



**Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"**

RAFAELLA LIMA DA SILVA

CONTROLE MICROBIOLÓGICO EM MÁSCARA DESCARTÁVEL.

**Assis/SP
2022**



**Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"**

RAFAELLA LIMA DA SILVA

CONTROLE MICROBIOLÓGICO EM MÁSCARA DESCARTÁVEL.

Trabalho de pesquisa apresentado ao curso de Química Industrial do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e a Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como requisito parcial à obtenção do Certificado de Conclusão.

**Orientando(a): Rafaella Lima da Silva
Orientador(a): Me. Elaine Amorim Soares**

**Assis/SP
2022**

FICHA CATALOGRÁFICA

SILVA, Rafaella Lima da.

Controle Microbiológico em Máscara Descartável / Rafaella Lima da Silva.
Fundação Educacional do Município de Assis –FEMA – Assis, 2022.

Número de páginas. 31

1. Máscara. 2. Descartável. 3. COVID-19.

CDD:
Biblioteca da FEMA

CONTROLE MICROBIOLÓGICO EM MÁSCARA DESCARTÁVEL.

RAFAELLA LIMA DA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação, avaliado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: _____
Elaine Amorim Soares

Examinador: _____
Gilcelene Bruzon

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus,
a minha família, ao meu tio e avó que hoje
se encontram com Deus.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter realizado mais um sonho, e ao meus pais Danielli e Osvaldo, e a minha irmã Gabrielli, por todo apoio ao longo deste trabalho.

Agradeço também a minha orientadora Elaine Amorim por ter tido muita paciência e ter me ajudado neste processo, e ter sido uma ótima professora e amiga, ao meu melhor amigo e professor Sergio Cortez que me apoiou todo momento de dificuldade e ajudou na realização das práticas do trabalho, e aos meus colegas de trabalho Matheus Pinheiro e Aleicho.

Agradeço a minha amiga Vitória por todo apoio, e que sempre esteve comigo desde a escola, e agradeço também aos meus amigos de classe por todos os momentos bons que passamos ao longo desses 4 anos, momentos de diversão, várias risadas, conselhos, dificuldades e aprendizado, **“uma das melhores turmas de química industrial”** sempre ajudando um ao outro, amigos que vou levar para o resto da vida.

Aos professores da FEMA que me ajudaram e me deram apoio, que fizeram com que esse sonho se tornasse realidade, agradeço aos ensinamentos, brincadeiras, e a cada puxão de orelha que me deram.

Aos professores, diretores e funcionários em geral da ETEC, que sempre esteve me aconselhando e dando todo apoio possível, um lugar que sempre fui bem recebida, onde o meu sonho teve início, e que considero como minha segunda casa, um lugar que me trouxe experiências incríveis, grande aprendizado e me ajudou a andar no caminho certo e realizar meu sonho de se tornar Química.

Só tenho a agradecer todos vocês.

*Torne-se a lâmina mais resistente de todas.
Jigoro Kuwajima.*

RESUMO

As máscaras são conhecidas desde o século 6a.C até os dias atuais são muito utilizadas como disfarce, forma de respeito e para prevenção de contaminações por gotículas respiratórias. O uso de máscaras vem sendo cada vez mais normal, e passou a ser obrigatório durante a pandemia COVID-19. Segundo os estudos realizados, o tempo máximo recomendado de uso das máscaras são de 2 a 4 horas, respeitando o ajuste e a higiene adequada do material, após seu tempo e o uso incorreto, a mesma não terá tanta eficácia, podendo o usuário estar mais exposto a contaminações. Este trabalho teve como objetivo analisar análises microbiológicas em máscaras descartáveis usadas por diferentes tempos de uso. Foram analisadas 8 máscaras, utilizadas pela mesma pessoa com 2, 4, 6 e 8 horas de uso. Dois usuários diferentes fizeram uso das máscaras para posterior análise. As máscaras, após utilização, foram submetidas às análises de contagem de mesófilos (técnica pour-plate) e contagem de Bactérias e Leveduras (técnica de plaqueamento em superfície). Após incubação à 32°C/48h e 25°C/7dias, respectivamente, os resultados foram calculados. Nos resultados obtidos das análises de contagem de Bactérias e Leveduras observa-se que a partir de 4 horas o resultado ficou constante. Na contagem de mesófilos a partir de 4 horas teve um aumento de um ciclo logarítmico, indicando que a máscara tem uma utilização como se preconiza, de 3 horas. Os resultados obtidos corroboram que o tempo de uso máximo de 2 horas estabelecidos para máscaras descartáveis devem ser obedecidos, pois acima desse tempo de exposição as contaminações começam a aumentar.

Palavras-chave: Máscara, Descartável, COVID-19.

ABSTRACT

Masks are known from the 6th century BC to the present day and are widely used as a disguise, a form of respect and to prevent contamination by respiratory droplets. The use of masks has been increasingly normal, and became mandatory during the COVID-19 pandemic. According to the studies carried out, the maximum recommended time for using the masks is 2 to 4 hours, respecting the adjustment and proper hygiene of the material, after its time and incorrect use, it will not be as effective, and the user may be more exposed to contamination. This work aimed to analyze microbiological analyzes on disposable masks used for different times of use. Eight masks were analyzed, used by the same person with 2, 4, 6 and 8 hours of use. Two different users made use of the masks for further analysis. The masks, after use, were subjected to analysis of mesophilic count (pour-plate technique) and mold and yeast count (surface plating technique). After incubation at 32°C/48h and 25°C/7days, respectively, the results were calculated. In the results obtained from the analysis of Mold and Yeast counts, it is observed that after 4 hours the result was constant. In the count of mesophiles from 4 hours onwards, there was an increase of one logarithmic cycle, indicating that the mask has a use as recommended, of 3 hours. The results obtained corroborate that the maximum use time of 2 hours established for disposable masks must be obeyed, because above this exposure time, contamination begins to increase.

Keywords: Masks, Disposable, COVID-19.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Uso correto de máscaras..... **Erro! Indicador não definido.**5

Figura 2: Máscara Cirurgica..... **Erro! Indicador não definido.**6

Nenhuma entrada de índice de ilustrações foi encontrada. Figura 4: Máscara NR95
..... **Erro! Indicador não definido.**8

Nenhuma entrada de índice de ilustrações foi encontrada. Figura 6: Máscara KN95
..... **Erro! Indicador não definido.**9

Nenhuma entrada de índice de ilustrações foi encontrada.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados obtidos nas contagens de Mesófilos e Bolores e Leveduras pelo usuário 1	22
Tabela 2: Resultados obtidos nas contagens de Mesófilos e Bolores e Leveduras pelo usuário 2	22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EPI - Equipamento de proteção individual

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CTBio - Comitê Técnico de Biossegurança

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

NT AS - Núcleo Técnico de Artigos de Saúde

INCQS – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde

INMETO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

NIOSH – Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional

PCA – Agar Padrão para Contagem

ABG – Agar Batata Glicose

UFC – Unidade Formadora de Colônias

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1212
2. MÁSCARA DESCARTÁVEL	14
2.1. MÁSCARA CIRÚRGICA.....	15
2.2. MÁSCARA DE TECIDO.....	16
2.3. MÁSCARA N95.....	16
2.4. DIFERENÇAS ENTRE A MÁSCARA N95, PFF-2 E KN95.....	17
2.5. COVID-19.....	18
2.6. MICROBIOLOGIA.....	19
3. MATERIAIS E MÉTODOS	21
3.1. MATERIAIS.....	21
3.1.1. Amostras.....	21
3.1.2. Equipamentos.....	21
3.1.3. Meios de cultura e reagentes.....	21
3.2. MÉTODOS.....	21
3.2.1. Coleta.....	21
3.2.2. Contagem padrão de micro-organismos Mesófilos.....	21
3.2.3. Contagem de Bolores e Leveduras.....	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.	24
5. CONCLUSÃO	26
6. REFERÊNCIAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

No século 6a.C, as primeiras máscaras eram usadas como disfarces. E após o século 13 os servos na China cobriam seus rostos com panos para que não houvesse mudança de cheiro ou sabor por conta do hálito, que poderiam contaminar a comida do imperador (BBC NEWS, 2021).

Em alguns países, principalmente no Japão, as máscaras não eram usadas somente em tempos de pandemias, também eram utilizadas quando pessoas estavam gripadas, em forma de respeito para não contaminar as outras, e mesmo quem não estavam doentes utilizavam para se prevenir de contaminação, principalmente onde tinham aglomerações (JORNAL JOCA, 2020).

As contaminações podem ser transmitidas através de gotículas respiratórias, quando entram em contato com as mucosas, ou com as conjuntivas. Também por contato direto como superfícies, bancadas, plásticos, papelão, entre outros tipos de materiais. Para evitar essas contaminações, é preciso o uso de EPI (Equipamentos de Proteção Individual) e alguns cuidados pessoais como, máscaras, lavar bem as mãos com água e sabão, utilizar álcool gel 70%, entre outros (NETO & FREITAS, 2021).

Durante a pandemia do Covid-19, podemos perceber alguns erros prejudiciais à saúde, por conta do mau uso de máscaras. As máscaras devem cobrir totalmente o nariz, a boca, o queixo, e sempre certificar se o elástico está correto, nem solto e nem apertado, retirar e colocar a máscara segurando somente no elástico, e não ficar reajustando para evitar contaminações (GOV, 2020).

Existem dois tipos principais de máscaras, com nível de proteção crescente de acordo com a sua capacidade de filtrar gotículas menores: as médicas ou cirúrgicas e as máscaras chamadas de respiradores, do tipo N95, PFF2, PFF3 ou equivalentes (UNICAMP, 2022).

As máscaras descartáveis possuem uma durabilidade de no máximo 2 horas, após esse tempo ela já não possui tanta eficácia, sempre que ao sujar ou molhar o correto é fazer a troca, mesmo que não atinja seu tempo de durabilidade, pois a contaminação de bactérias será maior que o normal (ECOASSIST, 2022).

Muitas pessoas utilizam a mesma máscara descartável por um longo período, e outras utilizam máscaras de amigos ou parente, por acharem que não terá problemas de

contaminações. Este EPI é de uso individual, ou seja, não pode ser utilizado por nenhuma outra pessoa, não é somente contaminações da Covid-19 que podem ser transmitidas, existem muitas outras bactérias e vírus presente no ar e no corpo humano (FIOCRUZ BRASILIA, 2020).

Após o uso da máscara devemos fazer seu descarte corretamente. Segundo a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), a maneira correta de descartar máscaras usadas, é colocando dentro de dois saquinhos plásticos e descartar em um lixo comum, sempre carregar saquinhos ao sair de casa, para que não descarte sem proteção com risco de contaminações de outras pessoas (NEOENERGIA, 2022).

Este trabalho tem como objetivo realizar o controle microbiológico em máscaras descartáveis, utilizando o método de contagem padrão e bolores durante diferentes tempos de uso.

2. MÁSCARA DESCARTÁVEL

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – a utilização de respiradores na ABNT NBR 13698 (2004, p.2):

O equipamento de proteção individual, é destinado a cobrir a boca e o nariz, visando a preservação do usuário através da alta capacidade de filtração e vedação, devendo minimizar ao máximo a probabilidade de inalação de ar com deficiência de oxigênio e/ou ar contaminado com micro-organismos patogênicos, inclusive o bacilo da tuberculose, presentes em ambientes de risco (ZAMBINI, 2004)

O Comitê Técnico de Biossegurança (CTBio) da UFCSPA informa que o uso de máscara é uma das formas de prevenir a disseminação do SARS-CoV-2.

Dentro do conjunto de medidas de proteção já conhecidas, tais como o distanciamento social, lavagem frequente de mãos, manutenção de ambientes limpos e ventilados, dentre outras de saúde pública, comportamento e controle sanitário, o uso correto de dispositivo de proteção respiratória, para uso laboral ou para uso não profissional, pode contribuir para minimizar a disseminação do vírus e de outros agentes infecciosos (figura 1) (UFCSPA, 2020).



Figura 1: Uso correto de máscaras (In: JAGUARIBE, 2020)

2.1. MÁSCARA CIRÚRGICA.

Conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A finalidade principal da máscara cirúrgica é impedir ou dificultar a propagação de gotículas e o contágio por meio de micro-organismos, tanto do profissional de saúde para o paciente, quanto do paciente para o profissional de saúde. A máscara cirúrgica é indicada para proteger o trabalhador da saúde de infecções por gotículas transmitidas a curta distância e pela projeção de sangue ou outros fluidos corpóreos que possam atingir suas vias respiratórias (ASCOM ANVISA, 2020).

A máscara cirúrgica deve ser confeccionada em materiais “Não Tecido”, (polipropileno, poliestireno, policarbonato, polietileno e poliéster), e possuir uma camada com elemento filtrante interno e uma camada externa, a máscara deve apresentar um poder de filtração de no mínimo 95% (CONIMS, 2020).

Durante a pandemia da COVID-19 o uso de máscaras cirúrgicas se tornou obrigatório por um longo período de tempo, por obter a maior filtração nos testes já realizados. Embora tanto a máscara cirúrgica quanto o respirador contenham um elemento filtrante, a máscara cirúrgica não protege adequadamente o profissional de micro-organismos transmitidos por aerossóis porque não mantém uma vedação adequada (Figura 2) (SAUDE PR, 2020)



Figura 2: Máscara Cirúrgica (In: CFCAREHOSPITALAR, 2022)

2.2. MÁSCARA DE TECIDO.

As máscaras de tecidos são indicadas para uso de atividades básicas (mercado, farmácia, transportes, etc.), para reduzir a contaminação, o uso da mesma deve respeitar o ajuste e a higiene adequada do material, seu tempo de uso é recomendado de no máximo 2 horas. O material adequado são: poliéster, algodão, seda e chiffon, por já terem apresentado alguns estudos (Figura 3) (ORTOPONTO, 2017).



Figura 3: Máscara de tecido (In: MARTIFORM, 2020)

2.3. MÁSCARA N95.

As máscaras N95 são utilizadas contra partículas menores que gotículas e respingos, a mesma impede que partículas pequenas contendo vírus, bactérias e fungos sejam inaladas pelo usuário, elas são eficazes se estiverem firmemente encaixadas no rosto (UFPE, 2020).

Segundo o Núcleo Técnico de Artigos de Saúde (NT AS) do INCQS, elas possuem um filtro eficiente para reduzir a exposição respiratória de eficiência mínima de filtração de 95%, com isso, são recomendadas para prevenção à Covid-19.

A máscara N95 e equivalentes, é considerada semi-descartável por permitir o seu uso por mais de uma ocasião, mas deve ser individualizada. Os fabricantes alertam quanto à utilização destas máscaras por pessoas com barbas ou cicatrizes profundas na face por impedir uma eficiente adaptação da máscara ao rosto do usuário (INCQS FIOCRUZ, 2021)

2.4. DIFERENÇAS ENTRE A MÁSCARA N95, PFF-2 E KN96.

N95: A N95 é uma máscara equivalente a máscara PFF2, com eficácia mínima de filtragem de 95% das partículas, a maior diferença de nome se dá pelo órgão de regulamentação. Enquanto a PFF2 é certificada pelo órgão brasileiro INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), a N95 é certificada pelo órgão americano NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), mas ambas têm praticamente o mesmo nível de proteção (Figura 4) (GRANVILLE, 2020).



Figura 4: Máscara N95 (In: DANNY, 2022)

PFF-2: É a máscara mais indicada para a prevenção do coronavírus, a máscara PFF2 é certificada pelo órgão brasileiro INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia). Este tipo de respirador, para ser distribuído, deve atingir uma eficiência mínima de filtragem de partículas de 95% em monitoramento realizado pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (Figura 5) (GRANVILLE, 2020).



Figura 5: Máscara PFF2 (In: DANNY, 2022).

KN95: Teoricamente é o padrão chinês da PFF2 e da N95. No entanto, elas não têm o mesmo padrão de qualidade. Em estudo realizado pela NIOSH, as máscaras KN95 falham em demonstrar a eficiência mínima exigida de 95%.

A partir desses dados, NIOSH e ANVISA decidiram por considerar essas máscaras não elegíveis para o combate a pandemia da COVID-19 (Figura 6) (GRANVILLE, 2020).



Figura 6: Máscara KN95 (In: DANNY, 2022).

2.5. COVID-19.

Em dezembro de 2019 um surto de pneumonia foi relatado em Wuhan, na China. Os casos foram epidemiologicamente ligados ao Mercado Atacadista de Frutos do Mar, as inoculações de amostras das vias aéreas humanas foram coletadas, e acabou levando ao isolamento de um vírus, onde a análise do genoma mostrou ser um novo coronavírus relacionado a SARS-CoV (GARCIA, 2020).

Em 16 de março de 2020, foi diagnosticado na Itália mais de 27.000 pessoas afetadas pela doença, com 2.158 mortes. Muitos dos casos não houve sintomas, sendo assim difícil estimar a taxa de letalidade, mas a grande parte afetou idosos com comorbidades graves apresentando maior risco de mortalidade, os casos que raramente apresentavam sintomas eram crianças, adultos e jovens (CIOTTI, 2020).

A transmissão ocorre de pessoa para pessoa, por meio de partículas infecciosas da tosse ou espirro, que podem permanecer suspensas no ar, podendo atingir a distância de 1,5m, e contaminação quando tocados em objetos ou superfícies contaminadas e leva a mão à

boca, nariz e olhos (Figura 7). O período médio de incubação do vírus foi estimado em 5 dias, sendo que 97,5% dos que desenvolvem sintomas ocorrem em até 11 dias (BVSALUD, 2021).



Figura 7: Transmissão de vírus e bactérias (In: MACAÉ, 2022).

2.6. MICROBIOLOGIA.

O Termo microbiologia [do grego: mikros (“pequeno”), [bios e logos (“estudo da vida”)], é o ramo da ciência que estuda os micro-organismos, ou seja, os seres vivos que podem ser vistos por meio do microscópio (UNESC, 2022).

Dentro da microbiologia temos vários tipos, inclusive a microbiologia ambiental, que analisa todas as formas de fungos e bactérias, e a microbiologia médica, que analisa os organismos vivos e sua relação com a imunologia no controle e prevenção de doenças (ECYCLE, 2022).

Em 1930 foi introduzido o termo aerobiologia, esta ciência tem-se tornado cada vez mais importante devido à saúde pública, a aeromicrobiologia é o estudo de todas as formas microbianas vivas no ar, podendo ser definida como o estudo de vários aspectos da aerobiologia, relativamente à transmissão, por via aérea de micro-organismos ambiental, incluindo vírus, bactérias, fungos e protozoários (UAB, 2010).

Um dos micro-organismos mais comentados na atualidade é o vírus, a virologia é o ramo da microbiologia que estuda esses micro-organismos. Os vírus não podem ser classificados como seres vivos, pois não possuem sistema celular e só se reproduzem dentro de células

vivas. Alguns podendo ser patogênicos e transmitirem doenças através de vírus, como AIDS, gripe, varíola, COVID-19, etc (BIOSAVE, 2020).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. MATERIAIS

3.1.1 Amostras

Máscaras descartáveis usadas – Medix.

3.1.2. Equipamentos

- Autoclave – Tecnalise, Phoenix;
- Câmara de Fluxo laminar – Technik, Trox;
- Estufa bacteriológica 32°C – SolidStreel, SSBic;
- Estufa bacteriológica 25°C – Marconi, MA 032;
- Estufa de esterilização – FANEM, 315 SE.

3.1.3. Meios de cultura e reagentes

Os meios de cultura e reagentes utilizados nas análises microbiológicas foram:

- Ágar batata glicose (ABG) – Kasvi, Lote: 104222, Validade: 30/04/2024.
- Plate Count Ágar (PCA) – Merck, Lote: VM923263, Validade: 27/04/2025.
- Ácido Tartárico 10%

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Coleta

Foram coletadas para análise 4 máscaras descartáveis, utilizadas pela mesma pessoa em 2, 4, 6 e 8 horas. Duas pessoas participaram do experimento.

3.2.2. Contagem padrão de micro-organismos mesófilos.

Foram pipetados assepticamente porções de 1 mL. das diluições selecionadas, transferindo-as para placas de Petri devidamente identificadas. Foram semeados inóculos

nas diluições 10^{-1} e 10^{-2} em duplicata. Adicionou-se a cada placa cerca de 15 mL de PCA previamente fundido e mantido a 45°C . Homogeneizou-se cuidadosamente e após solidificado, as placas foram incubadas invertidas à $32^{\circ}\text{C}/48$ horas.

Após incubação, selecionou-se as placas que continham entre 20 e 300 colônias e fez-se a contagem. Calculou-se, de acordo com as diluições, e número de unidades formadoras de colônias por grama ou mL de amostra.

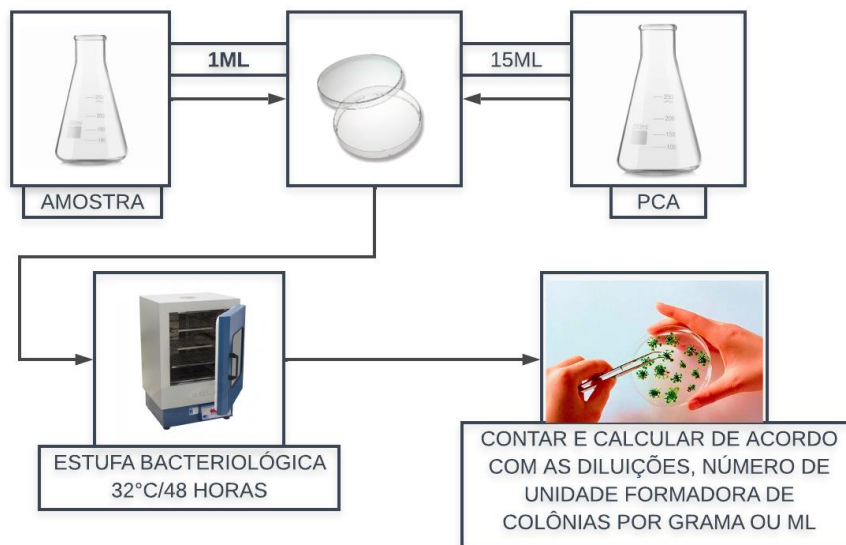


Figura 8: Fluxograma da análise de micro-organismo Mesófilos.

3.2.3. Contagem de bolores e leveduras.

Foram pipetados assepticamente porções de 0,2mL. das diluições selecionadas, transferindo-as para placas de Petri devidamente identificadas. Foram semeados inóculos nas diluições 10^{-1} e 10^{-2} em duplicata. Adicionou-se a cada placa cerca de 15 mL de ABG à pH 3,5, acidificando imediatamente antes do uso, com ácido tartárico a 10% em solução aquosa. As placas foram incubadas não invertidas à 25°C durante 7 dias. Selecionou-se placas que contenham 10 a 150 colônias.

Calculou-se, de acordo com as diluições, e número de unidades formadoras de colônias por grama ou mL de amostra.

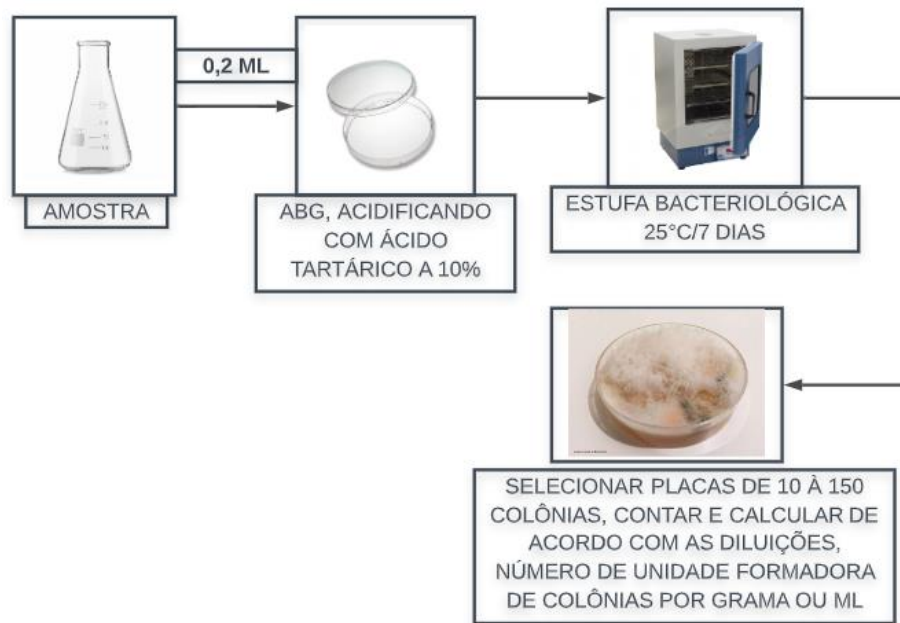


Figura 9: Fluxograma da análise de Bolores e Leveduras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

As tabelas 1 e 2 mostram os resultados obtidos nas contagens de Mesófilos e Bolores e Leveduras utilizadas pelos dos usuários das máscaras.

Horas de uso	Contagem Padrão de Mesófilos	Contagem de Bolores e Leveduras
2	$2,4 \times 10^3$ UFC	$1,0 \times 10^2$ UFC
4	$6,8 \times 10^3$ UFC	$1,5 \times 10^2$ UFC
6	$1,6 \times 10^4$ UFC	$1,5 \times 10^2$ UFC
8	$8,1 \times 10^3$ UFC	$1,5 \times 10^2$ UFC

Tabela 1: Resultados obtidos nas contagens de Mesófilos e Bolores e Leveduras – **Usuário 1.**

Horas de uso	Contagem Padrão de Mesófilos	Contagem de Bolores e Leveduras
2	$2,3 \times 10^2$ UFC	< 10 UFC
4	$8,6 \times 10^2$ UFC	< 10 UFC
6	$2,6 \times 10^3$ UFC	< 10 UFC
8	$1,6 \times 10^4$ UFC	< 10 UFC

Tabela 2: Resultados obtidos nas contagens de Mesófilos e Bolores e Leveduras – **Usuário 2.**

Nos resultados da análise de contagem de Bolores e Leveduras em ambos usuários se observa que não há diferença significativa.

Nos resultados de contagem de mesófilos, em ambos usuários, é possível observar que a partir de 4 horas acontece um aumento de um ciclo logarítmico (figura 10). Isso corrobora a indicação de uso de máscaras descartáveis por um período máximo de 3 horas.

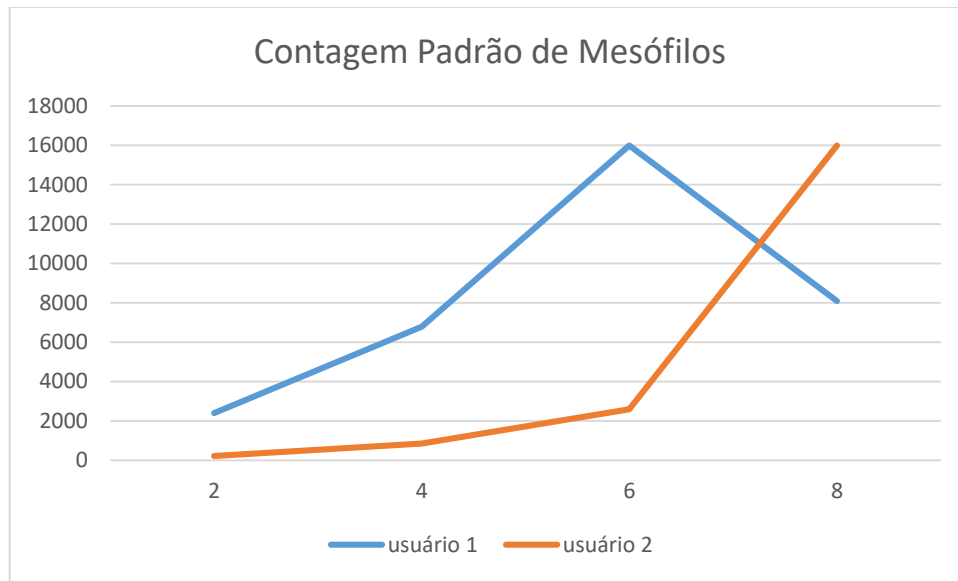


Figura 10: Gráfico dos resultados médios da Contagem de mesófilos usuários 1 e 2.

Alcântara e colaboradores (2022) estudaram a contaminação de máscaras descartáveis por *Staphylococcus spp* e *Staphylococcus aureus*. O estudo foi realizado apenas após uma hora de uso e concluíram que, após esse período de utilização não houve o desenvolvimento desses micro-organismos.

Bassi e colaboradores (2021) realizaram uma pesquisa com 183 pessoas no Estado de São Paulo, a fim de identificar quais tipos de máscaras que os entrevistados utilizavam e como realizavam seu descarte. Os entrevistados da pesquisa quando perguntados sobre o tempo de troca das máscaras, 74 pessoas responderam que trocam assim que ficam úmidas, 68 pessoas utilizam somente uma máscara por dia e 41 pessoas responderam trocar a cada 2 horas.

Esse estudo demonstra que somente 22% das pessoas entrevistadas utilizam corretamente as máscaras, portanto é importante divulgar a necessidade da troca de máscaras a cada duas horas de uso, pois como mostrado nessa pesquisa, depois desse tempo, a contaminação aumenta.

5. CONCLUSÃO.

Neste estudo, para diferentes usuários, as contagens de mesófilos aeróbios nas máscaras utilizadas tiveram um aumento de ciclo logarítmico após 2 horas de utilização. A contagem de bolores e levedura em ambos usuários não teve diferença significativa nos diferentes tempos de uso.

Estes resultados corroboram que o tempo de uso máximo de 2 horas estabelecidos para máscaras descartáveis devem ser obedecidos, pois acima desse tempo de exposição as contaminações começam a aumentar.

6. REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, Elaine Cristina e GERMANO, Pedro Manuel Leal e GERMANO, Maria Izabel Simões. **Pesquisa de Staphylococcus aureus em luvas e máscaras descartáveis, em unidade de refeições transportadas, tipo marmitex, São Paulo, SP.** Higiene alimentar, v. 17, n. 111, p. 95-98, 2003Tradução. Acesso em: 24 out. 2022.

BASSI, Renata Elaine; SILVA, Alex; CRUZ, Alexandro Araújo; DOMINGOS, Alex Ricardo. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. UTFPR, 2021, Evento on line. **A importância da orientação quanto ao descarte das máscaras de proteção contra a Covid-19.** Disponível em: https://aprepro.org.br/combrepro/2021/anais/arquivos/09222021_080910_614b17fa8ef93.pdf, acesso em: 20/10/2022.

Covid-19: uma breve história das máscaras faciais, da Peste Negra à pandemia. **BBC News**, Reino Unido, 14, março de 2021. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-56346221>>. Acesso em: 12/10/2021.

Sousa Neto AR de, Freitas DRJ de. Utilização de máscaras: indicações de uso e manejo durante a pandemia da Covid-19. **Cogitare enferm.** Paraná, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/ce.v25i0.72867>>. Acesso em: 12/10/2021.

A história das máscaras faciais. **Jornal Joca**, São Paulo, 29 de julho de 2020. Disponível em: <<https://www.jornaljoca.com.br/a-historia-das-mascaras-faciais/>>. Acesso em: 12/10/2021.

Covid-19: tudo sobre máscaras faciais de proteção. **Gov.br**, São Paulo, 12 de maio de 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2020/covid-19-tudo-sobre-mascaras-faciais-de-protecao>>. Acesso em: 23/11/2021.

Máscara descartável: entenda sua durabilidade e como usar corretamente. **Casa Médica blog**, 05 de outubro de 2020. Disponível em: <<https://blog.casamedica.com.br/mascara-descartavel-qual-a-durabilidade-use-corretamente/>>. Acesso em: 27/11/2021.

GAMEIRO, Nathália, Covid-19: orientações sobre o uso de máscara de proteção, 2020. Disponível em: <https://www.fiocruzbrasil.org.br/covid-19-orientacoes-sobre-o-uso-de-mascaras-de-protecao/>. Acesso em: 10/02/2022.

Máscaras: saiba como realizar o descarte correto e ajude a preservar o meio ambiente. **Neoenergia**, Disponível em: <<https://www.neoenergia.com/pt-br/te-interessa/meio-ambiente/Paginas/mascaras-saiba-como-realizar-descarte-correto-preserve-meio-ambiente.aspx>>. Acesso em: 11/02/2022.

DIAS, Viviane Carvalho, Máscara para proteção de aerossol, 2020. Disponível em: <https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/NO_03_MASCARAS_PARA_PROTECAO_DE_AEROSSOL_V4.pdf>. Acesso em: 22/02/2022.

ANVISA, Covid-19: tudo sobre máscaras faciais de proteção, 2020. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=5877231&_101_type=content&_101_groupId=219201&_101_urlTitle=covid-19-tudo-sobre-mascaras-faciais-de-protecao&inheritRedirect=true#:~:text=A%20finalidade%20principal%20da%20m%C3%A1scara,para%20o%20profissional%20de%20sa%C3%BAde. Acesso em: 05/03/2022.

GARCIA, Leila Posenato. Uso de máscara para limitar a transmissão do Covid-19. **SciELO Brasil**. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ress/a/CnRrjrVGFZZmYsy9YcKfvry/?lang=pt>>. Acesso em: 08/03/2022.

UFCSPA, Nota técnica do comitê técnico de biossegurança (CTBio) da UFCSPA, 2020. Disponível em: <<https://www.ufcspa.edu.br/documentos/saude-bem-estar/covid-19/documento-tecnico-uso-demascaras.pdf>>. Acesso em: 16/04/2022.

ZAMBINI, Artigos de não tecido de uso odonto-médico-hospitalar – máscaras cirúrgicas – requisitos, 2004. Disponível em: <<https://www.zambini.org.br/pdfs/ABNT%20NBR%2015052-2004%20%20-%20Artigos%20de%20n%C3%A3otecido%20de%20uso%20odonto-m%C3%A9dico-hospitalar%20-%20M%C3%A1scaras%20cir%C3%BArgicas%20-%20Requisitos.pdf>>. Acesso em: 06/05/2022.

Girardi JM, Andrade AM, Ramos MC, Oliveira LES, Pereira DCR, Silva ET. Uso de máscara para redução da transmissão da COVID-19: revisão integrativa. Com. Ciências Saúde. 2021; 32(1):17-30. Acesso em: 14/07/2022.

UFPE, Recomendações para uso prolongado e reutilização das máscaras N95, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/37514/1/Nota%20t%C3%A9cnica%20sobre%20a%20Covid-19%20n.3%3A%20recomenda%C3%A7%C3%B5es%20para%20uso%20prolongado%20e%20reutiliza%C3%A7%C3%A3o%20das%20m%C3%A1scaras%20N95.pdf>>. Acesso em: 18/07/2022.

ROMERO, Maria Fernanda. NT AS/ INCQS recomenda uso de máscaras N95/PFF2. Disponível em: <https://www.incqs.fiocruz.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2447:nt-as-incqs-recomenda-uso-das-mascaras-n95-pff2&catid=42&Itemid=132>. Acesso em: 20/07/2022.

GRANVILLE, Diferença entre as máscaras PFF2, N95 E KN95, 2020. Disponível em: <<http://www.granvilleequipamentos.com.br/diferenca-entre-as-mascaras-pff2-n95-e-kn95/>>. Acesso em: 22/07/2022.

UNICAMP, Uso de máscaras no contexto da pandemia de COVID-19, 2022. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/unicamp/cartilha-covid-19/uso-de-mascaras>>. Acesso em: 22/07/2022.

ECOASSIST, Máscara cirúrgica descartável é a melhor máscara contra covid-19?, 2022. Disponível em: <<https://ecoassist.com.br/mascara-cirurgica-descartavel/>>. Acesso em: 20/07/2022.

Marco Ciotti, Massimo Ciccozzi, Alessandro Terrinoni, Wen-Can Jiang, Cheng-Bin Wang & Sergio Bernardini (2020) The COVID-19 pandemia, Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences, 57:6, 365-388, DOI: 10.1080/10408363.2020.1783198. Acesso em: 23/07/2022.

CONIMS, Edital de licitação, 2020. Disponível em: <http://www.conims.com.br/arquivo_usu/documentoanexo/conims-20200810-083331.pdf>. Acesso em: 23/07/2020.

UAB, Microrganismos e ambiente, 2010. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/6135/1/UT4_Microrganismos%20e%20Ambiente.pdf>. Acesso em: 24/07/2022.

DANNY, Diferença entre as máscaras PFF2, N95 e KN95, 2022. Disponível em: <<https://www.danny.com.br/blog-post/diferenca-entre-as-mascaras-pff2-n95-e-kn95/>>. Acesso em: 01/08/2022.

HENRIQUE, Pedro, O uso correto da máscara pode salvar sua vida!, 2020. Disponível em: <https://www.jaguaribe.ce.gov.br/informa.php?id=153>. Acesso em: 22/08/2022.

CFCARE, Máscara cirúrgica descartável, 2022. Disponível em: <https://www.cfcareshospitalar.com.br/produtos/mascara-cirurgica-descartavel-tripla-50-unidades-labor-import/>. Acesso em: 22/08/2022.

ORTOPONTO, Máscara de tecido reutilizável para proteção respiratória, 2017. Disponível em: <https://www.ortoponto.com.br/produto/kit-mascara-de-tecido-reutilizavel-para-protecao-respiratoria-sigvaris-care-2-unidades-459>. Acesso em: 22/08/2022.

MARTIFORM, 2020. Disponível em: <https://martiform.com/colecoes/>. Acesso em: 20/10/2022.

MACAE, Coronavirus: informações e orientações importantes, 2022. Disponível em: <https://macae.rj.gov.br/conteudo/leitura/titulo/coronavirus-informacoes-e-orientacoes-importantes>. Acesso em: 20/10/2022.

UNESC, Microbiologia: uma área de grande destaque na pandemia, 2022. Disponível em: <https://digital.unesc.net/blog/microbiologia-uma-area-de-grande-destaque-na-pandemia>. Acesso em: 24/10/2022.

ECYCLE, O que é microbiologia?, 2022. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/microbiologia/>. Acesso em: 24/10/2022.

BIOSAVE, O que é microbiologia?, 2020. Disponível em: <https://biosave.com.br/o-que-e-microbiologia/>. Acesso em: 25/10/2022.