

## CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM SMARTPHONES

### MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION ON SMARTHONES

ALBERGONI, Aline; ROMÃO, Ana Laura do Prado; FREITAS, Barbara Pereira; ROMÃO, Beatriz da Silva; TERRIBILE, Isabela Dal Poz Ferreira; NAGAHARA, Mikaela; PINTO, Gabriel Vitor da Silva.

Curso de Biomedicina. Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos- Unifio/FEMM.

#### RESUMO

A utilização de aparelhos celulares do tipo *Smartphones* é considerada progressivamente necessária diante das atividades diárias, principalmente após o início da pandemia da COVID-19. Dessa forma, esse trabalho objetivou a realização de análise microbiana nos aparelhos celulares do tipo Smartphones. Para tal, foi realizada a coleta de amostras em 4 telas *touchscreen* através da técnica de *swab* estéril umedecido, e realizados os procedimentos laboratoriais para identificação de microrganismos, incluindo meios de cultura, técnica de coloração de Gram, provas de catalase e coagulase. Sendo identificados Bacilos Gram-Negativos, Cocos Gram-Positivos, Bacilos Gram-Negativos, e Bacilos Gram-Positivos. Como prevenção dos riscos de contaminação, foi sugerida a higienização frequente desses aparelhos celulares, bem como das mãos, com álcool 70%.

**Palavras-chave:** *Smartphones*; Contaminação; Identificação de Microorganismos; Análise Microbiana.

#### ABSTRACT

The use of cell phones such as Smartphones is considered progressively necessary in the light of daily activities, especially after the beginning of the COVID-19 pandemic. Thus, this work aimed to carry out microbial analysis in cell phones such as Smartphones. For this purpose, samples were collected on 4 touchscreens using the wet sterile swab technique, and laboratory procedures were performed to identify microorganisms, including culture media, Gram staining technique, catalase and coagulase tests. Gram-negative bacilli, gram-positive cocci, gram-negative bacilli, and gram-positive bacilli are identified. To prevent the risk of contamination, frequent cleaning of these cell phones, as well as of the hands, with 70% alcohol was suggested.

**Keywords:** Smartphones; Contamination; Identification of Microorganisms; Microbial Analysis.

#### INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento constante da tecnologia foram originadas inovações e facilidades ao cotidiano de toda população. Os smartphones, com sua forma compacta e portátil, agrega várias formas de comunicação, por isso apresenta-se com mais frequência em todos os momentos e em toda a faixa etária (apud GOUVÊA e PEREIRA, 2015, p.4) (FRANÇA, 2019).

Através da utilização frequente do celular, foram abordados diversos estudos sobre essa interação, as quais validam a possibilidade de riscos à saúde do usuário, além de enfatizar a importância da limpeza diária do aparelho. De forma geral, sabe-

se que grande parte da população desconhece esse meio de contaminação que se torna amplo e é crescentemente divulgado (LIMA., et al, 2019)

Em 11 de Março de 2020 foi decretado pela OMS (Organização Mundial da Saúde) o início da Pandemia do novo Coronavírus<sup>1</sup>. Diante desse cenário e da grande disseminação do vírus a nível mundial, foi notada a necessidade de ampliar o autocuidado, principalmente em relação a higienização diária das mãos, alimentos e objetos de uso rotineiro. A exemplo da pandemia, é retratado o risco associado a utilização do celular em locais como banheiros, hospitais, trabalhos com alta presença de diversos microrganismos de natureza patogênica e também referente aos aparelhos compartilhados, como meio de contaminação (WENDLER et al., 2014).

Estudos descrevem a relação dos aparelhos Smartphones contaminados com Enterobactérias, bactérias Mesofílicas, coliformes, dentre outros, que acarretam diversas infecções graves no organismo, com possibilidade de evoluir para situações irreversíveis, a depender do tipo de bactéria e a intensidade do quadro clínico. (SOUZA e FERREIRA., 2018).

É de fundamental importância evidenciar os danos que esses microrganismos acometem à saúde da população, bem como a seriedade dos problemas diante dessa ameaça; diante disso, é considerado que possibilitar a compreensão e interação da sociedade sobre esse tema, em conjunto com orientações corretas e hábitos preventivos, poderiam evitar doenças ou alguma enfermidade, além de possivelmente apresentar resultados positivos em análises futuras, para a melhora da qualidade de vida da população.

Ao observar a necessidade de utilização de aparelhos celulares do tipo *Smartphones* é considerada progressivamente necessária diante das atividades diárias, principalmente após o início da pandemia da COVID-19, em que atividades escolares, relações interpessoais, trabalhos, consultas médicas, passaram a ser desenvolvidas através desse dispositivo tecnológico. Dessa forma, esse trabalho tem por objetivo realizar a análise microbiana de aparelhos celulares do tipo *Smartphones*, visto que a falta de higiene ou higiene inadequada, tanto do aparelho quanto do usuário pode apresentar riscos à saúde da população.

A utilização de aparelhos celulares do tipo *Smartphones* é considerada progressivamente necessária diante das atividades diárias, principalmente após o início da pandemia da COVID-19, em que atividades escolares, relações

interpessoais, trabalhos, consultas médicas, passaram a ser desenvolvidas através desse dispositivo tecnológico. Dessa forma, esse trabalho tem por objetivo realizar a análise microbiana de aparelhos celulares do tipo *Smartphones*, visto que a falta de higiene ou higiene inadequada, tanto do aparelho quanto do usuário pode apresentar riscos à saúde da população.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização da pesquisa, foi realizada a coleta de amostras em 4 telas *touchscreen* de aparelhos celulares do tipo smartphones, de acadêmicos da UniFio – Centro Universitário de Ourinhos (CEP: 19909-100) e utilizada a técnica de *swab* estéril umedecido, para a coleta de microrganismos presentes

### Cultivo

Após passar o *swab* nas telas por três vezes consecutivas, o *swab* utilizado foi quebrado, descartado a parte manuseada, e colocado em tubos de água peptonada a 0,1% (SOUZA e FERREIRA., 2018). Em seguida foi inoculado em caldo Brain Heart Infusion (BHI), seletivo para enterobactérias, pneumococos, estreptococos, meningococos, fungos, leveduras, e levado para estufa a 37°C por 24 horas (TEIXEIRA e SILVA, 2017).

Passado o período em estufa, as amostras foram submetidas ao espalhamento em superfície de Ágar Sangue (em que ocorre o crescimento de cocos e bacilos), e incubadas em estufa a 37°C por 24 horas

Em seguida foi utilizado Ágar MacConkey, meio de cultura seletivo para o desenvolvimento de bactérias bacilares Gram-negativas, incubados a 37°C de 24 a 48 horas, e o Ágar Batata Dextrose, meio seletivo para fungos e leveduras, incubado a 37°C de 24 a 48 horas.

### Coloração de Gram

De acordo com os resultados obtidos nos meios de cultura, realizado esfregaço em uma lâmina de vidro, e aquecido sob o bico de Bunsen. E partir de então, foi dado início ao processo de coloração, aplicando primeiro o cristal violeta e

removendo-o após 2 minutos com água destilada. Após a aplicação e remoção do lugol, foi iniciada a etapa de descoloração, em que uma solução de álcool-acetona é adicionada (devido a composição distinta das paredes celulares das bactérias Gram-positivas, que apresentam uma camada espessa de peptidoglicano e ácido teicóico, enquanto as bactérias Gram-negativas são mais finas e têm uma proporção mais alta de lipídeos). (LEMOS, 2021).

As bactérias Gram-positivas podem resistir à descoloração, através da retenção dos corantes, mantendo a cor púrpura. Em contraste, as paredes celulares delgadas e lipídicas das bactérias gram-negativas fazem com que percam o corante e se tornem incolores quando expostas ao álcool. Depois de lavar a lâmina com água, adiciona-se Safranina (corante rosa), que pode apresentar a coloração avermelhada nas bactérias Gram-negativas.

#### Catalase

A presença da catalase permite separar os estreptococos catalase negativa de outros cocos Gram-positivos, como por exemplo, estafilococos. Consiste em colocar uma amostra de bactéria em contato com o peróxido de hidrogênio, e pesquisar a formação de bolhas de oxigênio. A enzima catalase converte o peróxido de hidrogênio em oxigênio e água (ANVISA, 2008).

#### Coagulase

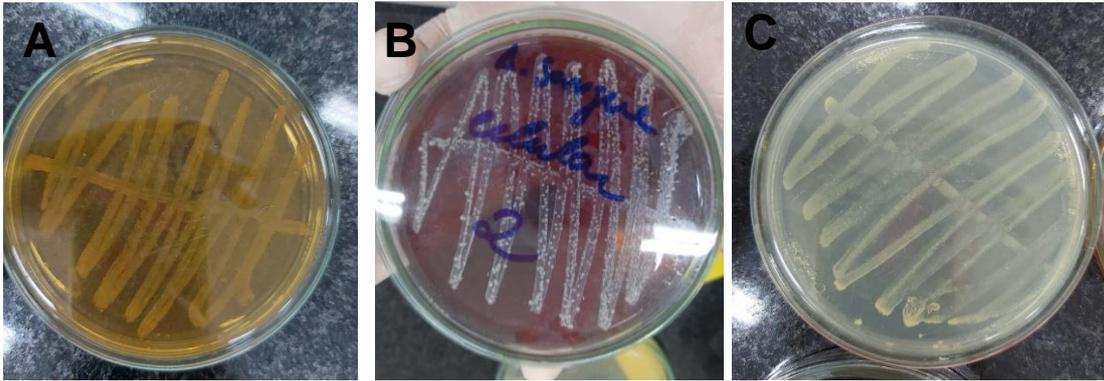
Para verificar se o microrganismo tem coagulase, primeiro coloque 0,5 ml de plasma em um tubo de ensaio, adicione uma alçada de colônia diretamente ao plasma de cavalo e incube em banho-maria a 37°C por 4 horas; se nenhum coágulo for formado, incube por 24 horas. Formação total ou parcial do coágulo sanguíneo, identificação de *Staphylococcus aureus* (ANVISA,2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras coletadas do *touchscreen* dos aparelhos, foram incubadas em meio Brain Heart Infusion (BHI), após a turvação detectada, foram semeados no Ágar Batata (PDA), Ágar MacConkey e no Ágar Sangue. Resultando 12 lâminas com amostras para análise microscópica.

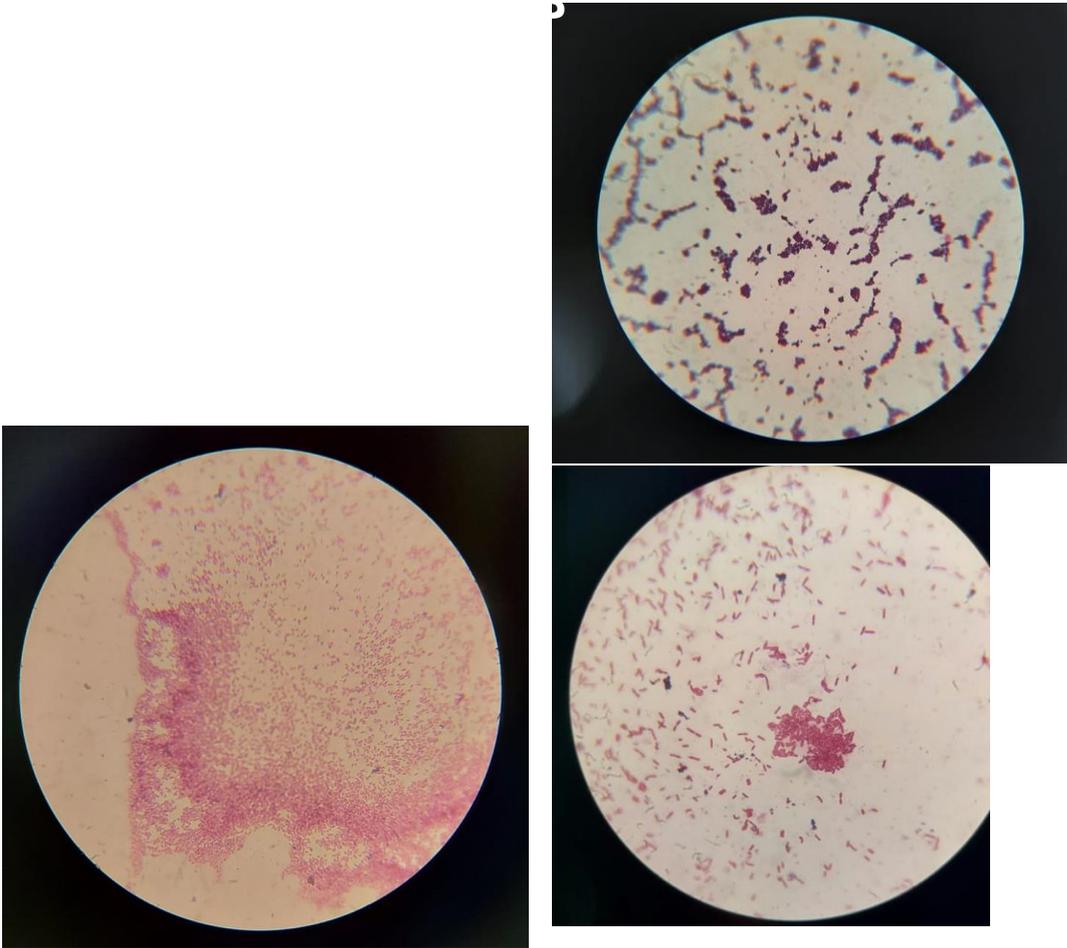
Nas placas contendo Ágar MacConkey, 25% das amostras apresentaram a presença de Bacilos Gram-Negativos; no Ágar Sangue todas das amostras haviam microrganismos, sendo eles Cocos Gram-Positivos (encontrados em 75% das lâminas), Bacilos Gram-Negativos (50% das lâminas), Bacilos Gram-Positivos (50% das lâminas).

**Figura 1** Ágar MacConkey (A) sendo possível visualizar a presença de colônias de bactérias Bacilos Gram-Negativas. Ágar Sangue (B), com colônias bacterianas. E Ágar PDA (C) sem a presença de fungos, porém com colônias bacterianas.



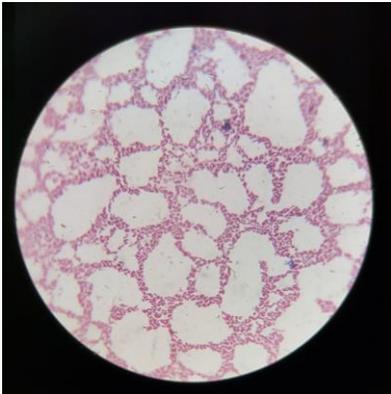
Veja nas imagens abaixo, os resultados obtidos através de análises microbiológicas:

**Figura 2** Visualização de Cocos Gram-Positivos e Bacilos Gram-Positivos, em Ágar Sangue (A); Presença de Bacilos Gram-Negativos e Cocos Gram-Positivos, também em Ágar Sangue (B); E Bacilos Gram-Negativos no Ágar MacConkey (C).



Em meio PDA (ou conhecido como Ágar Batata), o resultado para o crescimento de fungos e leveduras foi negativo em todas as amostras.

**Figura 3:** Bacilos Gram-Negativos presentes no meio PDA, porém como este meio é para a identificação de fungos, o resultado é interpretado como negativo



Após a Prova da Catalase, foram identificados *Staphylococcus ssp.* em 75% dos *smartphones* analisados. E no resultado da Prova de Coagulase, todos foram negativos.

Vale ressaltar, que houve dificuldade para detectar microrganismos em uma amostra, cujo Smartphone era submetido ao processo de higienização semanalmente. Sendo encontrado poucas colônias bacterianas, em comparação com os demais aparelhos (amostras).

Apesar da indefinição dos patógenos específicos presentes nas amostras utilizadas, foram identificadas bactérias que podem ou não fazer parte da microbiota normal do indivíduo. A consideração de que o aparelho smartphone representa um veículo facilitador de microrganismos possivelmente patogênicos, está relacionado ao fato de que a forma em que é utilizado, infere constante contato com pele ou mucosas dos seres humanos, além da escassa higienização desse eletrônico (MENDES, et.al.)

Com o objetivo de avaliar o aparelho celular como instrumento de transmissão de patógenos na comunidade, foram analisadas 50 amostras dos alunos do Centro Universitário de Votuporanga, e identificados 59 isolados de cocos Gram positivos, confirmados para o gênero *Staphylococcus*; em 10 isolados de bactérias foram encontrados bacilos Gram negativos, agrupados no gênero Enterobactérias; e em 20 isolados, foram detectados bacilos Gram positivos. Diante disso, foi possível

identificar semelhança com os resultados apresentados no presente estudo (MENDES, et.al).

Em análise microbiológica de aparelhos celulares de estudantes de medicina, foram descritos crescimentos bacterianos em 50% das amostras coletadas. Nessas amostras, a bactéria *Staphylococcus aureus*, do tipo gram positivo, apresentou prevalência em 80%. Assim como a bactéria supracitada pode ser considerada parte da microbiota normal, foram identificados microrganismos com essa mesma característica, além de outros, procedentes do ambiente, abrangendo os responsáveis por infecções hospitalares (SALOIO, et.al., 2021).

Outras pesquisas demonstram a relevância do uso do celular como possível fator de risco para infecções em ambientes hospitalares e de terapia intensiva. Em tese de doutorado, Teixeira (2009) aponta que foram identificados 63 isolados clínicos de estafilococos coagulase-negativa, proveniente de um hospital público do Rio de Janeiro, com prevalência de *Staphylococcus epidermidis* (73,01%).

Os *Staphylococcus epidermidis* fazem parte da microbiota normal da pele, portanto, de maneira geral, não apresentam riscos de graves infecções. Nos casos em que ocorre a migração dessas bactérias para focos mais internos, existe a possibilidade de infecção, o que é evidente em locais como hospitais, através de procedimentos invasivos, que se tornam vias para sua disseminação (MICHELIM, et.al., 2005).

Um estudo que avaliou a eficácia de procedimento simples de limpeza, na redução de microrganismos em celulares, comprovou que o processo de higienização reduz significativamente a carga microbiana (RODRIGUES, et.al, 2019). Fato este, que apresenta concordância com os resultados obtidos na presente pesquisa, visto que uma das amostras, submetida ao processo de limpeza com mais frequência, apresentou poucas colônias bacterianas, em comparação com os demais smartphones.

Oliveira e Vital, descrevem através de revisão bibliográfica, como os aparelhos celulares atuam na transmissão de infecções para os seres humanos, bem como, as formas de evitar que funcionem como veículos de transmissão de doenças. Dessa maneira, foi identificado que as condições de higiene precárias desses aparelhos, é o fator principal para o crescimento de microrganismos, e com o

desígnio de minimizar os riscos de infecções por possíveis patógenos, é orientado que seja realizada constante lavagem das mãos e higienização dos telefones móveis com álcool etílico 70%.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da pesquisa realizada, foram identificadas bactérias *Staphylococcus ssp* nas amostras coletadas dos smartphones, chamando a atenção pois esses microrganismos têm a tendência de afetar a saúde humana. Logo, pesquisas na literatura apontaram a possibilidade desses microrganismos encontrados serem patogênicos.

Por isso, é de importância tomar medidas preventivas para barrar a contaminação, evitando com que possíveis doenças se proliferem. A higienização correta do aparelho e principalmente das mãos é a principal forma de prevenção, sendo indispensável o uso do álcool 70% depois do contato com o aparelho em locais onde existe um risco elevado de contaminação, como por exemplo, banheiros e transportes públicos.

As redes sociais são fortes disseminadoras de informação, já que transmitem diversos conteúdos com agilidade. Sabendo da força que esses canais tem, nós utilizaremos isso a favor para divulgação científica dos resultados obtidos. As redes sociais ampliaram as possibilidades de comunicação e aproximaram ciência da sociedade.

## REFERÊNCIAS

Entenda para que serve o Caldo BHI e sua função como base para cultivo de microorganismo em Ágar. **Prolab Materiais para Laboratórios**, 2019. Disponível em: < <https://www.prolab.com.br/blog/equipamentos-aplicacoes/entenda-para-que-serve-o-caldo-bhi-e-sua-funcao-como-base-para-cultivo-de-microorganismo-em-agar/>>. Acesso em: 17 Mar. 2021.

FAZENDA, Ivani C. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Loyola, 1979.

FRANÇA, Elizângela de Fátima Moreira. **O Uso do Celular (Smartphone) como Instrumento de Aprendizagem nas Aulas do Ensino Médio**, 2019.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais**. Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito. Petrópolis: Vozes, 1995.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LEMOS, Marcela. Coloração de Gram: como é feita e para que serve. **Tua Saúde**, 2021. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/coloracao-de-gram/>>. Acesso em: 17. Mar. 2021.

LIMA; A.R.O; LIMA; G. S. DE S; DE CARVALHO; V.A. **Análise Microbiológica de aparelhos celulares de estudantes durante alimentação**. 2019. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) – Centro Universitário Salesiano *Auxilium* - UniSalesiano, Universidade de São Paulo, Lins.

MENDES, A.B.G; PEREIRA, V.R; REZENDE, C. Aparelhos celulares: importante instrumento de transmissão de patógenos na comunidade. **NewsLab**, 2018.

MICHELIM, Lessandra et al. Fatores patogênicos e resistência antimicrobiana de *Staphylococcus epidermidis* associados a infecções nosocomiais ocorridas em unidades de terapia intensiva. **Braz. J. Microbiol.** , São Paulo, v. 36, n. 1, pág. 17-23, março de 2005.

MORIN, Edgar. **Educação e complexidade, os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2005.

OMS – Organização Mundial da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). **OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia**. OMS, 2020. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6120:oms-afirma-que-covid-19-e-agora-caracterizada-como-pandemia&Itemid=812#:~:text=Vacina%C3%A7%C3%A3o%20nas%20Am%C3%A9ricas-,OMS%20afirma%20que%20COVID%2D19%20%C3%A9%20agora%20caracterizada%20como%20pandemia,agora%20caracterizada%20como%20uma%20pandemia.](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6120:oms-afirma-que-covid-19-e-agora-caracterizada-como-pandemia&Itemid=812#:~:text=Vacina%C3%A7%C3%A3o%20nas%20Am%C3%A9ricas-,OMS%20afirma%20que%20COVID%2D19%20%C3%A9%20agora%20caracterizada%20como%20pandemia,agora%20caracterizada%20como%20uma%20pandemia.) Acesso em: 16 Mar. 2021.

SOUZA, L. L. B; FERREIRA, L. C. **Contaminação microbiológica em Smartphones**. *Vértices*, Campos dos Goytacazes/RJ, v.20, n.2, p.

TEIXEIRA, F.N; SILVA, C. V. da. Análise microbiológica em telefones celulares. **Revista F@pciência**, Apucarana/PR, v.11, n. 3, p. 15 – 24, 2017.

THIESEN, Juarez da S. A Interdisciplinaridade como um Movimento Articulador no Processo Ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, São José-SC, set/dez. 2008.

WENDLER, R. et al. Bacterial contamination of smartphones and tables used by health care workers (HCW) in the hospital – preliminary results from a two-point observational study. **International Journal Of Infectious Diseases**, v.21, n.S1, p.409, abr. 2014.

ANVISA. **GRAM POSITIVOS**. Anvisa, 2008. Disponível em: <[https://www.anvisa.gov.br/servicosauade/controle/rede\\_rm/cursos/boas\\_praticas/moodle4/id\\_stre2.htm#:~:text=Finalidade%3A,observa%20pela%20formação%20de%200bolhas](https://www.anvisa.gov.br/servicosauade/controle/rede_rm/cursos/boas_praticas/moodle4/id_stre2.htm#:~:text=Finalidade%3A,observa%20pela%20formação%20de%200bolhas)>. Acesso em: 13 Mai. 2021.

ANVISA. GRAM POSITIVOS. Anvisa, 2008. Disponível em

<[https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/rede\\_rm/cursos/boas\\_praticas/modulo4/id\\_sta2.htm](https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/rede_rm/cursos/boas_praticas/modulo4/id_sta2.htm)>. Acesso em: 14 Mai. 2021.