



CARACTERÍSTICAS E EFICIÊNCIA DE SANIFICANTES: UMA VISÃO GERAL

Josequeli dos Reis Fernandes^a, Aurélia Dornelas de Oliveira Martins^a

^aDepartamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba. Brasil

RESUMO

Saneantes são substâncias químicas com ação antimicrobiana, utilizados diariamente para a higienização, desinfecção ou desinfestação de ambientes coletivos e públicos. Conceitos de higienização e o emprego das medidas de uso dos sanitizantes é fundamental para uma implantação adequada de higiene em programas que garantam a qualidade microbiológica no processo produtivo. Este produto por sua vez cria um problema sanitário, pois no Brasil, existe saneantes irregulares que não possui nenhuma conformidade com a legislação, e acabam se tornando fonte de infecção. Com o surgimento do SARS-CoV-2 (doença coronavírus 2019), tornou ainda mais importante garantir a qualidade e eficácia dos saneantes, pois são grandes aliados ao combate do COVID – 19.

Palavras chave: Higiene; Processo; Sanitizante; Produtos químicos.



INTRODUÇÃO

Infecções causadas por microrganismos patógenos carregados por alimentos, têm sido alvo de preocupação para a saúde pública. Quando ocorre na linha de processamento uma higienização inadequada dos manipuladores, equipamentos e utensílios, ou quando os alimentos são conservados de maneira inapropriada, microrganismos consideravelmente patogênicos podem ser veiculados (Anjos et al., 2017).

Por sua vez estes microrganismos são capazes de desencadear uma série de efeitos que prejudicam a saúde do consumidor.

A saúde pública enfrenta uma série de problemas causados por infecções alimentares, segundo Anjos et al. (2017) os principais motivos que desencadeiam os surtos de DTAs são as falhas ocorridas durante a manipulação e produção dos alimentos, oriundo das faltas em se observar os manuais padronizados pela indústria como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

A falha em se seguir estes manuais comprometem a saúde dos consumidores, uma vez que uma série de estipes de microrganismos são potencialmente patógenos capazes de causar enfermidades.

Os manuais instituídos por uma indústria seguem uma ordem padronizada das etapas do processamento, regras de higienização dos utensílios e equipamentos antes e após os processos, assim como dos manipuladores.



Segundo De Melo et al. (2018), devido a globalização, deficiência no controle de qualidade, mudanças alimentares por comidas rápidas, são fatores que possibilitam o aumento da incidência de DTA, e aparentemente os alimentos contaminados não apresentam alterações no odor e sabor. E isso expõe o consumidor a risco por não saber identificar qual alimento está impróprio para o consumo. (Malacrida, Dias & de Lima, 2017).

Algumas indústrias de pequeno porte, ou produções artesanais, uma vez que suas produções não demandam grandes gastos de sanificantes, acabam por adquirir produtos de higiene que são comumente vendidos por vendedores ambulantes ou são produzidos pelos próprios responsáveis sem garantia de eficiência.

Portanto para redução de DTAs é de extrema importância que na linha de produção seja aplicada treinamento para os manipuladores, para adquirir conhecimento da importância dos hábitos higiênicos durante a execução das etapas de produção desde o transporte, manipulação, e comercialização, propiciando qualidade sanitária ao alimento. (De carvalho, De almeida & Molina, 2021).

Desta forma, tem-se os saneantes que são utilizados para higienizar e desinfetar casas e ambientes coletivos e/ou públicos (Januário & Marinho, 2020). Estes por sua vez diferem na sua composição, o que resulta para várias funções, que podem ser: detergentes, alvejantes, desinfetantes, desodorizantes, esterilizantes, fungicidas, água sanitária, inseticidas, raticidas e repelentes. (Silva, 2019).



Cada um apresenta em sua constituição uma substância ativa ou elemento que caracteriza a sua ação, que direciona sua função e venha a ser do interesse de quem os adquire.

Contudo, para que haja a eliminação de contaminantes microbiológicos de superfícies e utensílios, é necessário a sanitização (Alves, 2021), um fator de grande influência e segurança em relação aos seres humanos e faz se necessário assegurar a qualidade higiênico sanitária aderindo as normas e padrões da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, durante a fabricação dos produtos para prevenção de DTA's, resíduos de produtos químicos e microrganismos (Oliveira, 2019).

Nosso foco é uma visão geral e ampla sem nenhuma especificação, apenas conceitos e análises abrangentes referente ao tema.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 IMPORTÂNCIA DE SANIFICANTES

Os sanificantes passam a ser indispensáveis para a higienização de equipamentos, utensílios e manipuladores, uma vez que estes podem atuar como veículos de microrganismos patógenos como vírus, fungos, bactérias e parasitas que desencadeiam sintomas como diarreia, vômito, náuseas, dor abdominal, dor de cabeça e/ou febre causadas por alimentos contaminados por falha no manuseio na indústria. (Pereira, 2020; Ferrari & Fonseca, 2019).

Sabe-se que os sanificantes possuem características muito específicas, com substâncias ativas, o que diferenciam quanto a sua finalidade. Capazes de exercer



efeitos antagônicos, que garantem uma maior segurança microbiológica do produto acabado.

Têm-se como exemplo, os sanificantes que apresentam em sua composição o hipoclorito de sódio um dos principais, que são os mais utilizados na desinfecção, esterilização e desodorização uma vez que são economicamente viáveis com maior disponibilidade de obtenção independente da classe social. (Gomes et al., 2020)

A incidência de doenças transmitidas por alimentos coloca em risco a saúde das pessoas tornando susceptíveis a intoxicações e/ou infecções por alimentos inseguros. Desta, maneira existe então uma variedade de compostos ativos como amônia, cloro, ácidos entre outros, o que resulta em sanificantes alternativos.

2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Compostos clorados podem ser aplicados na desinfecção de alimentos, como frutas, legumes, vegetais, áreas residenciais e até no tratamento de água. Possui ampla atividade biocida e forte agente oxidante (Fialho et al., 2019).

Pode ser encontrado os derivados de origem inorgânica na forma de gás cloro, hipoclorito de sódio ou cálcio, e de origem orgânica os produtos liberadores de cloro como dicloroisocianurato de sódio ou potássio (De Macêdo 2017; Draheim, 2020) o que permite a diversidades de utilização.

O custo desse composto é relativamente baixo, agem rapidamente, fáceis de aplicar e preparar (José, 2017), mas podem causar alguns aspectos negativos a saúde



humana, estudos indicam que quando entram em contato com a matéria orgânica reagem levando a formação de alguns inconvenientes como trihalometanos e haloacéticos, potencialmente carcinogênicos (Serena, de Godoy & Prado, 2020).

Além dos produtos clorados que se utiliza para o processo de desinfecção, o álcool também é muito utilizado, sendo o mais usual o etanol (etílico). É recomendada para ação antibactericida uma concentração de 70%, porém concentrações entre 60 e 95% também oferecem alguma ação contra microrganismos. Para que ocorra a desnaturação das membranas que revestem os microrganismos, são necessárias soluções aquosas (etanol mais água), o etanol puro é menos efetivo (Tortora, Case & Funke, 2017).

A utilização de álcool, seja líquido ou em gel, é um agente antisséptico que nos dias atuais é indispensável, tanto para higienizar as mãos quanto superfícies e utensílios, devido ao cenário mundial da incidência da doença Coronavírus Disease 2019 - COVID 19 (Oliveira & Lemos, 2021).

Objetiva-se eliminar os patógenos ao realizar a limpeza com uso de álcoois, entretanto estes não são tão eficientes uma vez os endósporos bacterianos e alguns vírus não envelopados não sofrem efeitos por tais substâncias (Tortora, Case & Funke, 2017). Sendo assim a necessidade de outros desinfetantes que apresentem outras substâncias ativas capazes de combater uma escala maior de diferentes microrganismos.

O ácido peracético é uma mistura estabilizada de ácido acético com peróxido de hidrogênio e a exposição direta com os olhos, pele e o trato respiratório pode



apresentar irritações (Patricio et al., 2016). Contudo, é uma alternativa segura para o meio ambiente, por se decompor em ácido acético, oxigênio e água que não apresentam formação de subprodutos carcinogênicos ou mutagênico (Aguayo et al., 2017).

Em sua constituição apresentam amplo espectro de ação microbiana atuando nas bactérias gram negativas promovendo a oxidação dos componentes celulares e enzimas (Aguayo et al., 2017), não é afetado na presença de matéria orgânica é um oxidante corrosivo por isso recomendado para utilização em vidros, porcelanas, PVC, aço inoxidável, fibra óticas e sendo incompatível com ferro, cobre, aço, bronze (Brito, 2019).

O Quaternário de amônia ou surfactantes catiônicos, possui um dos princípios ativos que possui ação biocida, sendo eficiente contra fungos e leveduras. Sua ação microbiana desnaturam as proteínas constitutivas da membrana celular e do citoplasma das bactérias, ainda atuam de forma a quebrar os complexos lipoprotéicos da célula bacteriana (Nguyen, Förster & Adaskaveg, 2017; Espinoza Munõs, 2019), também tem importante ação em vírus envelopado como é o caso da Sars-Cov-2, o novo coronavírus (Lima, et al., 2020). Apresenta-se como um produto que não irrita a pele e tecidos, não possui efeito corrosivo nos metais e pouca toxicidade (Ribeiro & Dutra, 2020).



2.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

O pH é uma medida de suma importância no efeito antimicrobiano de certas substâncias, bem como a conservação das mesmas e de alimentos. O produto então a ser utilizado pode estar comprometido se a variação de pH estiver fora do intervalo seguro de efeito desinfetante especificado pelo fabricante (De Oliveira et al., 2016).

Esta medida com seu efeito antimicrobiano eficiente está relacionada com o tipo de desinfetante utilizado, o tipo de microrganismo a ser inativado e do utensílio ou superfície a ser desinfetado. O intervalo do valor de pH eficiente deve ser então verificado no decorrer do desenvolvimento do produto seu composto ativo que se atenha as normas estabelecidas pela ANVISA (Lima, 2016).

Grande parte dos microrganismos se desenvolvem em ambientes que tenham pH dentro do intervalo de 6,5 e 8,5. O número de microrganismos que se desenvolvem em pH ácido (4,0) é baixo, entretanto os fungos possuem tolerância a ambientes ácidos. Um ambiente alcalino também é capaz de inibir o desenvolvimento microbiano, mas é pouco utilizado para esta função (Tortora, Case & Funke, 2017).

Andrade (2018) ao avaliar os parâmetros físico-químicos e a eficácia de saneantes domissanitários frente a microrganismos, encontrou valores de pH de 7,80 à 11,53, sendo que os saneantes analisados (B, C e D) encontravam-se com valores que favoreciam o desenvolvimento da maioria de microrganismos, logo não possuíam efeitos antimicrobianos.



Para Andrade (2018), os saneantes locais não foram eficientes contra nenhum dos patógenos testados, e que os produtos nacionais tiveram efeitos contra *E. coli* e *S. aureus* de cinco microrganismos testados, e que há necessidade de uma maior fiscalização da produção destes produtos e da sua venda para garantir segurança à população.

2.4 VENDAS INFORMAIS

Saneantes são substâncias químicas com ação antimicrobiana, são destinadas à limpeza de casas, piscinas, conservação de ambientes e superfícies, bem como ao tratamento da água para consumo humano. São incluídos os grupos quanto a finalidade de limpeza os inseticidas, raticidas, desinfetantes, odorizantes, esterilizantes, e detergentes que deve possuir ação necessária para destruir os microrganismos contaminantes patogênicos, não produzir corrosão a superfície, não apresentar efeitos mutagênicos, teratogênicos ou carcinogênicos em mamíferos (Dos Santos, 2020; Menezes, 2019).

Apesar dos benefícios concedidos o produto deve proceder no rótulo a indicação de uso, restrições, proibições, dados da empresa fabricante, avisos sobre os perigos e informações de primeiros socorros.

Mas no Brasil, existe saneantes sendo comercializados com as combinações indevidas de compostos e não receberam aprovação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, que alerta sobre esses produtos que não possui nenhuma conformidade com a legislação.



A forma de apresentação desses produtos aos consumidores é de maneira bem chamativa, possui uma coloração forte, cheiros agradáveis, normalmente vendidos por ambulantes, mas também pode ser encontrado em comércios, envasados em garrafas pets reciclados o que leva as crianças a confusão com refrigerantes (Campos et al., 2017), e esse ambiente inseguro é responsável pelos possíveis acidentes de intoxicações que compreende para sérios riscos à saúde humana (Jannini & Araújo, 2020).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É inegável, que os saneantes clandestinos realmente são produzidos os mais variados itens, destinados para a higienização como detergente, amaciante, desinfetantes e para completar o golpe, as substâncias não tem embalagem própria o que não estabelece nenhuma credibilidade. É muito importante que as pessoas quando deparar com a comercialização desses produtos entrar em contato com a vigilância sanitária e fazer a denúncia para coibir essa prática clandestina que não está dentro da legalidade.

Além dos prejuízos causados a produtores e comerciantes que vendem saneantes autêntico, as imitações costumam ter concentrações que podem ser nocivos à saúde trazendo riscos ao consumidor. Em casos mais extremos, essa prática de fabricação é insegura para o manipulador que normalmente possui baixo nível educacional e não entende do manejo e preparações dos produtos químicos, tornando isso como fonte de renda.

Em termos dos agentes sanitizantes o importante é a definição da dosagem, leitura dos rótulos, fazer análise de itens a serem limpos, os métodos e frequência, os



materiais específicos que devem ser utilizados como: esponjas e baldes, os tipos de produto químico.

Atualmente, devido a pandemia mundial, com o novo Coronavírus, a população mundial reforçou a higienização total de sua rotina, principalmente com a alimentação, atualmente devemos optar por alimentos já embalados, desinfetar as embalagens e frutas que adquirimos nos mercados, partir disso, podemos discernir como é importante obter produtos químicos com mecanismo de ação efetiva.

Contudo, nota-se que os desinfetantes vão além de apenas ter cuidados com as superfícies, mas ajudar na prevenção de vírus causadores de doença.

Mas, ainda com as condutas das pessoas em utilizar agentes químicos para fazer seu produto artesanal e até mesmo adquirir de algum fabricante, pode-se tornar um impacto negativo já que ficam vulneráveis a esses compostos que podem penetrar pela via respiratória e eles não utilizam qualquer meio de proteção para a sua segurança como o caso dos EPI – equipamentos para proteção individual. Fica evidente que é preciso aplicar medidas educacionais, preparar orientações e compartilhar de mecanismos de informações para prevenção de acidentes.



4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguayo, E., Gómez, P., Artés-Hernández, F., & Artés, F. (2017). Tratamientos químicos desinfectantes de hortalizas de IV gama: ozono, agua electrolizada y ácido peracético. *Agrociencia Uruguay*, 21, 7-14.

Andrade, A. N. A. Avaliação de parâmetros físico-químicos e eficácia antimicrobiana de saneantes domissanitários de abrangência local e nacional. 2018. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Bacharelado em Farmácia). Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.

Anjos, P., Gildo, M., Costa, H., Santos, A., Sousa, D., & Fraga, E. (2017). Salmonella spp. e listeria monocytogenes, microrganismos patogênicos em alimentos: uma revisão de literatura. *Mostra Científica em Biomedicina*, 1.

Alves, A. P. N. N. et al. Manual de biossegurança. Fortaleza : Grupo Educação, Tecnologia e Saúde da Universidade Federal do Ceará : UFC-SUS Biossegurança: Liga de Infectologia da Universidade Federal do Ceará. 2021. (pp. 68). ISBN: 978-65-00-16458-9. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/56272>.

Brito, J. B. Estudo de novos sistemas de desinfecção de águas residuais tratadas, Caso de estudo: Ácido Peracético. 2019. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente). Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa, 2019.



Campos, A. M. D. S., Bucarechi, F., Fernandes, L. C. R., Fernandes, C. B., Capitani, E. M. D., & Beck, A. R. M. (2017). Exposições tóxicas em crianças a saneantes de uso domiciliar de venda legal e clandestina. *Revista Paulista de Pediatria*, 35, 11-17.

De Carvalho, H. D., de Almeida, K. K. F., & Molina, V. B. C. (2021). Revisão bibliográfica. percepção dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas em unidade de alimentação e nutrição. *Revista Multidisciplinar da Saúde*, 3, 50-62.

De Macêdo, J. A. B. (2017). O estado da arte: Dicloroisocianurato de sódio pastilhas x Dicloroisocianurato de sódio pastilhas efervescentes para desinfecção de água em caminhões tanques, 10, 20-45.

De Melo, E. S., de Amorim, W. R., Pinheiro, R. E. E., do Nascimento Corrêa, P. G., de Carvalho, S. M. R., Santos, A. R. S. S., & de Sousa, F. V. (2018). Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil. *PUBVET*, 12,131.

De Oliveira, A. D. N., de Andrade, K., Mendes, L. G., & Kohler, L. M. (2016). Análise da ação antibacteriana de desinfetantes de uso doméstico e desafios no uso correto: uma revisão. *REMAS-Revista Educação, Meio Ambiente e Saúde*, 6, 22-31.

Diomedi, A., Chacón, E., Delpiano, L., Hervé, B., Jemenao, M. I., Medel, M., & Cifuentes, M. (2017). Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. *Revista chilena de infectología*, 34, 156-174.



Dos Santos, C. M. Produtos saneantes clandestinos

comercializados no estado do Rio de Janeiro: avaliação de parâmetros físico-químicos, microbiológicos e de rotulagem. 2020. 61f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2020.

Draheim, Nicolas. Estudo de metodologias para o tratamento de águas industriais utilizando o agente cloro. 2020. 61f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Química). Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2020.

Espinoza Muñoz, M. E. Resistência aos compostos de amônio quaternário (QACs) de uso doméstico e hospitalar em patógenos prioritários multirresistentes. 2019. 86f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Ferrari, A. M., & Fonseca, R. V. (2019). Conhecimento de consumidores a respeito de doenças transmitidas por alimentos. *UNESC em Revista*, 3, 1-12.

Fialho, D. E. S., Fia, F. R. L., Rosa, I. A., & Mesquita, G. D. L. B. I-253. Inativação de coliformes e formação de trihalometanos em esgoto sanitário tratado. 2019. 6f. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES. Natal, 2019.

Gomes, F. A., Melo, A. C., Corrêa, B. F., de Moraes Vitoriano, M., Viana, L. C. T. M. C., Ferreira, C. M., & Pappen, F. G. (2020). Avaliação do grau de perda de concentração de cloro livre no Hipoclorito de sódio 2, 5% de acordo com os diferentes meios de conservação. *Brazilian Journal of Health Review*, 3, 9314-9327.



Jannini, M. J. D. M., & Araújo, M. F. (2020). Ações sustentáveis em saúde na utilização de saneantes domissanitários. *Brazilian Journal of Health Review*, 3, 5370-5380.

Januário, T. L. S., & Marinho, J. L. A. (2020). saúde e segurança do trabalho no setor de serviços gerais em dois campi de uma universidade pública localizadas em Juazeiro do Norte-CE e Crato-CE: Um estudo de caso: Occupational health and safety in the general services sector in two campi of a public university located in Juazeiro do Norte-CE and Crato-CE: a case study. *Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE*, 17-29.

José, J. F. B. S. (2017). Estratégias alternativas na higienização de frutas e hortaliças. *Revista de Ciências Agrárias*, 40, 630-640.

Lima, H. D. Controle de qualidade em indústria de saneantes domissanitários. 2016. 59f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química), Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

Lima, M. L., Almeida, R. K., da Fonseca, F. S., & Gonçalves, C. (2020). A química dos saneantes em tempos de covid-19: você sabe como isso funciona?. *Química Nova*, 43, 668-678.

Malacrida, A. M., Dias, V. H. C., & de Lima, C. L. (2017). Perfil epidemiológico das doenças bacterianas transmitidas por alimentos no Brasil. *Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública*, 4, 158-162.



Menezes, I. V. S. D. Acompanhamento do controle de qualidade de produtos saneantes. 2019. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Engenharia Química). Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. Mossoró, 2019.

Nguyen, K. A., Förster, H., & Adaskaveg, J. E. (2017). Quaternary ammonium compounds as new sanitizers for reducing the spread of the olive knot pathogen on orchard equipment. *Plant disease*, 101, 1188-1193.

Oliveira, C. R. D. (2019). Validação de higienização em uma indústria de alimentos. 2019. 68f. Relatório técnico/científico (Bacharel em Engenharia Química). Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão, 2019.

Oliveira, E. D., & Lemos, I. N. (2021). Ação viricida do álcool em gel. *Diversitas Journal*, 6, 757-768.

Patricio Villanueva, G. E., Maestre Naranjo, M. A., Pérez Pimiento, A. J., Gómez Crego, R., Gallego Yañez, M. J., & Rodríguez de La Pinta, M. L. (2016). Síndrome de disfunción reactiva de las vías respiratorias en dos trabajadores expuestas a ácido peracético. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 25, 101-105.

Pereira, M. B. Percepções de risco sobre doenças transmitidas por alimentos de manipuladores de alimentos em restaurantes: exploração por abordagem qualitativa. 2020. 107f. Dissertação



(Mestrado em Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo). Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2020.

Ribeiro, I. A., & Dutra, L. M. A. (2020). Métodos de limpeza e desinfecção em tempos de pandemia pelo novo coronavírus: revisão de literatura. *Comunicação em Ciências da Saúde*, 31, 49-55.

Serena, N., de Godoy, R. C. B., & Prado, M. (2020). Avaliação de possíveis substituintes ao cloro para uso na sanitização de alimentos orgânicos. *Embrapa Florestas-Artigo em periódico indexado (ALICE)*, *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 14, 3359-3379.

Silva, G., Dutra, P. R. S., & Cadima, I. M. Higiene na indústria de alimentos. In: Silva, G., Dutra, P. R. S., & Cadima, I. M. (Ed), Recife: EDUFRPE, 2010. 132p.

Silva, W. F. B. D. Produtos de limpeza saneantes domissanitários no ensino de Química: uma abordagem contextualizada para aprendizagem de substâncias e reações químicas. 2019. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química). Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Areia, 2019.

Tortora, G. J., Case, C. L., & Funke, B. R. Controle do crescimento microbiano. In: Tortora, G. J., Case, C. L., & Funke, B. R., (Ed.), *Microbiologia*. 12 edição. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017. (pp. 177-197). ISBN 978-85-8271-354-9.



Tortora, G. J., Case, C. L., & Funke, B. R. Controle do crescimento microbiano. In:
Tortora, G. J., Case, C. L., & Funke, B. R. (Ed.), Microbiologia. 12 edição. Porto Alegre:
Artmed Editora, 2017. (pp. 32-36). ISBN 978-85-8271-354-9.