeróbios e oportunistas. São capazes de se ligarem ao antígeno carcinoembrionário humano (CEACAMs).

Espécies são associadas ao câncer colorretal e à resistência a terapia, também sendo associado a carcinomas orais.

*Fusobacterium spp.*

BREWER, Matthew L. et al. Fusobacterium spp. target human CEACAM1 via the trimeric autotransporter adhesin CbpF. Journal Of Oral Microbiology, [s.l.], v. 11, n. 1, p.1565043-1565044, Jan. 2019. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/20002297.2018.1565043>.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda, 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Medica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

GOERING, Richard V. et al. Mims Microbiologia Medica. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2014. 538 p.

## APÊNDICE 20

Oxidase	-
Hidrólise do hipurato	+
Hidrólise do amido	+
Inositol	-
Manitol	-
Celobiose	-
Melibiose	-
Rafinose	-

## Gardnerella

Este gênero possui apenas uma espécie que é a *G. vaginalis*.

Cocobacilo pleomórfico, Gram-negativo a Gram-variável, imóvel e não formador de cápsula ou endóporos.

Encontra-se no trato urogenital humano, associado a vaginose bacteriana, contudo nem sempre seu isolamento é diagnóstico de vaginose bacteriana.

Esfregaços corados pelo método de Gram são observados numerosos cocobacilos e células epiteliais recobertas por estes cocobacilos sendo denominadas de "Célula-guia", "célula-chave" ou "*clue cells*".

É fastidiosa e não cresce em ágar sangue comum, sendo necessário de meios mais ricos como ágar Columbia por conter biotina, ácido fólico, niacina e tiamina ou ágar *Vaginalis*, após 48 horas a 37°C em atmosfera de CO<sub>2</sub>.

As colônias são pequenas, opacas e beta-hemolíticas. Há a produção de ácido, mas não de gás, a partir de glicose.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., 2002. 392 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. Microbiologia. 12. ed. Poro Alegre: Artmed Editora Ltda, 2017. 940 p.



APÊNDICE 21



**Haemophilus spp.**

São cocobacilos Gram-negativos (por vezes como Gram-variáveis), possui lipooligossacarídeos em sua parede celular com cadeias laterais mais curtas que os bacilos Gram-negativos. Não produzem toxinas nem outros produtos extracelulares. Para o crescimento necessitam de hemina (fato-X) e/ou nicotinamida adenina dinucleotídeo (NAD+, fator-V).

ambos os fatores são necessários para o crescimento de *H. influenzae* no ágar chocolate, mas não no ágar sangue.

A *H. parainfluenzae* necessita apenas do fator-V. Estudos sugerem que identificados de *H. parainfluenzae* sejam reclassificados como *H. paraphrophilus*.

Cepas de *H. influenzae* que apresentam antígeno capsular polissacarídico são classificadas como 'sorotipáveis', e 'nãotipáveis' na ausência de cápsula.

A sorotipagem de *H. influenzae* compreende seis tipos: a, b, c, d, e, f. Um novo tipo e' definido e' devido a alta relação de seu polissacarídeo com o tipo e.

Um importante fator de virulência para *H. influenzae* e a presença de cápsula de polirribosil-ribitol-fosfato (PRP) que confere ao tipo b a capacidade de resistir a fagocitose por leucócitos PMN caso não seja encontrado anticorpos específicos anticapsulares.

Reações bioquímicas classificam *H. influenzae* em seis biotipos: I e II onde encontram-se a maioria de cepas tipo b, onde I muitas vezes a causa de pneumonias, e biotipos II e VI encontram-se cepas não tipáveis. Biotipo III aglutina hemácias *in vitro* que inclui *H. influenzae* biogrupo *aegyptius*, comumente implica conjuntivites. O tipo IV inclui todos os isolados genitais, sepse de neonatos infectados ou de mulheres com sepsis puerperal.

*H. ducreyi* e um parasita obrigatório causador de doenças venéreas, e transmitido por contato direto.

*H. parainfluenzae*, *H. parahaemolyticus* e *H. paraphrophilus* fazem parte da microbiota normal do trato respiratório humano, possuem baixa virulência denominando-os como patógenos oportunistas e fazem parte do grupo de bacterias HACEK (*Haemophilus aphrophilus*, *Actinobacillus*...

Biotipagem	Fator V	Fator X	Detecção de Látex	Fermentação de Mucosa
<i>H. influenzae</i>	+	+	-	-
<i>H. influenzae</i> biogrupo <i>negativa</i>	-	-	-	-
<i>H. haemolyticus</i>	-	-	-	-
<i>H. parainfluenzae</i>	-	-	-	-
<i>H. parahaemolyticus</i>	-	-	-	-
<i>H. paraphrophilus</i>	-	-	-	-
<i>H. aphrophilus</i>	-	-	-	-
<i>H. ducreyi</i>	-	-	-	-


Agar MacConkey	Catalase	Arginina diidrolase	Orritina descarboxilase	Lisina descarboxilase	Urease	Produção de indol	Nitrato redutase	Oxidase	Ácido de
+	-	-	-	-	-	-	+	+	Lactose
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sacarose
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Mandol
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Maltose
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Xilose


Biotipagem	<i>Haemophilus aphrophilus</i>	<i>Haemophilus parahaemolyticus</i>	<i>Haemophilus paraphrophilus</i>	<i>Haemophilus segnis</i>	<i>Haemophilus ducreyi</i>
COI	+	+	+	+	+
Hemina (fator X)	+	+	+	+	+
NAD (fator V)	+	+	+	+	+
Catalase	+	+	+	+	+
Oxidase	+	+	+	+	+
Glicose	+	+	+	+	+
Lactose	+	+	+	+	+
Mandol	+	+	+	+	+
Maltose	+	+	+	+	+
Xilose	+	+	+	+	+



*Haemophilus influenzae* - Forma pleiomórfica fina observada em uma criança de 1 ano não vacinada, na África, com meningite fulminante.




*Haemophilus influenzae* - Forma pleiomórfica fina observada em uma criança de 1 ano não vacinada, na África, com meningite fulminante.



*Haemophilus influenzae* - Coloração de Gram. As setas apontam para dois pequenos bacilos gram-negativos "coco-bacilos".



*Haemophilus influenzae* - Coloração de Gram. As setas apontam para dois pequenos bacilos gram-negativos "coco-bacilos".



*Haemophilus influenzae* - Coloração de Gram. As setas apontam para dois pequenos bacilos gram-negativos "coco-bacilos".

MURRAY, Patrick R., Microbiologia Clínica, 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2008. 392 p.

MURRAY, Patrick R., Microbiologia Médica Básica. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2016. 249 p.

SOUZA, Carlos Henrique Passalunghi de Moraes e NEUFELD, Paulo Murilo. Bacteriologia e Microbiologia Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda, 2008. 488 p.

GOERING, Richard V. et al. Atlas Microbiologia Médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2014. 539 p.

TRABULSI, Luiz Rachele; ALBERTUM, Flávia. Microbiologia, 5. ed. São Paulo/Rio de Janeiro: InterEdita/InterEdita Editora Atheneu, 2008. 790 p.

## APÊNDICE 22

Teste	Resultado
Catalase	-
Arginina diidrolase	-
Ornitina descarboxilase	-
Lisina descarboxilase	-
Urease	-
Produção de indol	-
Nitrato redutase	-
Glicose	+
Lactose	-

## Kingella kingae

*K. kingae* - designado em homenagem a Elizabeth King, que descreveu esta bactéria.

Não se tem muito conhecimento desta bactéria. Em sua maioria manifestam doenças de modo inespecífico e sutil, dificilmente pode-se recuperá-la em cultura, a não ser que o período de incubação seja estendido.

É um patógeno oportunista, presente na boca, particularmente em crianças causando artrite séptica e endocardite subaguda em pacientes cardíacos preexistentes.

São anaeróbios facultativos de crescimento lento, requerendo 3 ou mais dias de incubação. Sendo identificado por meio de testes bioquímicos ou espectrometria de massa.

É sensível a penicilina, eritromicina, tetraciclina e fluoroquinolonas.


MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Médica Básica. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2018. 248 p.

APÊNDICE 23

59% 10:42
59% 10:42
59% 10:43



Klebsiella - Microscopia óptica de tecido de granulação de lesão genital de paciente infectado por *K. granulomatis*. Bactérias no vacúolo citoplasmático das células mononucleares: coloração de Giemsa modificada.

**Klebsiella pneumoniae** - klebsiella, nomeado segundo Klebs; pneumoniae, inflamação dos pulmões.

São bacilos Gram-negativos largos, produzem cápsula espessa e colônias mucoides quando plaqueadas em meio sólido.

A produção de uma enterotoxina termoestável é possivelmente atribuída a sua patogenicidade.

São comuns em hospitais, onde através da emissão de escarro sanguinolento por vir a causar pneumonias e infecções do trato urinário (especialmente em pacientes cateterizados), sendo o segundo patógeno mais isolado em infecções urinárias.

Sua resistência é mediada por plasmídeos (plasmídeos-R), que lhe conferem elevada resistências a diversas drogas.

Outra espécie que vem sendo isolada deste gênero é a *K. oxytoca*.

O patógeno *Donovania granulomatis*, depois conhecido como *Calymmatobacterium granulomatis* foi renomeado como *Klebsiella granulomatis*, agente etiológico do granuloma inguinal, doença que afeta a genitália e a área inguinal (donovanose).

Ac	Adonitol	+	+
	Maltose	+	+
	Xilose	+	+

+: positivo; -: negativo


## Klebsiella spp.

Possui uma cápsula que é responsável pela aparência mucoide das colônias isoladas e pelo aumento da virulência dos micro-organismos *in vivo*.

A *K. pneumoniae* é a espécie de maior importância clínica.

*Klebsiella pneumoniae* - klebsiella, nomeado segundo Klebs; pneumoniae, inflamação dos pulmões.

	<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
Produção de Indol	+	-
Vermelho-de-metila	v	v
Voges-Proskauer	+	+
Utilização do Citrato	+	+
Urease	+	+
Fenilalanina desaminase	-	-
Lisina descarboxilase	+	+
Arginina diidrolase	-	-
Ornitina descarboxilase	-	-
Motilidade	-	-



Klebsiella pneumoniae são bacilos grandes, frequentemente envolvidos por uma cápsula bem evidente. Observe, nesta figura, que muitos bacilos apresentam uma área clara à sua volta (notada principalmente naqueles dispostos aos pares no centro). A área clara é a cápsula, que exclui o corante.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda, 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Medica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

GOERING, Richard V. et al. Mims Microbiologia Médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2014. 538 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessôa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

## APÊNDICE 24

comuns, contudo podem ser vistos em tecidos corados com prata de Dieterle.

**Legionella pneumophila** - Legionella, o primeiro surto descrito foi numa convenção da Legião Americana; pneumôn, pulmão; phila, amor; pneumophila, amor ao pulmão.

São aeróbicos obrigatórios e nutricionalmente existentes, precisam ser suplementados com L-cisteína e alfa-cetogluturato (BCYE - *Buffered Charcoal Yeast Extract*)\* e o seu crescimento se dá com a adição de ferro.

\* ágar extrato de levedura, carvão, com pirofosfato férrico e alfa-cetogluturato.

A adição de albumina facilita o crescimento de outras espécies. Também utilizado carvão ativado para neutralizar os peróxidos que pode se desenvolver no meio e um tampão que mantém o pH em 6,9.

Colônias podem ser observadas de 7-14 dias de incubação. A identificação pode ser confirmada por tipificação sorológica das bactérias isoladas.

Coram-se fracamente pela fucsina ou safranina, repiques tornam-no filamentosos

BCYE - Adicionado de glicina, vancomicina, púrpura de bromocresol e azul de bromotimol auxilia na identificação das espécies através da coloração sendo:

- *L. pneumophila* > branco esverdeado
- *L. micdadei* > azul claro ou acinzenadas
- Outras > verde bem claro

Seu crescimento é favorecido a 5% de CO<sub>2</sub>.

Secreção traqueal e escarro, deve-se acidificar o meio por 15 minutos a pH 2,0 com tampão ácido (0,2M HCl e 0,2M KCl), em

Legionella - Coloração Gram de *Legionella pneumophila* em ágar extrato de levedura-carvão tamponado. Observe as formas pleomórficas características da Legionella.

### Legionella

Bacilos Gram-negativos, delgados, pleomórficos.

Apresentam-se como cocobacilos quando visualizados em tecidos, sendo muito pleomórfico em meios de cultura artificiais.

Amostras clínicas não apresentam coloração com reagentes comuns, contudo podem ser vistos em tecidos corados com prata de Dieterle.

#### *L. pneumophila*

Oxidase	+
Catalase	+
Motilidade	+
Gelatinase	+
Hidrólise do hipurato	+
Macrolídeos	S
Rifampicina	S
Sulfametoxazol-trimetoprim	S
Quinolonas	S


S: sensível; +: positivo; -: negativo

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., 2002. 392 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

## APÊNDICE 25



Coloração de prata de leptospiras crescidas em cultivo. Note o corpo firmemente enrolado com extremidades curvas.

## Leptospira spp.

Leptospira - lepto "delgado"; spira espiral (uma espiral delgada; referente à morfologia da bactéria).

Sua taxonomia é considerada confusa, são agrupadas por características fenotípicas, relação sorológicas e patogenicidade. As 17 espécies são denominadas como patogênicas (para humanos) ou não patogênicas, isto sem referir espécie ou sorotipo.

Sua motilidade se da por dois flagelos periplasmáticos ancorados nos extremos opostos.

São aeróbios estritos, sua temperatura ótima de crescimento encontra-se entre 28 e 30°C em meios suplementados de vitaminas, ácidos graxos de cadeia longa e sais de amônio.

Podem ser cultivados em um meio específico a partir de amostras clínicas de pacientes infectados. Contudo não é comum.

São bactérias estreitas, flexíveis, enroladas em espiral, possui as extremidades em forma de gancho, são detectadas no sangue, líquido cefalorraquidiano (LCR) e urina, através de microscopia em campo escuro (baixa sensibilidade), por imunofluorescência direta ou coloração pela técnica de impregnação pela prata.

A cultura se da pelos primeiros 10 dias da doença LCR e sangue colhido com heparina em meio de Fletcher incubado à temperatura ambiente por 2 a 16 semanas. Do sedimento urinário alcalinizado após a primeira semana da doença.

Sua sorologia se da por aglutinação ou ELISA são sensíveis e específicos.

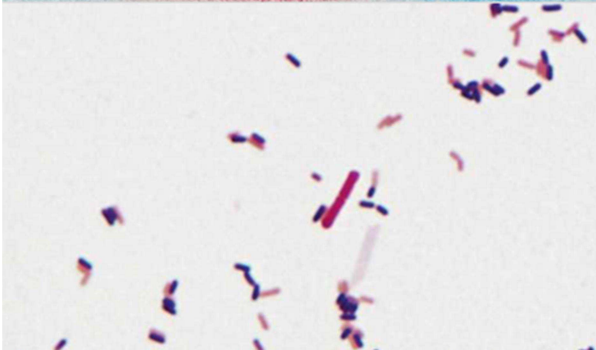
O ensaio molecular se por PCR.

LEVINSON, Warren. *Microbiologia Médica e Imunológica*. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. *Microbiologia Médica*. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

MURRAY, Patrick R. *Microbiologia Médica Básica*. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2018. 248 p.

## APÊNDICE 26



**Listeria - Coloração de Gram de *Listeria monocytogenes* em cultura: *Listeria* aparece como um pequeno bacilo Gram-positivo, alguns descoram rapidamente e aparecem Gram-negativos.**

Das 19 espécies existentes o *L. monocytogenes* é mais significativo em humano.

Apresentam-se em bacilos pequenos, não ramificados, anaeróbio facultativo, com capacidade de crescer em temperaturas de 1 a 45°C e em elevadas concentrações de sal.

Bacilos curtos isolados podem apresentar em pares ou em pequenas cadeias podendo ser confundidos com *Streptococcus pneumoniae*, e ambos podem causar meningite.

São móveis em temperatura ambiente, contudo sua mobilidade é menor a 37°C, apresentando uma mobilidade "em cambalhota". Exibe fraca beta-hemólise quando cultivada em ágar sangue de carneiro. Sendo estas (Gram, mobilidade, beta-hemólise) úteis na identificação preliminar de *Listeria*.

Deve-se fazer sempre a diferenciação inicial presuntiva entre *L. monocytogenes* e *E. faecalis*, ambos bile-esculina (+), testes de mobilidade a 22°C e catalase, positivos para *L. monocytogenes*.

## Listeria spp.

Listeria, nomeado em honra do cirurgião inglês Lord Joseph Lister.

*L. monocytogenes* - monocyttum, uma célula sanguínea ou monócito; gennaio, produz (produtor de monócito; extratos da membrana estimulam a produção de monócitos em coelhos, mas isso não é observado na doença humana).

Bacilos Gram-positivos aeróbios não formadores de esporos.

<i>Listeria monocytogenes</i>	
Motilidade 20-25°C	+
Nitrato à Nitrito	-
Esculina	+
NaCl 6,5%	+
Glicose	+
Xilose	-
Ramnose	+
CAMP	+
Hipurato	+
Esporo	-

Nitrato à Nitrito	-
Esculina	+
NaCl 6,5%	+
Glicose	+
Xilose	-
Ramnose	+
CAMP	+
Hipurato	+
Esporo	-
AAR*	-
Ramif.	-
Hemólise	beta
Catalase	+

AAR: álcool-acido resistência fraca ou parcial

+: positivo; -: negativo

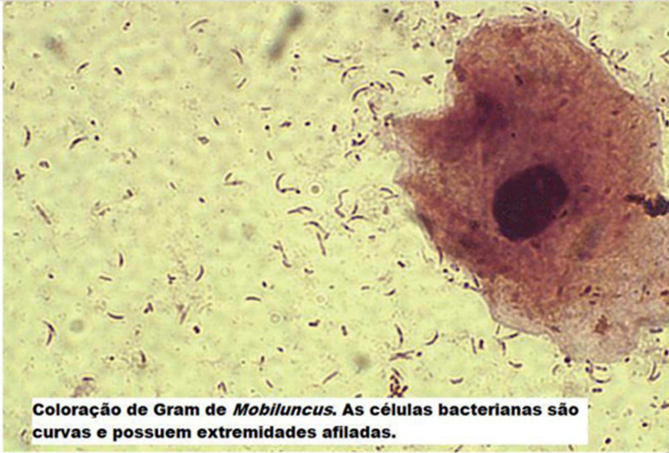
MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda, 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Medica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Medica Básica. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2018. 248 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratorio Clinico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

## APÊNDICE 27



Coloração de Gram de *Mobiluncus*. As células bacterianas são curvas e possuem extremidades afiladas.

***Mobiluncus* - Bacilo Gram-positivo, anaérobio, não formador de esporos.**

Anaeróbio estrito	+
Catalase	-
Motilidade	+
Nitrato redutase	V
Produção de indol	-
Produtos metabólicos (GLC)	S, A, (L)

**+**: positivo; **-**: negativo; **GLC> A**: ácido acético; **L**: ácido láctico; **S**: ácido succínico / **Letras maiúsculas** = pico ácido principal; **Letras minúsculas** = pico menor; **Letras entre parênteses** = ácidos observados de modo irregular.

**Mobiluncus spp.**


Bacilos Gram-positivos anaeróbios estritos, curvos, moveis encontrados no trato genital e reto de humanos.

Os micro-organismos podem ser encontrados juntamente com *G.vaginalis* em pacientes com quadros de vaginose.

LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda., 2002. 392 p

# APÊNDICE 28



**Moraxella spp.**

Moraxella, nomeada pelo oftalmologista suíço Morax, que primeiro identificou as espécies.

*M. catarrhalis* - catarrhus, coriza ou catarro (refere-se à inflamação das membranas mucosas do trato respiratório).

*M. catarrhalis* é o mais importante, sendo um diplococo Gram-negativo estritamente aeróbico, oxidase-positivo. Causa bronquite e broncopneumonia em idosos com doença pulmonar

Em sua maioria, seus isolados produzem beta-lactamases e são resistentes à penicilina.

Recomenda-se:

*M. catarrhalis* tolera a temperatura ambiente, ou seja, não é tão sensível a variações de temperatura como as *Neisserias*.

Possui um bom crescimento em ágar sangue de carneiro 5% e ágar chocolate. Uma boa porcentagem de *M. catarrhalis* cresce em ágar seletivo.

Incubar as placas a 35°C em ambiente aeróbico ou em atmosfera de 5 a 7% CO<sub>2</sub>.

Material estéril ou com pouca microbiota (LCR, sinovial, sangue, biópsia, conjuntiva, nasofaringe) pode ser semeado em meio não seletivo.

Bacilos gram-negativos selecionados, oxidase-positivos, não-oxidante.	<i>Moraxella catarrhalis</i>	<i>Moraxella osloensis</i>	<i>Moraxella lacunata</i>	<i>Moraxella phenylpyruvica</i>
Ágar Macconkey	-	v	-	v
Ágar SS	-	-	-	-
Catalase	+	+	+	+
Motilidade	-	-	-	-
1-2 polar	-	-	-	-
> polar	-	-	-	-
Peritríquios	-	-	-	-
Urease	-	-	-	+
Produção de indol	-	-	-	-
Nitrato redutase	v	v	-	v
Nitrato a gás	-	-	-	-
H <sub>2</sub> S em TSI*	-	-	-	-

OF-xilose

v: variável; TSI: triplice açúcar-ferro; +: positivo; -: negativo;

<i>Moraxella catarrhalis</i>	
MTM, ML, NYC	v
CHOC, AS (22°C)	+
Ágar nutritivo	+
Nitrato redutase	+
DNase	+
Glicose	-
Maltose	-
Lactose	-
Sacarose	-
Frutose	-

Ágar nutritivo	+
Nitrato redutase	+
DNase	+
Glicose	-
Maltose	-
Lactose	-
Sacarose	-
Frutose	-

MTM: ágar Thayer-Martin, modificado; ML: ágar Martin-Lewis; NYC: ágar New York City; CHOC: ágar chocolate; AS: ágar sangue; +: positivo; -: negativo; v: variável.

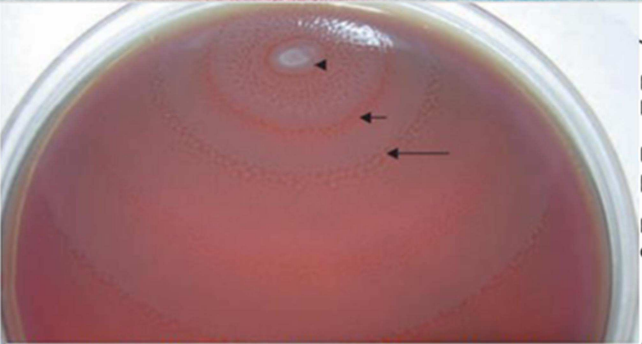
BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 6: Detecção e identificação de bactérias de importância médica. 1 ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2013. 150 p.

LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.



## APÊNDICE 29



Motilidade pulsante em ágar sangue. A ponta de seta indica o sítio onde as bactérias foram depositadas no ágar sangue. A seta curta aponta para a borda do primeiro anel da motilidade pulsante; a seta longa aponta para a borda do segundo.

## Morganella morganii

Faz parte da família Enterobacteriaceae, logo possui rápido crescimento em meios de cultura.

Infecções primárias são raras em pacientes imunocompetentes.

São causas comuns em pacientes recém-nascidos e imunocomprometidos de infecções hospitalares. Causam infecções do trato urinário.

Já foi denominada *Proteus morganii*.

Bacilo Gram-negativo entérico, altamente móvel. Urease positiva; Indol positivo e alta resistência a antibióticos.

Distingue de outras Enterobacteriaceae graças a capacidade de produzir a enzima fenilalanina desaminase.

Possui motilidade expansiva em ágar sangue, caracterizado por anéis de motilidade "ondas" sobre a superfície do ágar.

A interpretação mais provável nas reações encontradas em TSI para *Morganella* é: O Ápice: Amarelo; Base: Amarelo; H2S: Positivo; Gás: variável.

Em H2S negativo, Fenilalanina positivo: Indol positivo; Citrato negativo; Ureia positiva; Padrão Bioquímica (PB) de 72%.

Em H2S positivo, Fenilalanina positivo: Ornitina positiva; Sacarose negativa; PB 20%.

Em H2S negativo, Fenilalanina positiva, Indol negativo: Urease positiva; Citrato negativo; Sacarose negativa; Ornitina positiva.

Em H2S negativo, Fenilalanina positiva, Indol positivo: Citrato negativo.

BRASIL AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 6 : Detecção e identificação de bactérias de importância médica. 1 ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2013. 150 p.

LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.



## APÊNDICE 31

**Mycoplasma spp.**

**Mycoplasma pneumoniae** > Trato respiratório > Traqueobronquite, faringite, pneumonia, complicações secundárias (neuroológicas, pericardite, anemia hemolítica, artrite, lesões mucocutâneas).

**Mycoplasma genitalium** > Trato geniturinário > Uretrite não gonocócica (UNG), doença inflamatória pélvica.

**Mycoplasma hominis** > Trato respiratório, trato geniturinário > Pielonefrite, febre pos-parto, infecções sistêmicas em pacientes imunocomprometidos.

É a menor bactéria de vida livre, não possuem parede celular e em sua membrana celular possui esteróis de aspectos únicos entre as bactérias. Possui lenta taxa de crescimento, aeróbio estrito.

Estimula a migração de células inflamatórias e liberação de citocinas.

A ausência da parede celular as deixam resistentes a penicilinas, cefalosporinas, vancomicina e outros antibióticos que interferem na síntese da parede celular.

Possui aspecto pleomórfico, variando de cocos a bacilos. São anaeróbios facultativos (*M. pneumoniae* é aeróbio estrito).

Crescem de forma lenta, com geração de 1 a 16 horas, em sua maioria formam colônias pequenas que são difíceis de serem

Estimula a migração de células inflamatórias e liberação de citocinas.

A ausência da parede celular as deixam resistentes a penicilinas, cefalosporinas, vancomicina e outros antibióticos que interferem na síntese da parede celular.

Possui aspecto pleomórfico, variando de cocos a bacilos. São anaeróbios facultativos (*M. pneumoniae* é aeróbio estrito).

Crescem de forma lenta, com geração de 1 a 16 horas, em sua maioria formam colônias pequenas que são difíceis de serem

Estimula a migração de células inflamatórias e liberação de citocinas.

A ausência da parede celular as deixam resistentes a penicilinas, cefalosporinas, vancomicina e outros antibióticos que interferem na síntese da parede celular.

Possui aspecto pleomórfico, variando de cocos a bacilos. São anaeróbios facultativos (*M. pneumoniae* é aeróbio estrito).

Crescem de forma lenta, com geração de 1 a 16 horas, em sua maioria formam colônias pequenas que são difíceis de serem

Incubação a 35-37°C em microaerofilia por no mínimo 72 horas, após isto realizar antibiograma.

Devido mal corar com Gram a microscopia não possui valor diagnóstico. Testes de antígenos possuem pouca sensibilidade e especificidade, logo não são recomendados.

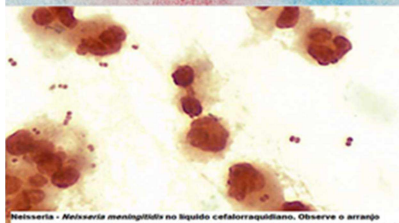
Os testes mais sensíveis são os de amplificação por PCR para alvos genéticos específicos de espécie, contudo sua especificidade patogênica não foi definitivamente estabelecida.

Resultados positivos da cultura é uma evidência definitiva para a doença, contudo é relativamente insensível.

*M. hominis* é anaeróbio facultativo que cresce em 1 a 4 semanas, possui grandes colônias que assemelham-se a ovo frito e a inibição do crescimento com antissoro específico é utilizado para diferenciar de outros micoplasmas genitais.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

APÊNDICE 32



**Neisseria meningitidis** no líquido cefalorraquidiano. Observe o arranjo espacial dos pares de cocos com os lados adjacentes achatados, que é característico.

contudo a família *Neisseriaceae* ainda compreende a *Acinetobacter*, *Eikenella*, *Kingella* e *Moraxella*.

Infecções por *N. gonorrhoeae* possuem elevada prevalência e baixa mortalidade e as causadas por *N. meningitidis* possuem efeitos contrários.

São adquiridas através de contato sexual afetando a mucosa da uretra masculina e a endocervice das mulheres, podendo atingir outros tecidos.

Produzem fatores citotóxicos (endotoxinas) e ligam-se às células epiteliais não ciliadas através da *pili* (fibrilas). Outro fator de virulência é a cápsula antifagocitária. E ambos os microrganismos clivam e inativam as imunoglobulinas A1 (IgA1) através da produção de proteases.

**Neisseria gonorrhoeae**

São cocos Gram-negativos, com 0,6 a 1,0 µm. São frequentemente em pares, com os lados adjacentes achatados, com forma semelhante aos rins ou grãos de feijão.

Os *pili* ajudam na aderência. Sua membrana externa é formada por proteínas, fosfolípidos e LPS.

Causam infecções humanas significativas, por possuir muitas espécies não patogênicas a *Neisseria* possui muitos microrganismos que fazem parte da microbiota normal, podendo vir a serem confundidas com *N. gonorrhoeae*.

**Neisseria meningitidis**

A presença de cápsula polissacarídica distingue a *N. meningitidis* da *N. gonorrhoeae*.

Dos doze sorogrupos identificados (A, B, C, H, I, K, L, X, Y, Z, 29E e W135), o de maior importância para as análises clínicas de doenças humanas são A, B, C, Y e W135).

Dos doze sorogrupos identificados (A, B, C, H, I, K, L, X, Y, Z, 29E e W135), o de maior importância para as análises clínicas de doenças humanas são A, B, C, Y e W135).

Na suspeita da doença, deve ser coletado sangue, liquor e secreções nasofaríngeas antes da utilização de antimicrobianos para não reduzir o isolamento, contudo a análise microscópica não é afetada de modo significativo. Deve-se cultivar uma porção do segmento para cultivo em ágar chocolate e incubar as placas em incubador de CO<sub>2</sub>.

A identificação presuntiva de *N. meningitidis* se dá pela presença de oxidase-positiva e diplococos Gram-negativos.

A presença de ácido produzido pela glicose e maltose ajuda na confirmação.

Grupos sorológicos são determinados por aglutinação em lâminas, usando anti-soros polivalentes seguido de monovalentes.

A coleta de Nasofaringe deve ser obtida na parede posterior sendo inoculados em meio de cultura seletiva como o ágar Thayer-Martin.

3 amostras de sangue (10 a 15ml) para hemocultura com concentração final de 10x(v/v). Ventilar frascos com vácuo.

Caso algumas cepas de *N. meningitidis* sejam inibidas pelo polianetol-sulfonato de sódio (SPS) sua toxicidade pode ser reduzida adicionando gelatina bacteriológica a 1%.

Deve ser realizado esfregaços de liquor através do método de Gram, contudo apresenta maior dificuldade para encontrar *N. meningitidis* em comparação com cepas de pneumococos causadores de meningites.

## Neisseria

Os microrganismos do gênero *Neisseria* importantes para a Clínica são a *Neisseria gonorrhoeae* e a *Neisseria meningitidis*, contudo a família *Neisseriaceae* ainda compreende a *Acinetobacter*, *Eikenella*, *Kingella* e *Moraxella*.

Infecções por *N. gonorrhoeae* possuem elevada prevalência e baixa mortalidade e as causadas por *N. meningitidis* possuem efeitos contrários.

Espécies	Agar TMM	Agar chocolate (2% CO <sub>2</sub> )	GLI	MLT	LAC	SAC	FRU	NT
<i>N. gonorrhoeae</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>N. meningitidis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>N. lactamica</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>N. cinerea</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>N. polysaccharaeae</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>N. subflava</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>N. sicca</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>N. mucosa</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>N. flavescens</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>N. diversicollis</i>	+	+	-	-	-	-	-	-

TMM = agar Thayer Martin modificado; todas as espécies são catalase(+), citocromo-oxidase(+), DNase(+), leucina(-) e acetilcolina(-) por serem patogênicas para DNase(+), + positivo, indica mutações genéticas presentes e as negativas, - = negativo, v = reações variáveis (15-85% das cepas apresentam positividade); Produção de ácido: GLI = Glicose, MLT = Maltose, LAC = Lactose, SAC = Sacarose, FRU = Frutose, NT = Redução do nitrito a nitrito.

**Neisseria gonorrhoeae - Coloração de Gram.** A seta aponta para típicos diplococos gram-negativos "riformes" no interior de um neutrófilo.

**Teste de oxidase -** Uma gota do reagente de oxidase foi depositada à esquerda e à direita do papel de filtro. As bactérias de uma colônia de *Neisseria gonorrhoeae* foram homogeneizadas com a gota à esquerda e uma coloração púrpura indica um teste positivo, isto é, o organismo é oxidase-positivo. As bactérias de uma colônia de *Escherichia coli* foram homogeneizadas com a gota à direita e a ausência de uma coloração púrpura indica um teste negativo.

**Oxidase Test**  
Positive Negative

**Neisseria gonorrhoeae em secreção uretral.** Repare que os cocos Gram-negativos estão dispostos em pares e com bordas achatadas (diplococos Gram-negativos).

LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

## APÊNDICE 33

**Nocardia spp.**

Nocardia - Em homenagem ao veterinário francês Edmond Nocard.

São bacilos aeróbios estritos que formam filamentos ramificados que lembram hifas formadas por bolores. Apresentam parede celular Gram-positiva. São fracamente corados com Gram, chegando a serem parecidos com Gram-negativos, com grânulos intracelulares Gram-positivo.

É descrito como fracamente álcool-ácido-resistente, devendo ser utilizado solução descolizante fraca de ácido hidrocloreico, sendo essa característica útil na diferenciação de patógenos similares como os Actinomyces.

São catalase-positivas, utilizam os carboidratos oxidativamente podendo crescer na maioria dos meios não seletivos para isolamento de bactérias, micobactérias e fungos.

Possui crescimento lento, sendo necessário 3-5 dias de incubação.

Colônias apresentam cor branca, podendo variar de seca a butirosa, de branca a laranja. Podem ser visto hifas aéreas que se projetam na superfície da colônias podendo ser observadas com um microscópio de dissecação (estereoscópio).

Organismo	Ácido	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	Alc	
Mycobacterium tuberculosis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mycobacterium avium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mycobacterium fortuitum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mycobacterium neoaurum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mycobacterium goodii	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mycobacterium mageritense	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mycobacterium neoaurum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mycobacterium neoaurum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mycobacterium neoaurum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**Nocardia - Coloração Alcool-ácido-resistente de espécie Nocardia em escama esquelética. ("Paracitamento álcool-ácido-resistente")**

**Nocardia - Colônias de Nocardia**

**Nocardia - Coloração de Gram de Nocardia em amostra de escama. Observe os filamentos granulose delicados.**

**Hifas aéreas de Nocardia**

**Hifas aéreas de Nocardia**

**Nocardia anterioris - Coloração de Gram. A seta aponta para uma área contendo filamentos de bacilos gram-positivos.**

**Nocardia anterioris - Coloração de Gram. A seta aponta para uma área contendo filamentos de bacilos gram-positivos.**

LEVINSON, Warren, Microbiologia Médica e Imunológica, 13. ed. Porto Alegre - RS: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick K, Microbiologia Clínica, 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick K, ROSENTHAL, Ken S, Pfaller, Michael A, Microbiologia Médica, 6. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2007. 698 p.

## APÊNDICE 34

negativo, oxiaase-negativa, fermentador.		negativo, oxiaase-positivo, fermentador.	
Ágar MacConkey	-	Ágar MacConkey	-
Catalase	+	Catalase	+
Arginina diidrolase	-	Arginina diidrolase	-
Ornitina descarboxilase	+	Ornitina descarboxilase	+
Lisina descarboxilase	-	Lisina descarboxilase	-
Urease	-	Urease	-
Produção de indol	+	Produção de indol	+
Nitrato redutase	+	Nitrato redutase	+
Esculina	-	Esculina	-
Citrato	-	Citrato	-
Hidrolise do amido	-	Hidrolise do amido	-
Oxidase	-	Oxidase	+
Glicose	+	Glicose	+
Lactose	-	Lactose	-
Sacarose	+	Sacarose	+
Manitol	+	Manitol	+
Maltose	-	Maltose	-
Xilose	v	Xilose	v

Cocobacilos Gram-negativos, imóveis, pequenos, possui coloração bipolar.

Associado a doenças sistêmicas graves como sepse e pneumonia hemorrágica.

Crescem incubadas a 37°C, e também podem multiplicar em temperatura ambiente.

*P. multcoida* é o gênero isolado de infecções humanas, é um cocobacilo, Gram-negativo, pequeno, imóvel, com antígenos capsulares e somáticos. É dividido em quatro tipos antigênicos (A, B, D e E) em testes de hemaglutinação indireta.

Isolados humanos em sua maioria são pertencentes ao tipo "A". "B" em gado bovino. "E" estão ligados em sua maioria a sepses hemorrágicas bovinas.

Isolados recentes podem vir a produzir colônias largas, mucoides, ricas em ácido hialurônico.

Repiques constantes em meios sólidos podem vir a produzir colônias lisas e translúcidas que se tornam rugosas não tipáveis.

Cresce rapidamente em água sangue, gerando colônias pequenas e não hemolíticas. Em isolamento primário pode-se visualizar colônias mucosas.

Não crescem em ágar MacConkey e em sua maioria das cepas fermenta apenas glicose, manose e sacarose sem produção de gás.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., 2002. 392 p

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

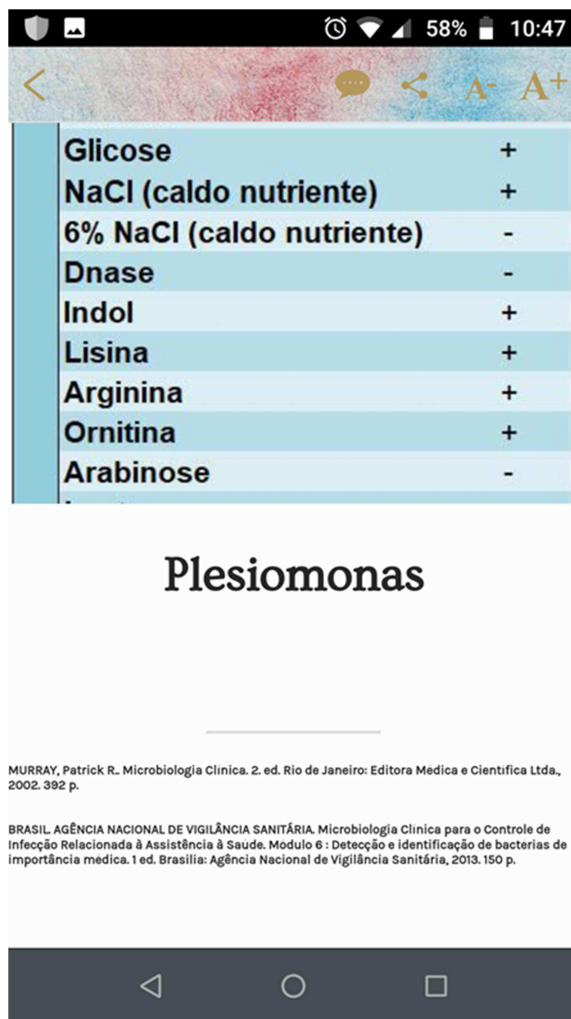
## Pasteurella spp.

Cocobacilos Gram-negativos, imóveis, pequenos, possui coloração bipolar.

Associado a doenças sistêmicas graves como sepse e pneumonia hemorrágica.

Crescem incubadas a 37°C, e também podem multiplicar em temperatura ambiente.

## APÊNDICE 35



Teste	Resultado
Glicose	+
NaCl (caldo nutriente)	+
6% NaCl (caldo nutriente)	-
Dnase	-
Indol	+
Lisina	+
Arginina	+
Ornitina	+
Arabinose	-

## Plesiomonas

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clinica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda., 2002. 392 p.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Microbiologia Clinica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saude. Módulo 6 : Detecção e identificação de bacterias de importância medica. 1 ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2013. 150 p.

## APÊNDICE 36

Teste	Resultado
Colistina (10ug)	R
Cresc. em 20% bÍlis	-
Requer formato ou fumato	-
Nitrato redutase	-
Indol	+
Catalase	-
Lipase	-
Urease	-

**Porphyromonas spp**

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 6 : Detecção e identificação de bactérias de importância médica. 1 ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2013. 150 p.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., 2002. 392 p.



## APÊNDICE 37



**Prevotella spp.**

Cresc. em 20% bilis	-
Requer formato ou fumato	-
Nitrato redutase	-
Indol	V
Catalase	-
Lipase	V
Urease	-
Glicose	+

Inicialmente algumas *Prevotella* emitem fluorescência vermelha e, em seguida, formam colônias pigmentadas.

R: resistentes; S: sensível; V: variável; +: positivo; -: negativo


<b><i>Prevotella</i>, gram-negativa, anaeróbica.</b>	
Rifampicin	S
Canamicina (1.000ug)	R
Vancomicina	R

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 6 : Detecção e identificação de bactérias de importância médica. 1 ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2013. 150 p.

LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda., 2002. 392 p.

## APÊNDICE 38



Coloração de Gram de *Propionibacterium* em uma cultura de sangue.

Bactéria Gram-positiva, anaeróbio estrito, não formador de esporos.

***Propionibacterium* spp.**  
Bactéria Gram-positiva, anaeróbio, não formador de esporos.

Anaeróbio estrito	v
Catalase	v
Motilidade	-
Nitrato redutase	v
Produção de indol	-
Produtos metabólicos (GLC)	A, P, iv, s.
AAR	-
Ramif.	+
Hemólise, sangue carneiro	-

AAR: álcool-ácido resistência fraca ou parcial;  
Ramif: células ramificadas - Alguns aerotolerantes. v; variável; +: positivo; -: negativo. GLC> A: ácido acético; P: ácido propiônico; IV: ácido isovalérico; S: ácido succínico / Letras maiúsculas = pico ácido principal; Letras minúsculas = pico menor.

## Propionibacterium spp.

Bactéria Gram-positiva, anaeróbio estrito, não formador de esporos.

***Propionibacterium* spp.**  
Bactéria Gram-positiva, anaeróbio, não formador de esporos.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 6 : Detecção e identificação de bactérias de importância médica. 1 ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2013. 150 p.

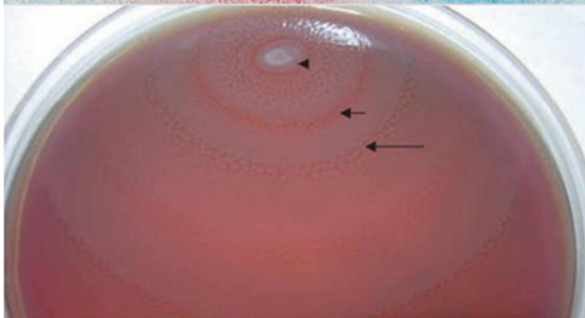
LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.

APÊNDICE 39

58% 10:48
58% 10:48
58% 10:48

<
...
<
A-
A+
<



**Motilidade pulsante em ágar sangue.** A ponta de seta indica o sítio onde as bactérias foram depositadas no ágar sangue. A seta curta aponta para a borda do primeiro anel da motilidade pulsante; a seta longa aponta para a borda do segundo.

Produce grande quantidade de urease, processo que aumenta o pH da urina, produzindo magnésio e cálcio na forma de cristais de estruvita e apatita, ocasionando a formação de cálculos renais.

Possui elevada motilidade e não formam colônias regulares em meio sólido. Formam *swarming* (um veu sobre o ágar) quando são inoculados em meios como ágar sangue.

A maioria das cepas de *P. mirabilis* são resistentes à nitrofurantoina e sensíveis à ampicilina e à cefalosporina. *P. vulgaris* mostra-se altamente resistente a essas drogas, contudo não há frequência em seu isolamento.

Essas duas espécies podem ser diferenciadas pela prova de ídol (*P. vulgaris* - positivo; *P. mirabilis* - negativo).

Vermelho-de-metila	+	-
Voges-Proskauer	v	-
Utilização de citrato	v	v
Urease	+	+
Fenilalanina desaminase	+	+
Arginina diidrolase	-	-
Lisina descarboxilase	-	-
Ornitina descarboxilase	+	-
Motilidade	+	+
Glicose	+	+
Lactose	-	-
Sacarose	v	+
Manitol	-	-
Dulcitol	-	-
Adonitol	-	-
Maltose	-	+
Xilose	+	+

v: variável; +: positivo; -: negativo;

## Proteus spp.

---

Pertence a família das *Enterobacteriaceae*

*Proteus mirabilis* - *Proteus*, um deus capaz de assumir diferentes formas; *mirabilis*, surpreendente (refere-se às formas pleomórficas de suas colônias).

O gênero *P. mirabilis*, é causa importante de infecção do trato urinário em adultos normalmente saudáveis.

Proteus >	<i>mirabilis vulgaris</i>	
Produção de indol	-	+
Vermelho-de-metila	+	+
Voges-Proskauer	v	-
Utilização de citrato	v	v
Urease	+	+
Fenilalanina desaminase	+	+
Arginina diidrolase	-	-
Lisina descarboxilase	-	-
Ornitina descarboxilase	+	-
Motilidade	+	+
Glicose	+	+
Lactose	-	-
Sacarose	v	+

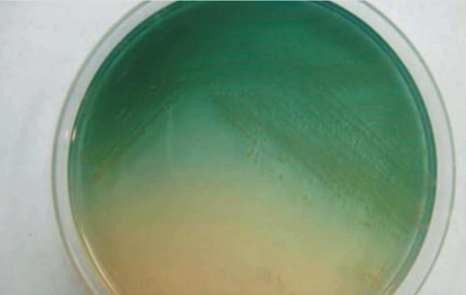
LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. Microbiologia. 12. ed. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda, 2017. 940 p.

# APÊNDICE 40



***Pseudomonas aeruginosa*** - Pigmento verde-azulado. O pigmento verde-azulado (piocianina) produzido por *Pseudomonas aeruginosa*

São heterogêneas não fermentadoras dispostas em pares de células que se assemelham a uma única célula.

Existem mais de 200 espécies, sendo a *Pseudomonas aeruginosa* a de maior importância.

São bastonetes Gram-negativos geralmente móveis, retos ou ligeiramente curvados, dispostos tipicamente em pares.

A citocromo-oxidase presente em espécies de *Pseudomonas*, auxilia na diferenciação das Enterobacteriaceae de *Stenotrophomonas*.

A nível de polissacarídeo capsular faz com que algumas cepas apareçam mucoides, cepa estas comuns em pacientes com fibrose cística.

Algumas espécies geram pigmentos difusíveis (p.ex., piocianina [azul], pioverdina [verde-amarelado], piorrubina [vermelho-amarronzado]), que simplificam a identificação preliminar.

## Pseudomonas spp.


	<i>Pseudomonas</i> , oxidase-positivos, oxidantes		<i>Pseudomonas</i> , oxidase-positivos, não-oxidantes	
	<i>aeruginosa</i> fluorescens		<i>diminuta</i>	
Cresc. ágar MacConkey	+	+	Cresc. ágar MacConkey	-
Catalase	+	+	Cresc. ágar SS	-
Arginina diidrolase	+	+	Catalase	+
Lisina descarboxilase	-	-	Motilidade	+
Urease	v	v	Flagelo 1-2 polar	+
Produção de indol	-	-	Flagelo > 2 polar	-
Nitrato redutase	+	v	Flagelo Peritriquios	-
D-Glicose	+	+	Urease	v
OF-lactose	-	v	Produção de indol	-
OF-sacarose	-	v	Nitrato redutase	-
OF-manitol	v	v	Nitrato a gás	-
OF-maltose	-	-	H2S em TSI	-
OF-xilose	+	+	Glicose	v
			OF-manitol	-
			OF-xilose	-

v. variável; +: positivo; -: negativo


*Pseudomonas* - pseudos, falso; monas, unitário (refere-se ao arranjo celular observado na coloração de Gram, no qual os micro-organismos em pares parecem com células únicas).

*P. aeruginosa* - aeruginosa, cobre oxidado ou verde (refere-se aos pigmentos azuis e amarelos produzidos por essa espécie que aparece como verde).


São heterogêneas não fermentadoras dispostas em pares de




**Pseudomonas** - Coloração de Gram de *Pseudomonas aeruginosa* com células arranjadas de forma isolada e aos pares.



**Pseudomonas** - Coloração de Gram de *Pseudomonas aeruginosa* com células arranjadas de forma isolada e aos pares.



**Pseudomonas** - Coloração de Gram de *Pseudomonas aeruginosa* envolta por material capsular mucóide em paciente com fibrose cística.



**Pseudomonas** - Coloração de Gram de *Pseudomonas aeruginosa* envolta por material capsular mucóide em paciente com fibrose cística.


LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

APÊNDICE 41

58% 10:49
58% 10:49
58% 10:49



Rhodococcus - Coloração álcool-acidorresistente de organismos cultivados em ágar Middlebrook para micobactérias por 2 dias (observe a escassez de células)

### Rhodococcus spp.

**Rhodococcus equi**  
Microorganismo parcialmente ácido-resistente

Hidrólise de:	Adelina	+
	Caseína	-
	Hipoxantina	-
	Tirosina	-
	Xantina	-
	45°C	-

**Microorganismo parcialmente ácido-resistente**

Hidrólise de:	Adelina	+
	Caseína	-
	Hipoxantina	-
	Tirosina	-
	Xantina	-
	45°C	-

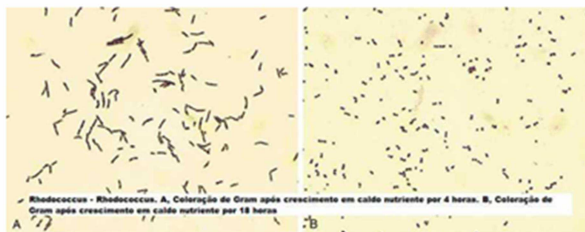
**Crescimento**

D-Galactose	+
D-Glicose	-
D-Sacarose	-
D-manitol	-
D-Trealose	+
D-Sorbitol	-
D-Ramnose	V
l-Eritritol	NT

**Crescimento**

Caldo com 0,05% de lisina	V
D-Galactose	+
D-Glicose	-
D-Sacarose	-
D-manitol	-
D-Trealose	+
D-Sorbitol	-
D-Ramnose	V
l-Eritritol	NT

v: variável; +: positivo; -: negativo; NT = Não avaliado na reação específica.




Rhodococcus - Rhodococcus. A. Coloração de Gram após crescimento em caldo nutritivo por 4 horas. B. Coloração de Gram após crescimento em caldo nutritivo por 18 horas

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda, 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

## APÊNDICE 42



Coloração de Gimenez de células de cultura de tecidos infectadas com *Rickettsia* do grupo da febre maculosa

## Rickettsia spp.

*Rickettsia rickettsii* - Nomeada segundo de Howard Ricketts, que associou o carrapato da floresta como o vetor da febre maculosa das Montanhas Rochosas.

*R. akari* - akari, ácaro; o vetor da riquetsiose vesicular.

*R. prowazekii* - Nomeada segundo Stanislav Von Prowazek, um dos primeiros pesquisadores do tifo, que foi vítima dessa doença.

*R. typhi* - typhi, tifo ou febre.

Semelhantes a bacilos Gram-negativos que crescem no citoplasma de células eucarióticas.

Possui mecanismos enzimáticos para captura dos hidratos de carbono, para a formação de ligações de fosfato de alta energia para síntese de lipídeos e proteínas.

Seu diagnóstico sorológicos é realizado pela reação de Weil-Felix (aglutinação de certas cepas de *Proteus vulgaris* através do soro de pacientes com infecções por *Rickettsias*), contudo este teste possui muitos resultados falso-positivos, sendo somente presuntivo devendo-se empregar reações de microimunofluorescência ou imunofluorescência direta para confirmação da doença.

Estes testes detectam anticorpos séricos da classe IgG.

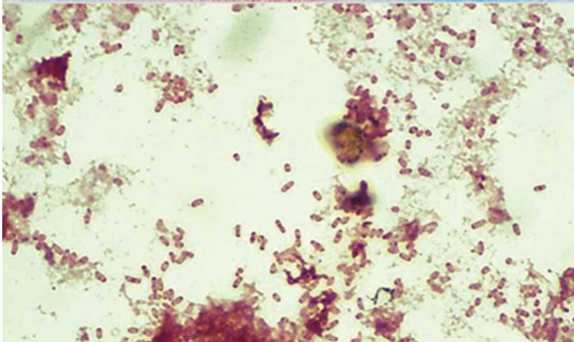
LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessôa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

APÊNDICE 43

58% 10:49
58% 10:49
57% 10:49



Salmonella - Coloração de Gram de *Salmonella typhi* isolada de uma hemocultura positiva. Observe a intensa coloração nas extremidades da bactéria. A "coloração bipolar" é característica das Enterobacteriaceae.

*Salmonella typhimurium* - typhi, de tifoide; murium, de camundongos; typhimurium, tifoide do camundongo.

*Salmonella enteritidis* - enteris, intestino; idis, inflamação.

Métodos mais comum e utilizado é o de colônia isoladas.

Sangue e secreções são semeados em meios líquidos e sólidos, como ágar sangue.

Fezes deve ser semeados em meios seletivos, inclusive cromogênicos (MaConkey, ágar SS, ágar eosina-azul de metileno etc.).

Meios como ágar novobiocina-verde-brilhante-glicose (NGB), ágar novobiocina verde-brilhante-glicerol-lactose (NBGL), ágar Ramobach, meio SM-ID (Bio-Merieux AS, França) são utilizados na tentativa de melhorar o isolamento, sendo o NBGL o mais sensível para isolamento *Salmonella* de fezes e o SM-ID para *S.typhi*.

<b>Voges-Proskauer</b>		-
<b>Utilização de citrato</b>		+
<b>Urease</b>		-
<b>Fenilalanina desaminase</b>		-
<b>Lisina descarboxilase</b>		+
<b>Arginina diidrolase</b>		v
<b>Ornitina descarboxilase</b>		+
<b>Motilidade</b>		+
<b>Ácido de:</b>	<b>Glicose</b>	+
	<b>Lactose</b>	-
	<b>Sacarose</b>	-
	<b>Manitol</b>	+
	<b>Dulcitol</b>	+
	<b>Adonitol</b>	-
	<b>Maltose</b>	+
	<b>Xilose</b>	+

## Salmonella spp.

Salmonella entérica - salmonella, nomeado segundo Salmon; enteron, intestino; pertence ao intestino.

*Salmonella typhi* - typhi, de tifoide; a doença é a febre tifoide.

*Salmonella paratyphi* - paratyphi, de infecção semelhantes à tifoide.

*Salmonella choleraesuis* - cholera, colera; sus, porco; colera do

<b>Salmonella spp.</b>	
<b>Produção de indol</b>	-
<b>Vermelho-de-metila</b>	+
<b>Voges-Proskauer</b>	-
<b>Utilização de citrato</b>	+
<b>Urease</b>	-
<b>Fenilalanina desaminase</b>	-
<b>Lisina descarboxilase</b>	+
<b>Arginina diidrolase</b>	v

**v: variável; +: positivo; -: negativo**

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda., 2002. 392 p.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Medica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. Microbiologia. 5. ed. São Paulo/rio de Janeiro/ribeirão Preto/belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.

APÊNDICE 44



**Serratia spp.**

Membros deste gênero produzem um pigmento vermelho quando em meios sólidos.

*S. marcescens* é um importante nosocomial, encontrado como agente casual de infecções do trato urinário, feridas cirúrgicas e pneumonias.

Costuma contaminar equipamentos médicos e soluções de baixo poder desinfetante.

possui alta resistência a antimicrobianos.  
 É diferenciada de outras *Enterobacteriaceae* através da produção de DNase, lipase e gelatinase.

	<i>Serratia liquefaciens</i>	<i>Serratia marcescens</i>
Produção de Indol	-	-
Vermelho-de-metila	+	+
Voges-Proskauer	+	+
Utilização do Citrato	+	+
Urease	-	v
Fenilalanina	-	-
Lisina descarboxilase	+	+
Arginina diidrolase	-	-
Ornitina descarboxilase	+	+
Motilidade	+	+
Glicose	+	+
Lactose	-	-
Sacarose	+	+
Manitol	+	+
Dulcitol	-	-
Adonitol	-	v
Maltose	+	+
Xilose	+	-

v: variável; +: positivo; -: negativo

LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

	<i>Serratia liquefaciens</i>	<i>Serratia marcescens</i>
Produção de Indol	-	-
Vermelho-de-metila	+	+
Voges-Proskauer	+	+
Utilização do Citrato	+	+
Urease	-	v
Fenilalanina	-	-
Lisina descarboxilase	+	+
Arginina diidrolase	-	-
Ornitina descarboxilase	+	+
Motilidade	+	+
Glicose	+	+
Lactose	-	-
Sacarose	+	+
Manitol	+	+
Dulcitol	-	-
Adonitol	-	v
Maltose	+	+
Xilose	+	-

v: variável; +: positivo; -: negativo

LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., 2002. 392 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessoa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. Microbiologia. 5. ed. São Paulo/rio de Janeiro/ribeirão Preto/belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.



## APÊNDICE 45

		57% 10:49	57% 10:50
	<b>Utilização do Citrato</b>	-	Shigella dysenteriae - shigella, nomeado segundo Shiga; dysenteriae, disenteria.
	<b>Urease</b>	-	
	<b>Fenilalanina</b>	-	Shigella flexneri - flexneri, nomeado segundo Flexner.
	<b>Lisina descarboxilase</b>	-	Shigella boydii - boydii, nomeado segundo Boyd.
	<b>Arginina diidrolase</b>	-	
	<b>Ornitina descarboxilase</b>	+	Shigella sonnei - sonnei, nomeado segundo Sonne.
	<b>Motilidade</b>	-	Bacilos Gram-negativos e anaeróbios facultativos.
ido de:	<b>Glicose</b>	+	Para diagnóstico é necessário isolamento e identificação a partir do material fecal.  Fezes mucoides e sanguinolentas são por vezes identificadas como positivas. Podem ser utilizados <i>Swabs</i> retais, desde que sejam processados de forma rápida ou transportado em meios de transporte como Stuart ou Cary-Blair.
	<b>Lactose</b>	-	
	<b>Sacarose</b>	-	
	<b>Manitol</b>	+	
	<b>Dulcitol</b>	-	
<h2>Shigella spp.</h2>		Meios como ágar MacConkey, ágar XLD e ágar SS, possuem sais de bile que inibem outros Gram-negativos e indicadores de pH que diferenciam bactérias fermentadoras da lactose (coliformes) das não fermentadoras .	
Shigella dysenteriae - shigella, nomeado segundo Shiga; dysenteriae, disenteria.		Deve-se também utilizar meios líquidos de enriquecimento como Caldo seletivo-cistina ou GN seg. Hajna para inoculação inicial das amostras, repicando em meio sólido após um período de 06 hora a 37°C por um período de 18-24 horas.	
Shigella flexneri - flexneri, nomeado segundo Flexner.		Teste bioquímicos devem ser utilizados em colônias suspeitas e confirmado através de sorotipagem específica.	
Shigella boydii - boydii, nomeado segundo Boyd.		MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda, 2002. 392 p.	
Shigella sonnei - sonnei, nomeado segundo Sonne.		SILVA, Carlos Henrique Pessôa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda, 2006. 498 p.	
Bacilos Gram-negativos e anaeróbios facultativos.			

# APÊNDICE 46

dispositivos do tipo cateter.

O *Staphylococcus aureus* possui resistência à metilicina/oxalicina (MRSA/ORSA), baixa sensibilidade à vancomicina (VISA) e recém-isolados resistentes à vancomicina (VRSA).

Ao menos 30 espécies são reconhecidas por testes bioquímicos, através de hibridização DNA-RNA.

*S. aureus* (narinas) e *S. epidermidis* (narinas e pele) possuem elevado potencial patogênico. *S. saprophyticus* (pele) causa comum de infecções do trato urinário feminino. *S. haemolyticus*, *S. simulans*, *S. cohnii*, *S. warneri* e *S. lugdunensis* são também isolados de infecções em seres humanos.

São cocos Gram-positivos, possuem cerca de 0,5 a 1,0µm de diâmetro, crescem em cachos que são originados através da divisão das bactérias em dois planos. A leitura deve ser feita em culturas realizadas em meio líquido (ter cuidado para não confundir com os estreptococos que crescem em meios solidos visto que podem apresentar-se em cachos). Examinar em vários campos a fim de verificar a presença de cachos ou cadeias.

Em sua maioria crescem entre 18-24 horas com colônias de 1 a 3mm de diâmetro, circulares, lisas e de consistência butirosa ("amanteigada").

Todas possuem catalase positiva.

A coagulase pode ser encontrada de duas formas:

- Coagulase conjugada ou ligada (prova em lâmina), conhecida como fator de aglutinação, formando agrupamentos em grumos visíveis devido aos cordões de fibrina entre as bactérias após serem suspensas no plasma.
- Coagulase livre (prova em tubo) que e secreta de forma extracelular reagindo ao Fator de Reação com a Coagulase (FCP).

Ao utilizar plasma de coelho com EDTA deve-se conservar em refrigerador a 4-8°C por até três meses ou conforme instruções do fabricante.

Procedimentos

Coagulase conjugada ou ligada.

- Traçar dois círculos com lápis de cera em uma lâmina de vidro;
- Colocar duas gotas de água destilada ou solução fisiológica estereis dentro de cada círculo;
- Com o auxílio de um fio bacteriológico agregar a colônia em estudo, homogeneizado delicadamente em cada círculo;
- Colocar uma gota de plasma para a prova de coagulase em um dos círculos;
- No outro círculo, adicionar outra gota de água destilada ou solução fisiológica estereis, como controle;
- Homogeneizar com palito de madeira;
- Incliná-la a lâmina, delicadamente, para frente e para trás;
- Observar presença de aglutinação.

Interpretação:

Positiva > Formação de precipitado branco e aglutinação dos microrganismos da suspensão, após 15 segundos no círculo que contém plasma.

Negativa > Ausência de aglutinação no círculo que contém o plasma.

Controle sem plasma > Deverá ser leitoso e uniforme, sem presença de precipitado ou aglutinação; a presença de precipitado ou aglutinação torna a prova inespecífica, devendo ser repetida a prova em tubo.

Coagulase livre.

- Com auxílio do fio bacteriológico, suspender colônias em estudo em caldo BHI e colocar em estufa a 35-37°C até que turve;
- Se necessário, acertar a turbidez até 0,5 da escala de Mac Farland;
- Em um tubo de ensaio esteril, colocar 0,5ml de plasma constituído e 0,5ml do caldo BHI com crescimento bacteriano recém-turvado;
- Incubar em estufa a 35-37°C durante 4 horas;
- Verificar se há presença de coágulo;
- Se não houver presença de coágulo, incubar o tubo em temperatura ambiente e repeti as leituras com 18 e 24 horas de incubação.

Interpretação:

Positiva > Presença de qualquer grau de coágulo.

Negativa > Ausência de coágulo.

Precauções:

- Para a coagulase em tubo, as provas negativas após 4 horas a 35-37°C, os tubos devem ser mantidos em temperatura ambiente, pois a incubação prolongada a 37°C pode produzir fibrinolinas, o que causa dissolução do coágulo durante a incubação;
- Durante a leitura inclinar o tubo delicadamente e não agitar, pois a agitação pode desmanchar os coágulos parcialmente formados;
- Recomenda-se o uso de plasma de coelho com EDTA;
- Não utilizar plasma citrato (como os *Enterococcus*) darão resultados positivos sendo confundidos com

resultados positivos sendo confundidos com estafilococos.

- Plasma humano não é recomendado, pois contém quantidades variadas de Fator de Reação com a Coagulase e de anticorpos antiestafilococos, podendo dar uma prova falso-negativa.

Resistência à Novobiocina:

Metodologia do teste:

- Disco contendo 5µg de novobiocina;
- Meio de cultura: ágar de Mueller-Hinton ou ágar triptico de soja;
- Padronização do inoculo: tubo 0,5 da escala de Mac Farland;
- Incubação: 35-37°C por 16 horas;
- Leitura: > 16mm: resistente; > 16mm: sensível.

Deteção de *S. aureus* Resistente à Oxalicina (ORSA)

Os ORSA possuem heteroresistência aos antibióticos beta-lactâmicos. Em uma mesma cultura pode-se encontrar subpopulações, uma susceptíveis e uma resistente.

Triagem:

- Meio de cultura: ágar Mueller-Hinton com 4% de NaCl e contendo metilicina (10µm/ml), nafcilina (6µg/ml) ou ainda um disco de oxalicina usado para antibiograma comum (µg).
- Inoculo: 10.000 UFC, plaqueados em superfície;
- Incubação: 35°C por 48 horas;
- Leitura: ORSA: crescimento; não ORSA: ausência de crescimento.

**Staphylococcus - Coloração de Gram.** As setas apontam para dois agrupamentos de cocos gram-positivos, semelhantes a "cachos de uvas". A ponta de seta indica um neutrófilo com núcleo segmentado róseo.

**Staphylococcus - Teste de coagulase -** Tubo superior inoculado com *Staphylococcus aureus* e tubo inferior inoculado com *Staphylococcus epidermidis*. A seta aponta para plasma coagulado formado pela coagulase produzida por *Staphylococcus aureus*.

**Staphylococcus -** *Staphylococcus aureus* em meio de agar-sangue de carneiro.

**Staphylococcus aureus** em uma cultura de sangue. Observe o agrupamento dos cocos Gram-positivos semelhantes a cachos de uva.

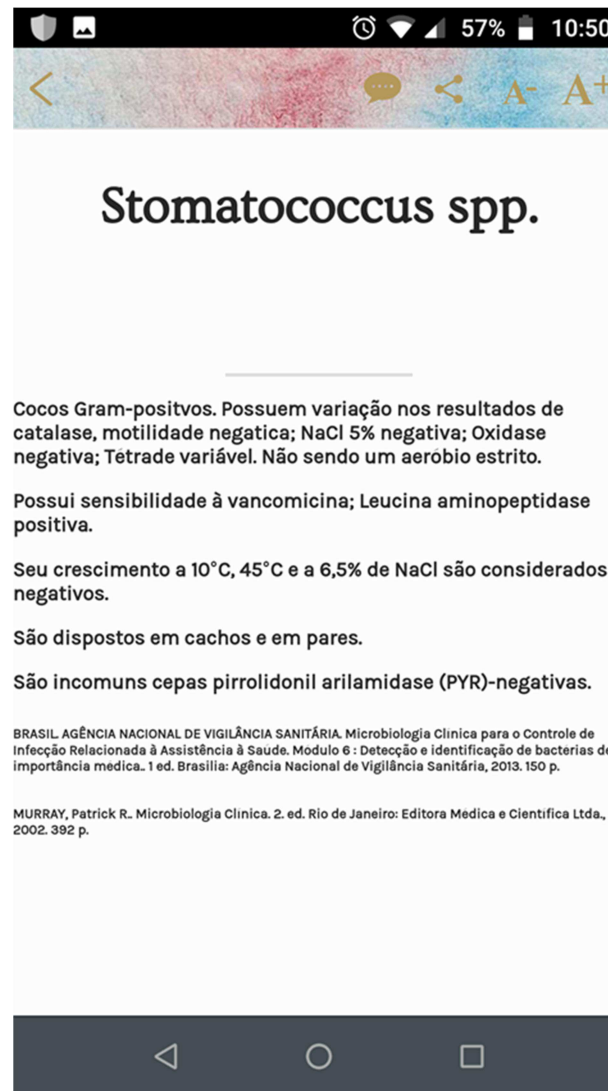
Staphylococcus	<i>aureus</i>	<i>epidermidis</i>	<i>hemolyticus</i>	<i>hyicus</i>	<i>intermedius</i>	<i>saprophyticus</i>	<i>scaberrimus</i>	<i>simulans</i>	<i>solis</i>
Figmento de catalase	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Coagulase	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fator de aglutinação	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Coliforme	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molho	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motilidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sarcoma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taxolase	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Turvação	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Urease	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitroreductase	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proteína esterase	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitrotoxi PNP	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxidase	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Urease	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indol	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indol-Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Novobiocina	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Polimixina B	R	R	R	R	R	R	R	R	R

LEVINSON, Warren, Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - RS: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick B. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro Editora Médica e Científica Ltda, 2003. 392 p.

SOUL, Carlos Henrique Pessoa de Moraes e. NEUFELD, Paulo Murilo. Bacteriologia e Micrologia Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro Livraria e Editora Revinter USA, 2006. 498 p.

## APÊNDICE 47



**Stomatococcus spp.**

Cocos Gram-positivos. Possuem variação nos resultados de catalase, motilidade negativa; NaCl 5% negativa; Oxidase negativa; Tetrade variável. Não sendo um aeróbio estrito.

Possui sensibilidade à vancomicina; Leucina aminopeptidase positiva.

Seu crescimento a 10°C, 45°C e a 6,5% de NaCl são considerados negativos.

São dispostos em cachos e em pares.

São incomuns cepas pirrolidonil arilamidase (PYR)-negativas.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 6 : Detecção e Identificação de bactérias de importância médica. 1 ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2013. 150 p.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda., 2002. 392 p.

# APÊNDICE 48

## Streptococcus spp.

São Gram-positivas, possuem arranjo celular em forma de cadeias, catalase-negativas e possuem importância clínica tanto para humanos quanto para animais.

Crescem em agar sangue e em caldo contendo glicose. Anaeróbios facultativos, crescendo melhor em atmosfera com 5% de CO<sub>2</sub> ou em anaerobiose. Podendo ser encontrado em diversos ambientes sendo que muitos pertencem a microbiota normal do corpo humano, outros são patogênicos e outros são tipicamente

**Streptococcus - Coloração de Gram de *Streptococcus pyogenes*.**

**Streptococcus - Streptococcus do grupo C, A, e angherux, espécie formadora de colônias pequenas. B, S. dysgalactiae, espécie formadora de colônias grandes.**

**Streptococcus - *Streptococcus pyogenes* (grupo A) cresce tipicamente como colônias pequenas com uma grande área de hemólise.**

**Streptococcus - *Streptococcus mitis*, Coloração de Gram de hemocultura**

**Streptococcus pneumoniae em cultura em agar sangue. Observe o agrupamento dos cocos em pares e em cadeias curtas.**

**Streptococcus pneumoniae - Coloração de Gram. As setas apontam para tipos diplococos gram-positivos. Observe que a área clara ao redor do organismo corresponde à cápsula.**

**Streptococcus pyogenes - Coloração de Gram. As setas apontam para uma cadeia longa de cocos gram-positivos.**

**Streptococcus pneumoniae - Coloração de Gram. As setas apontam para tipos diplococos gram-positivos. Observe que a área clara ao redor do organismo corresponde à cápsula.**

**Streptococcus pneumoniae - Coloração de Gram. As setas apontam para tipos diplococos gram-positivos. Observe que a área clara ao redor do organismo corresponde à cápsula.**

**Streptococcus - *Streptococcus mitis*. Colônias α-hemolíticas.**

**Streptococcus - Coloração de Gram de *Streptococcus pyogenes*.**

**Teste de bacitracina - A seta aponta para a zona de inibição de crescimento de estreptococos do grupo A (*Streptococcus pyogenes*) causada pela bacitracina que se difundiu a partir do disco A. A metade superior da placa de agar sangue exibe beta-hemólise causada por estreptococos do grupo A, exceto na região ao redor do disco de bacitracina. A metade**

**Teste de optoquina - A seta aponta para a zona de inibição de crescimento de *Streptococcus pneumoniae* causada pela optoquina que se difundiu a partir do disco P. Na metade inferior da placa de agar sangue, observa-se a alfa-hemólise produzida por *S. pneumoniae*, exceto na região ao redor do disco de optoquina. A seta aponta para o limite externo da zona de inibição. A metade superior da placa de agar sangue exibe alfa-hemólise causada por um estreptococo vívido, e não há zona de inibição ao redor do disco de optoquina.**

**Alfa hemólise e beta hemólise em agar sangue - A seta curta aponta para uma colônia alfa-hemolítica, provavelmente um estreptococo do grupo vívido. A seta longa aponta para uma colônia beta-hemolítica, provavelmente *Streptococcus pyogenes*. O espécime utilizado foi um swab de garganta de um indivíduo com faringite.**

**Parâmetros de grupo com resultados positivos.**

**Características Fenotípicas de Cocos Gram-positivos, Catalase-negativos.**

Gênero	Características Fenotípicas									
	VAN	GAS	PIR	LAP	BE	NaCl	Crescimento 10°C	45°C	MOT	HEM
<b>Aerococcus</b>	S	-	+	V	+	-	+	-	+	α
<b>Pedococcus</b>	R	-	-	+	V	-	+	-	+	α
<b>Tetragonococcus</b>	S	-	+	+	+	+	-	+	+	α
<b>Gemella</b>	S	-	+	V	+	-	-	-	-	α/β
<b>Holcococcus</b>	S	-	+	+	+	-	-	-	-	n
<b>Alloccoccus</b>	S	-	+	+	+	-	-	-	-	n
<b>Dolosigranulum</b>	S	-	+	+	+	-	-	-	-	n
<b>Facklamia</b>	S	-	+	+	+	-	-	-	-	v
<b>Ignavigranum</b>	S	-	+	+	+	-	-	-	-	v

**VAN** = Vancomina (Dig disk); **GAS** = produção de gás a partir de glicose em meio de Mann, Rogosa, Sharp; **Lactobacillus** (MRS); **PIR** = produção de pirúvato; **arlamidase**; **LAP** = produção de leucine aminopeptidase; **BE** = hidrólise da esculina na presença de bile; **+** = positivo; **-** = negativo; **v** = variável; **R** = resistente; **S** = sensível.

**Parâmetros de grupo com resultados positivos.**

**Características Fenotípicas de Cocos Gram-positivos, Catalase-negativos.**

Gênero	Características Fenotípicas									
	VAN	GAS	PIR	LAP	BE	NaCl	Crescimento 10°C	45°C	MOT	HEM
<b>Aerococcus</b>	S	-	+	V	+	-	+	-	+	α
<b>Pedococcus</b>	R	-	-	+	V	-	+	-	+	α
<b>Tetragonococcus</b>	S	-	+	+	+	+	-	+	+	α
<b>Gemella</b>	S	-	+	V	+	-	-	-	-	α/β
<b>Holcococcus</b>	S	-	+	+	+	-	-	-	-	n
<b>Alloccoccus</b>	S	-	+	+	+	-	-	-	-	n
<b>Dolosigranulum</b>	S	-	+	+	+	-	-	-	-	n
<b>Facklamia</b>	S	-	+	+	+	-	-	-	-	v
<b>Ignavigranum</b>	S	-	+	+	+	-	-	-	-	v

INSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - RS: Amgh Editora Ltda, 2016.

RAY, Patrick R. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medica e Cientifica Ltda., 2012 p.

RAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 6. ed. Rio de Janeiro: RJ Elsevier, 2017. 948 p.

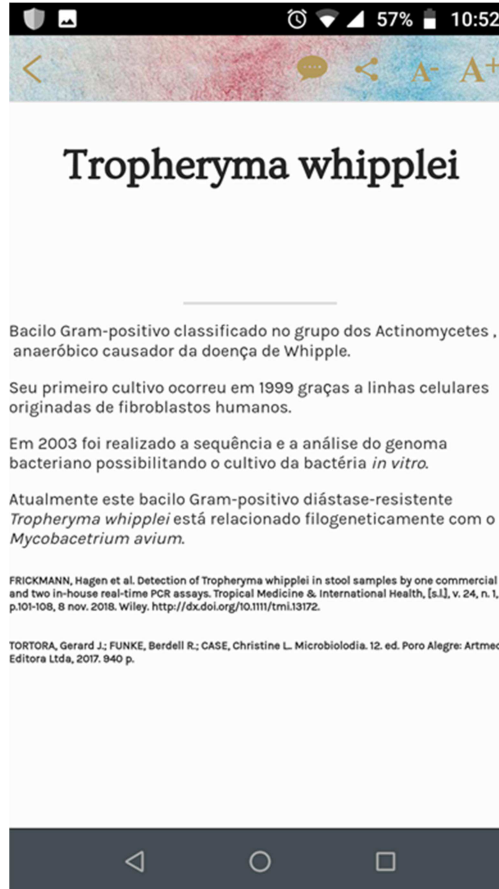
Carlos Henrique Pessada de Menezes e NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Imunologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 480 p.

RAJLI, Luiz Rachid; ALBERTUM, Flávio. Microbiologia. 5. ed. São Paulo/Rio de Janeiro/Beirão do Sul: Belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.

## APÊNDICE 49

 <p><i>Treponema pallidum</i> em imunofluorescência direta.</p>	<p>O <i>Treponema pallidum</i> é a espécie treponêmica de maior importância patogênica humana.</p> <p>Suas subespécies compreendem o <i>T. pallidum</i> sbsp. <i>Pallidum</i>, agente etiológico da sífilis; o <i>T. pallidum</i> subsp. <i>Edemicum</i>, causa sífilis edêmica, bejel; e <i>T. pallidum</i> subsp. <i>Pertenue</i>, causador da boubá. Bejel e boubá são patologias não venéreas.</p> <p>A <i>T. pallidum</i> apresenta-se em forma de espiroquetas longas e finas, com espiras rígidas e regulares, observadas em microscopia de campo escuro ou coloração pela prata de esfregaços de linfa de lesões.</p> <p>Testes de imunofluorescência direta são mais sensíveis.</p>	<p>Testes com ácidos nucleicos (reação em cadeia da polimerase - PCR) apesar da metodologia de amplificação ter sido aplicada para detecção de <i>T. pallidum</i> em lesões genitais, sangue de crianças e LCR, não está amplamente disponível.</p> <p>Sendo em sua maioria o diagnóstico da sífilis se dá por meio de testes sorológicos.</p>
<h2>Treponema pallidum</h2>	<p>Testes não treponêmicos (VDRL) ou testes treponêmicos (FTA-abs) são úteis em seu diagnóstico.</p> <p><i>T. pallidum</i> são organismos que não crescem em meios de cultura artificiais.</p> <p>Testes com ácidos nucleicos (reação em cadeia da polimerase - PCR) apesar da metodologia de amplificação ter sido aplicada para detecção de <i>T. pallidum</i> em lesões genitais, sangue de crianças e LCR, não está amplamente disponível.</p>	 <p><i>Treponema pallidum</i> - Microscopia de campo escuro. A morfologia espiralada deste espiroqueta pode ser observada no centro do campo.</p>
<p>O <i>Treponema pallidum</i> é a espécie treponêmica de maior importância patogênica humana.</p> <p>Suas subespécies compreendem o <i>T. pallidum</i> sbsp. <i>Pallidum</i>, agente etiológico da sífilis; o <i>T. pallidum</i> subsp. <i>Edemicum</i>, causa sífilis edêmica, bejel; e <i>T. pallidum</i> subsp. <i>Pertenue</i>, causador da boubá. Bejel e boubá são patologias não venéreas.</p> <p>A <i>T. pallidum</i> apresenta-se em forma de espiroquetas longas e</p>	<p>Sendo em sua maioria o diagnóstico da sífilis se dá por meio de testes sorológicos.</p>	<p>BRASIL AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 6 : Detecção e Identificação de bactérias de importância médica. 1 ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2013. 150 p.</p> <p>LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.</p> <p>MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.</p>

## APÊNDICE 50



The image shows a screenshot of a mobile application interface. At the top, there is a status bar with icons for signal, Wi-Fi, battery (57%), and time (10:52). Below the status bar is a navigation bar with a back arrow, a search icon, and font size controls (A- and A+). The main content area has a title "Tropheryma whippiei" in a large, bold, black serif font. Below the title, there is a horizontal line. The text below the line is in a smaller, black serif font and provides information about the bacterium: its classification, discovery, and genetic analysis. At the bottom of the page, there are two lines of small text providing references. The bottom of the screen shows the standard Android navigation bar with back, home, and recent apps buttons.

## Tropheryma whippiei

Bacilo Gram-positivo classificado no grupo dos Actinomycetes , anaeróbico causador da doença de Whipple.

Seu primeiro cultivo ocorreu em 1999 graças a linhas celulares originadas de fibroblastos humanos.

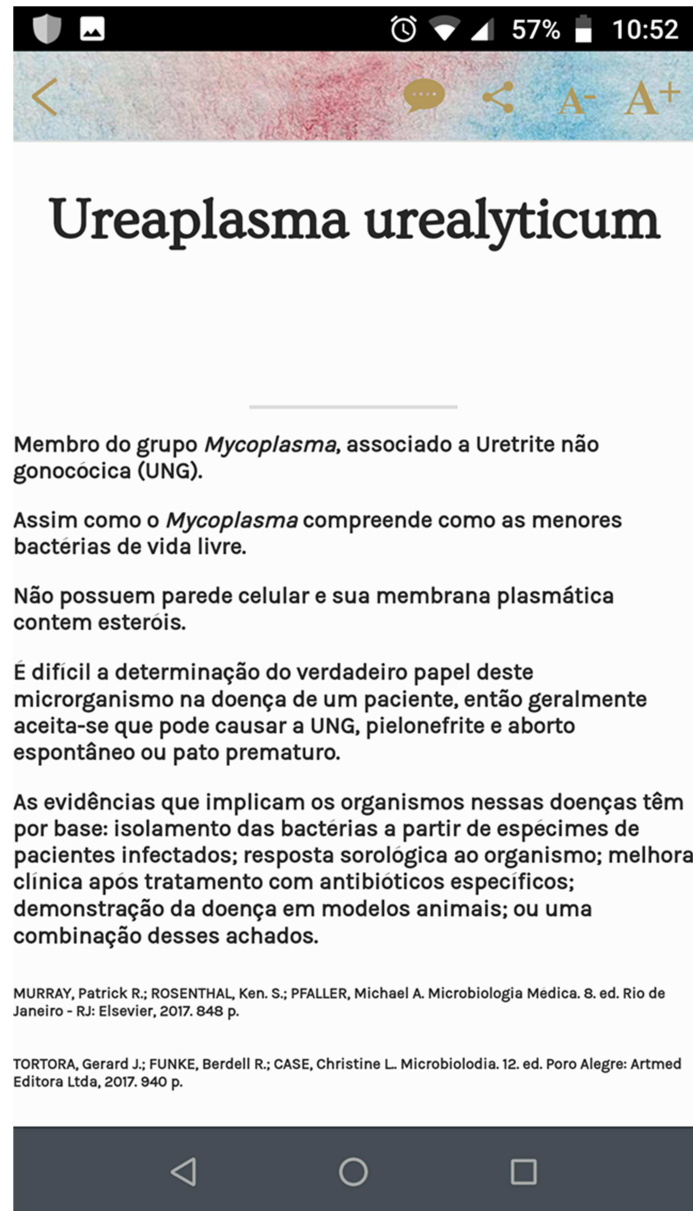
Em 2003 foi realizado a sequência e a análise do genoma bacteriano possibilitando o cultivo da bactéria *in vitro*.

Atualmente este bacilo Gram-positivo diástase-resistente *Tropheryma whippiei* está relacionado filogeneticamente com o *Mycobacterium avium*.

FRICKMANN, Hagen et al. Detection of *Tropheryma whippiei* in stool samples by one commercial and two in-house real-time PCR assays. *Tropical Medicine & International Health*, [s.l.], v. 24, n. 1, p.101-108, 8 nov. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/tmi.13172>.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. *Microbiologia*. 12. ed. Poro Alegre: Artmed Editora Ltda, 2017. 940 p.

## APÊNDICE 51



The image is a screenshot of a mobile application interface. At the top, there is a status bar with icons for signal, Wi-Fi, battery (57%), and time (10:52). Below the status bar is a navigation bar with a back arrow, a speech bubble icon, a share icon, and font size controls (A- and A+). The main content area has a white background with a decorative header image. The title "Ureaplasma urealyticum" is displayed in a large, bold, black serif font. Below the title is a horizontal line. The text is organized into several paragraphs, with the first paragraph starting with "Membro do grupo *Mycoplasma*, associado a Uretrite não gonocócica (UNG)." and the last paragraph being a citation: "MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Medica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p."

Membro do grupo *Mycoplasma*, associado a Uretrite não gonocócica (UNG).

Assim como o *Mycoplasma* compreende como as menores bactérias de vida livre.

Não possuem parede celular e sua membrana plasmática contem esteróis.

É difícil a determinação do verdadeiro papel deste microrganismo na doença de um paciente, então geralmente aceita-se que pode causar a UNG, pielonefrite e aborto espontâneo ou parto prematuro.

As evidências que implicam os organismos nessas doenças têm por base: isolamento das bactérias a partir de espécimes de pacientes infectados; resposta sorológica ao organismo; melhora clínica após tratamento com antibióticos específicos; demonstração da doença em modelos animais; ou uma combinação desses achados.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Medica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. Microbiologia. 12. ed. Poro Alegre: Artmed Editora Ltda, 2017. 940 p.

APÊNDICE 52



*Vibrio cholerae*. Coloração de Gram. A

# Vibrio spp.

Bacilos curvos Gram-negativos, em forma de “vírgula”. Sua cultura se dá com o enriquecimento em água peptonada. Crescem em água TCBS – diferencia as espécies *V. cholerae* e *V. fluvialis* (colônias amareladas) de *V. parahaemolyticus* e *V. mimicus* (colônias verdes).

Sua sorologia se dá por aglutinação; Ensaio molecular em PCR utilizando iniciadores específicos.

Bacilos curvos Gram-negativos, em forma de “vírgula”. Sua cultura se dá com o enriquecimento em água peptonada. Crescem em água TCBS – diferencia as espécies *V. cholerae* e *V. fluvialis* (colônias amareladas) de *V. parahaemolyticus* e *V. mimicus* (colônias verdes).

Sua sorologia se dá por aglutinação; Ensaio molecular em PCR utilizando iniciadores específicos.

Anaeróbios facultativos, móveis, fermentadores de glicose, a produção de gás é variável e a oxidase é positiva.

Características diferenciais	0%NaCl	6% NaCl	Oxidase	Indol	Motilidade	ONPG	Fermentação	Arginina dihidrolase	Lisina descarboxilase	Ornitina descarboxilase
<i>V. cholerae</i>	+	V	+	+	+	+	-	-	+	+
<i>V. mimicus</i>	+	V	+	+	+	+	-	-	+	+
<i>V. mesischnikovii</i>	-	V	-	V	V	V	V	V	V	-
<i>V. cincinnatiensis</i>	-	+	+	-	+	+	+	-	V	-
<i>Grimontia (Vibrio) holisae</i>	-	V	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Photobacterium (Vibrio) damsela</i>	-	+	+	-	V	-	-	+	V	-
<i>V. fluvialis</i>	-	+	+	-	V	V	-	+	-	-
<i>V. furnissii</i>	-	+	+	-	+	V	-	+	-	-
<i>V. alginolyticus</i>	-	+	+	V	+	-	-	-	+	V
<i>V. parahaemolyticus</i>	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+
<i>V. vulnificus</i>	-	V	+	+	+	V	-	-	+	V
<i>V. harveyi</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-

ONPG: orto-nitrofenil-β-galactosídeo; v: variável; +: positivo; -: negativo

BRASIL AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 6 : Detecção e identificação de bactérias de importância médica. 1 ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2013. 150 p.

DOERN, Christopher D. Pocket guide to clinical microbiology. 4. ed. Washington, Dc: Asm Press, 2018. 421 p.

LEVINSON, Warren. Microbiologia Médica e Imunológica. 13. ed. Porto Alegre - Rs: Amgh Editora Ltda, 2016.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken. S.; PFALLER, Michael A. Microbiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2017. 848 p.





## APÊNDICE 53

	<i>Y. pestis</i>	<i>Y. pseudotuberculosis</i>
	-	-
	-	+
acarose	-	-
ramnose	-	+
orbitol	-	-

**positivo.**

## Yersinia spp.

Possui três espécies clínicas: *Y. pestis* (causador da peste bubônica), *Y. pseudotuberculosis* e *Y. enterocolitica* (gastroenterites, formação de abscessos locais e mortes causadas por peritonites).

São pequenos cocobacilos Gram-negativo.

*Y. pestis* apresenta coloração bipolar em esfregaços corados, não sendo raras a presença de estruturas pleomórficas. Possui envelope antigênico que produz muco em culturas jovens, que pode ser perdida quando em crescimento *in vitro* ou no interior do vetor.

*Y. enterocolitica* produz pequenas colônias puntiformes, pálidas ou incolores em ágar MacConkey (ou ágar SS). Sempre que o meio de TSI apresentar coloração amarelo-pálido ou alaranjado após o período de 24 horas de incubação apresenta sugestivo de *Yersinia*. Temperatura ideal para rápido crescimento é de 22-29°C.

Para auxiliar na detecção pode-se utilizar de um meio de enriquecimento alcalino, que envolve a mistura de uma parte de fezes com duas partes de KOH a 0,25% e, solução salina. Concentrações acima disso podem vir a ser letal para *Y. enterocolitica*. Através de resultados positivos para ornitina descarboxilase, fermentação da sacarose e negativo para fermentação da rafinose, melibiose e ramnose a distinguem de outras *Yersinia*.

Apenas *Y. enterocolitica* e *Y. pseudotuberculosis* causam diarreias.

MURRAY, Patrick R.. Microbiologia Clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., 2002. 392 p.

SILVA, Carlos Henrique Pessôa de Menezes e; NEUFELD, Paulo Murillo. Bacteriologia e Micologia: Para o Laboratório Clínico. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2006. 498 p.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. Microbiologia. 5. ed. São Paulo/rio de Janeiro/ribeirão Preto/belo Horizonte: Editora Atheneu, 2008. 760 p.

(gastroenterites, formação de abscessos locais e mortes causadas por peritonites).

São pequenos cocobacilos Gram-negativo.

*Y. pestis* apresenta coloração bipolar em esfregaços corados, não sendo raras a presença de estruturas pleomórficas. Possui

## APÊNDICE 54

	Nome	Última atualização	Nº de Instalações	Idioma	Desenvolvedor / Oferecido por	Classificação (estrelas)	Descrição	Comentários
1	Curso de microbiologia	mar/19	5.000+	Espanhol	APLUS aplus-development.com	4,5	Aplicativo de cursos	Trata-se de um aplicativos de cursos em espanhol, possui acessos de links para youtube e PDFs.
2	Bactérias 3D educacional interativo RV	mai/19	500.000+	Português, Inglês, Espanhol, etc.	Mozaik Education mozaweb.com/pt/	4,5	Visualização e estudo das bactérias em 3D	Possui os tipos morfológicos das bactérias, breve comentários descritivos em vídeos (em espanhol), anatomia é pequenos questionários.
3	Bactérias	dez/18	10.000+	Português	Helpful Books	4,3	Catálogo de bactérias	Possui informações de bactérias em geral, contudo as informações a maioria de suas informações provém do Wikipedia.
4	Microbiologia	fev/17	10.000+	Inglês	Anastore	3,3	Informações sobre a microbiologia	Praticamente são links de sites, alguns sem acesso.
5	MicroLabStudio: Aprendizaje de microbiología	nov/18	1.000+	Espanhol	MicroLabStudio	4,8	Questionários	Possui categoria de parasitologia e bacteriologia, apresentando questões de múltiplas escolhas.
6	Microbiologia	jun/19	100+	Português, Russo.	LLC Kirlanik	1,0	Possui descrições de microbiologia	O aplicativo ainda encontra-se em desenvolvimento, algumas palavras misturas português e russo. As informações são do diretório do Winkikipedia.
7	Curso de Imunologia (português)	mai/19	1.000+	Português	APLUS aplus-development.com	5,0	Aplicativo de cursos	Possui links de vídeos para o youtube e arquivos em PDF.
8								
9	Quiz Biologia	mar/19	5.000+	Português	Revolutionary Network of Games	3,4	Aplicativo de questionários	Possui quiz de vários segmentos da biologia.
10	Microbiology Study App Gratuito	nov/18	10.000+	Inglês	Tortoises Inc	4,1	Aplicativo de questionários	Possui quis, com níveis de dificuldades e tempo de resposta.
11	Microbiology 2019	mar/19	10.000+	Inglês	Open Education	4,5	Guia de estudos	O aplicativo não é 100% gratuito. É dado um assunto, você estuda por ele e responde um questionário, é interessante, contudo o preço do preimum é muito elevado.
12	Exatamente Microbiologia	dez/17	500+	Português	Samuel Henrique Rizzon	3,4	Teste de conhecimentos	O aplicativo necessita de um cadastro através do Gmail, e ocasionalmente ocorre erros de acesso.
13	Practical Microbiology courses	abr/19	1.000+	Inglês	APLUS aplus-development.com	-	Aplicativo de cursos	Trata-se de um aplicativos de cursos em espanhol, possui acessos de links para youtube e PDFs.
14	Practical Microbiology	fev/19	10.000+	Inglês	Modelapps	4,5	Estudos	Possui informações de identificação microbiológica, e discute sobre bactérias de maior conhecimento, descreve meios de culturas e alguns testes bioquímicos.
15	Bactérias	set/18	50.000+	Português	Kirill Sidorov	4,4	Estudos	Semelhante ao aplicativo "Bactéreas" desenvolvido pela Hekpful Books citado acima.
16	Bacteria Identification Made Easy   Free & Offline	set/18	10.000+	Inglês	Rishikeshav Acharya	4,8	Estudos	Possui um guia generalista de Grams e guia de testes bioquímicos.
17	Critérios Microbiológicos	jun/16	1.000+	Espanhol	Mori Global Solutions	4,5	Estudos	Possui informações de bactérias ligadas a alimentação.
18	Medical Microbiology and Immunology - All in One	mar/19	1.000+	Inglês	Best free Apps 2019	4,8	Estudos	Possui links de PDF de livros em inglês.
19	Bacteria: Definition, Types & Infections	dez/18	1.000+	Inglês	24Hours	3,8	Catálogo de bactérias	Mostra características morfológicas de bactérias em geral.
20	Microbiology Dictionary : Study of Microorganisms	mai/19	10.000+	Inglês	Edutainment Ventures- Making Games People Play .edutainmentventures.com/edutainme nt.php	4,3	Catálogo microbiológico	Glossário listando o significado dos termos utilizados na área microbiológica.
21	Microbiology Handbook	jan/19	10.000+	Inglês	Edu Technologies	4,0	Estudos	Lista de exercícios com perguntas e respotas.

## APÊNDICE 54

## Continuação...

22	Microbiology Quiz	out/18	1.000+	Inglês	Learn & Play Quiz	4,3	Quiz	Jogo de Quiz com diversas dificuldades e utiliza um método de "vidas" para contabilizar os pontos.
23	Perguntas de Bacteriologia	set/18	10.000+	Espanhol	FreeTheDoctor	4,0	Quiz	Questionários diretas, não há alternativas, você apenas visualiza as respostas na hora que desejar.
24	Micribiology Atlas	out/18	1.000+	Inglês	IbnSalehapps	4,3	Estudos	Breve Informações sobre bactéria e parasitas, possui fotos microscópicas e de meios de cultura.
25	Microbiology EduCards	jan/18	5.000+	Inglês	Dr M Fouad	4,8	Quiz	Quiz envolvendo microbiologia geral.
26	Microbiology and Immunology	abr/14	50.000+	Inglês	gWhiz gwhizmobile.com/gWhiz/index.php	4,0	Quiz	Jogo de perguntas e resposta onde ao responder é mostrado comentários sobre a resposta de cada questão.
27	Microbiology and Microorganisms	nov/18	10.000+	Inglês	LearnProID learnpro.id	4,5	Livro	Trata-se de um livro acessado pelo aplicativo, com informações diversas sobre a microbiologia.
28	Microbiology in Practice	abr/15	10.000+	Inglês	Top of Learning	4,0	Quiz	Questionário sobre microbiologia, as perguntas possuem acesso gratuito, contudo as respostas em sua maioria são pagas (assim como perguntas mais avançadas).
29	Bacterial identification ABIS	nov/16	50.000+	Inglês	Regnum Prokaryotae	4,0	Estudos	Informações sobre identificação bacteriana, o sistema é pequeno e confuso, demanda de uma série de informações que devem ser construídas para chegar em determinado objetivo. Possui acesso direto ao site do desenvolvedor, ou seja, algumas informações são de links diretos.
30	Microbiology Dictionary	out/17	5.000+	Inglês	Jasmine Applications	3,8	Dicionário	Biblioteca de termos relacionado a microbiologia, contudo as informações muitas vezes desaparecem da tela.
31	Promega Colony Counter	dez/15	10.000+	Inglês	Promega promega.com.br/resources/mobile-apps	2,3	Ferramenta de contagem	Utiliza da câmera do celular como um dos requisitos para contagem de colônias de bactéria, podendo adicionar informações e notas complementares e salvar os resultados, contudo de acordo com os comentários a respeito do aplicativo, não há fidedignada nos resultados e erros recorrentes ao conectar as funcionalidades.
32	MCQ Basic Microbiology	set/17	10.000+	Inglês	Dr M Fouad	4,3	Quiz	Quiz envolvendo microbiologia geral.
33	SBMicrobiologia	mar/19	1.000+	Português	BT Design Soluções Digitais sbmicrobiologia.org.br/	4,4	Infomativo	Guia de cursos e eventos da Microbiologia no Brasil.
34	Learn Biology and Microbiology	jan/16	10.000+	Inglês	WAGmob golearningbus.com	3,8	Livro	O conteúdo não é 100% gratuito, trata-se informativo sobre as diversas áreas da microbiologia.
35	Medical microbiology guide	abr/19	100+	Inglês	NakhishApps	-	Textos	Microbiologia e imunologia associado a doenças, infecções e informações diversas.
36	Microbiology MCQs	jun/18	10.000+	Inglês	HS Developers	4,3	Estudos	Basicamente questionários sobre a área microbiológica e imunológica, incluindo microbiologia médica e industrial.
37	Basic Microbiology	out/16	50.000+	Inglês	Abdur Rahman Nirob	3,8	Estudos	Informações gerais sobre toda a área microbiológica, textos rápidos apresentando as definições nos diferentes segmentos da microbiologia.
38	Microbiology Pronunciations	fev/16	1.000+	Inglês	Hipposoft	3,5	Reprodução de áudios	O aplicativo não foi baixado por estar na categoria "Pago", contudo segundo os desenvolvedores o aplicativo contém pronúncias precisas de praticamente todos os medicamentos importantes bactérias, fungos, parasitas e vírus! (não há comentários de usuários).

## APÊNDICE 54

Continuação...

39	<b>Learning Microbiology Quiz</b>	nov/17	50+	Inglês	ITRD	4,8	Quiz	O aplicativo não foi baixado por estar na categoria "Pago", contudo segundo os desenvolvedores o aplicativo possui 460 perguntas sobre microorganismos que causam infecções.
40	<b>Microbiology Dictionary</b>	jun/17	10.000+	Inglês	Focus Medica India Pvt. Ltd	4,0	Dicionário	Dicionário microbiológico, além do texto, cada terminologia possui uma animação explicando sobre o mesmo, contudo apenas 10 termos são gratuitos, sendo necessário a compra do aplicativo para liberação dos demais.
41	<b>Microbiology</b>	mai/19	10.000+	Inglês	Engineering Hub	3,9	Estudos	Consiste em notas de engenharia biomédicas, tudo adicionado em apenas uma página, semelhante a um livro eletrônico.
42	<b>Adiel Microbiology Dictionary</b>	fev/19	100+	Inglês	Ephraim Seleshi	4,3	Dicionário	Como o nome sugere, consiste em um aplicativo que explica os termos utilizados na área microbiológica.
43	<b>Learn Microbiology</b>	nov/17	10.000+	Inglês	SuperSimpleVideo golearningbus.com	3,9	Livro	Livros de estudos, o aplicativo necessita de cadastro e o conteúdo só é liberado em sua totalidade através de referido pagamento.
44	<b>Easy Microbiology Mnemonics</b>	dez/18	5.000+	Inglês	Free _ apps	4,0	Estudos	Compreende as áreas de bacteriologia, virologia e parasitologia. O aplicativo possui algumas definições e características gerais destes segmentos.
45	<b>ID / Microbiology Mnemonics</b>	jul/16	100+	Inglês	Learn From Apps	-	Banco de dados	O aplicativo não baixado por estar na categoria "Pago", contudo segundo os desenvolvedores consiste em uma lista de doenças infecciosas e microorganismos, informando siglas e características dos mesmos.
46	<b>Microbiology for self Learning &amp; Exam Review</b>	out/18	100+	Inglês	Knowledge Revolution facebook.com/knowledge.revolution.apps	-	Estudos	Consiste em notas de estudos e testes na área da microbiologia, os testes são subjetivos, sendo apenas possível visualizar a resposta.
47	<b>Microbiology - B.Sc Notes</b>	ago/18	5.000+	Inglês	Vikky J Gehot	4,0	Estudos	Consiste basicamente em páginas de livros escaneados e distribuídos em "semestres" de estudos.
48	<b>USMLE Microbiology Flashcards</b>	mai/19	1.000+	Inglês	Higher Learning Technologies Inc builtbyhit.com	3,4	Estudos	Consiste em notas de textos e questionários de estudo, o aplicativo solicita cadastro e parte de seu conteúdo é mediante pagamento.
49	<b>MICROBIOLOGY MCQ BANK</b>	jun/17	1.000+	Inglês	Qworld qworld.co.in/product/86/microbiology-mcq-bank-	3,0	Estudos	Pode-se realizar um cadastro, contudo apenas o download do aplicativo é gratuito, todo o conteúdo é mediante pagamento.
50	<b>Bacteriology</b>	jan/16	1.000+	Inglês	Mobile Seva cdac.in	4,3	Estudos	Possui informações gerais sobre bacteriologia, meios de cultura e métodos de controle. Textos breves e explicativos.