



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

CURSO DE ODONTOLOGIA

LUANA DUARTE ALVES

**ANÁLISE DO PERFIL DE SUSCEPTIBILIDADE AOS ANTIMICROBIANOS
DOS ISOLADOS BACTERIANOS PROCEDENTES DE BIOAERROSSÓIS DE
MÁSCARAS *FACESHIELD***

Recife

2024

LUANA DUARTE ALVES

**ANÁLISE DO PERFIL DE SUSCEPTIBILIDADE AOS ANTIMICROBIANOS
DOS ISOLADOS BACTERIANOS PROCEDENTES DE BIOAEROSSÓIS DE
MÁSCARAS *FACESHIELD***

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientadora: Profa Dra. Maria Amélia Vieira Maciel

Co-orientador: Prof. Dr. Jailton Lobo da Costa Lima

Recife

2024

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE**

Alves, Luana Duarte.

Análise do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos dos isolados bacterianos procedentes de bioaerossóis de máscaras faceshield / Luana Duarte Alves. - Recife, 2024.

48 p. : il., tab.

Orientador(a): Maria Amélia Vieira Maciel

Coorientador(a): Jailton Lobo da Costa Lima

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Odontologia - Bacharelado, 2024.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Resistência microbiana. 2. Isolados bacterianos. 3. Máscaras faciais. 4. Bioaerossóis. I. Maciel, Maria Amélia Vieira. (Orientação). II. Lima, Jailton Lobo da Costa. (Coorientação). IV. Título.

610 CDD (22.ed.)

LUANA DUARTE ALVES

**ANÁLISE DO PERFIL DE SUSCEPTIBILIDADE AOS ANTIMICROBIANOS
DOS ISOLADOS BACTERIANOS PROCEDENTES DE BIOAEROSSÓIS DE
MÁSCARAS *FACESHIELD***

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Aprovada em: 30/09/2024.

BANCA EXAMINADORA

Maria Amélia Vieira Maciel
UFPE

Carlos Roberto Weber Sobrinho
UFPE

Thayza Christina Montenegro Stamford
UFPE

“Dedico este trabalho aos meus pais, que sob muito sol,
fizeram-me chegar até aqui, na sombra.”

AGRADECIMENTOS

Expresso a minha gratidão e honra ao autor da minha fé, obrigado Deus por ter me conduzido até esse momento, em inúmeras vezes quando pensei em desistir o Senhor foi a minha força, o meu sustento e a minha esperança.

. À minha mãe Inalda Duarte, por todas as vezes que o mundo disse não e ela com um sorriso no rosto sempre me disse sim. Obrigada por abdicar dos seus sonhos para que eu sonhasse. Obrigada por ser meu alicerce, minha intercessora e minha fortaleza sempre.

Ao meu pai, Luiz Alves, obrigada por todo o sacrifício feito para que eu fosse a sua doutora, lhe dar orgulho foi o que eu sempre almejei.

Às minhas avós Eunice Duarte (in memorian) e Dulce Alves (in memorian), sem vocês eu não estaria aqui e nada disso seria possível, obrigada por sempre estarem vivas no meu coração.

Agradeço ao meu companheiro, Lucas Calado por todo amor, força, incentivo e paciência durante esse anos. Sua bondade, coragem e resiliência me inspiram todos os dias.

Aos meus amigos, Jorge, Karol, Viviane e Rodrigo, por serem tão especiais e essenciais nessa etapa da minha vida. Por todo cuidado, abraços e palavras gentis.

Aos meus colegas de curso, em especial Tainá, Steffanie, Madson, Eduarda, Ana Teresa, Luiz, Amanda e Camila, que me acompanharam durante os atendimentos clínicos obrigada por chorarem e sorrirem comigo em todos os momentos da graduação, sem vocês perderia toda graça e leveza.

Gratidão. a minha querida orientadora, Amélia Maciel por ter segurado a minha mão em 2022 e não ter soltado, por tudo que a senhora me ensinou com tanta dedicação, gentileza e carinho.

Agradeço aos professores que me ajudaram durante a execução desta pesquisa, Jailton Lobo, Carlos Weber, Reginaldo Neto, João Macário e a todos os funcionários da Microbiologia e Imunologia, por sempre me acolherem tão bem.

À todos os pacientes que atendi durante esses anos, obrigada por de maneira tão singular me deixarem aprender, vocês foram essenciais para minha formação acadêmica e como pessoa.

À UFPE, e a todos os professores, preceptores e colaboradores que passaram por mim durante essa jornada, finalizo o curso com o coração grato por tudo que aprendi nesse lugar que foi minha casa e que um dia sonhei estar.

RESUMO

Os antibióticos são caracterizados por serem antimicrobianos usados para o tratamento e prevenção e terapêutica de infecções bacterianas ou fúngicas e podem ser classificados como bactericidas ou bacteriostáticos. Os antibióticos bactericidas matam as bactérias ao inibir a síntese da parede celular, enquanto os bacteriostáticos inibem as bactérias, crescimento e reprodução. Este estudo foi inovador sobre a análise de duas técnicas sobre seus aspectos microbiológicos e dos isolados bacterianos, realizamos uma análise do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos para realizar uma avaliação da resistência bacteriana nos isolados dos bioaerossóis. Neste projeto os isolados coletados, foram submetidos a análise através da técnica de espectrometria em massa Maldi-tof (Proteômica). Este estudo determinará o perfil de susceptibilidade frente aos antimicrobianos de linhagens bacterianas Gram positivas e Gram negativas obtidas de amostras de bioaerossóis coletados das máscaras faceshield de alunos da Clínica Escola de Odontologia/UFPE após a realização dos procedimentos odontológicos. De acordo com dados obtidos, os isolados bacterianos provenientes dos bioaerossóis produzidos durante os procedimentos odontológicos na sua maioria foram *Staphylococcus coagulase negativa*. Em relação ao perfil de resistência 15/20 (75%) dos isolados de *Staphylococcus spp.* foram resistentes a eritromicina e 11/20 (55%) a clindamicina, classe dos macrolídeos, e em relação a penicilina e cefoxitina os isolados apresentaram uma porcentagem de resistência de cinco 25% e quatro 20% respectivamente. Os resultados obtidos no presente estudo confirmam que o ambiente e procedimentos odontológicos podem produzir e liberar agentes patogênicos importantes e capazes de desencadear uma infecção em potencial, como também estas bactérias já apresentam um perfil de resistência aos ATMs, propiciando a disseminação ambiental de possíveis genes de resistência bacteriana. Pode-se concluir que, tanto os microorganismos gerados pelos bioaerossóis nos procedimentos convencionais com brocas, quanto os provenientes do tratamento restaurador atraumático (TRA) possuem potencial patogênico.

Palavras-chave: resistência microbiana; isolados bacterianos; máscaras faciais; bioaerossóis.

ABSTRACT

Antibiotics are characterized as antimicrobials used for the treatment, prevention, and therapy of bacterial or fungal infections and can be classified as bactericidal or bacteriostatic. Bactericidal antibiotics kill bacteria by inhibiting cell wall synthesis, while bacteriostatic antibiotics inhibit bacterial growth and reproduction. This study was innovative in analyzing two techniques regarding their microbiological aspects and bacterial isolates. We conducted an analysis of the antimicrobial susceptibility profile to assess bacterial resistance in isolates from bioaerosols. In this project, the collected isolates were analyzed using the MALDI-TOF mass spectrometry technique (Proteomics). This study will determine the susceptibility profile to antimicrobials of Gram-positive and Gram-negative bacterial strains obtained from bioaerosol samples collected from the face shields of students at the Dental School Clinic/UFPE after performing dental procedures. According to the data obtained, most bacterial isolates from bioaerosols produced during dental procedures were coagulase-negative *Staphylococcus*. Regarding the resistance profile, 15/20 (75%) of the *Staphylococcus* spp. isolates were resistant to erythromycin and 11/20 (55%) to clindamycin, both belonging to the macrolide class. In relation to penicillin and cefoxitin, the isolates presented resistance rates of five (25%) and four (20%), respectively. The results obtained in the present study confirm that the dental environment and procedures can produce and release important pathogenic agents capable of triggering potential infections. Moreover, these bacteria already present resistance profiles to antimicrobials, contributing to the environmental dissemination of possible bacterial resistance genes. It can be concluded that both microorganisms generated by bioaerosols during conventional procedures with rotary instruments and those from atraumatic restorative treatment (ART) have pathogenic potential.

Keywords: drug resistance, microbial; bacterial isolates; facial masks; bioaerosol .

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – A: Placa Rodac TSA Controle sem coleta dos bioaerossóis, ausência das UFCs pois a máscara <i>faceshield</i> havia sido limpa (desinfectada) antes dos procedimentos odontológicos. B:Placa Rodac TSA – Coleta dos bioaerossóis, com a ocorrência das UFCs da máscara <i>faceshield</i> após os procedimentos odontológicos.	18
Figura 2 – Morfologia celular <i>Corynebacterium</i> spp.	21
Figura 3 – Aspectos microscópicos <i>Aspergillus</i> spp.	21
Figura 4 – Teste de Staphelin para identificação do <i>S. aureus</i> . Aglutinação positiva.	22
Figura 5 – Teste de DNase para a identificação de <i>S. aureus</i> (com halo, teste positivo).	22
Figura 6 – A: Placa Rodac TSA – Após procedimento odontológico em análise no contador de colônias. B: Placa AN – Após procedimento odontológico em análise no contador de colônias.	23
Figura 7 – Técnica de Antibiograma <i>Staphylococcus</i> spp.	24
Figura 8 – MALDI-TOF MS espectro de dois isolados bacterianos procedentes dos bioaerossóis identificados pelo Biotipo. A: <i>Staphylococcus warneri</i> . B: <i>Bacillus cereus-thuringiensis</i> .	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Descrição da contagem das UFC proveniente dos bioaerossóis das máscaras dos alunos de odontologia após procedimentos clínicos.	19
Tabela 2 –	Seleção dos isolados <i>staphylococcus spp</i> para realização da técnica do antibiograma	24
Tabela 3 –	Isolados bacterianos re-identificados MALDI-TOF MS	26
Tabela 4 –	Descrição do Perfil de Susceptibilidade dos Isolados <i>Staphylococcus spp.</i> e <i>Klebisella pneumoniae</i> procedentes dos bioerossóis dos procedimentos odontológicos	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	METODOLOGIA.....	15
2.1	DESENHO E LOCAL DO ESTUDO.....	15
2.2	COLETA DAS AMOSTRAS BIOLÓGICAS.....	15
2.3	ISOLAMENTO E CONTAGEM DE UFCS.....	16
2.4	IDENTIFICAÇÃO BACTERIANA E FÚNGICA.....	16
2.5	ISOLADOS BACTERIANOS	17
2.6	TESTE DE SUSCEPTIBILIDADE AOS ANTIMICROBIANOS	17
2.7	ANTIBIOGRAMA- TÉCNICA DE KIRBY-BAUER.....	17
2.8	RE-IDENTIFICAÇÃO DOS ISOLADOS BACTERIANOS PELA ESPECTROMETRIA DE MASSA MALDI-TOF MS.....	18
2.9	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	18
3	RESULTADOS.....	19
4	DISCUSSÃO.....	31
5	CONCLUSÃO.....	33
	REFERÊNCIAS.....	34
	APÊNDICE- TERMO DE CONSENTIMENTO.....	35
	ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA....	39
	ANEXO B – NORMAS DA REVISTA.....	44

1 INTRODUÇÃO

Bioaerossóis são partículas suspensas no ar sobre as quais podem ser encontrados microorganismos, vivos ou mortos, fragmentos microbianos e vírus. Esse material biológico pode ser transportado por muitos quilômetros no meio ambiente. Os bioaerossóis são definidos como partículas com menos de 100 μm e podem permanecer no ar indefinidamente, dependendo das correntes de ar e turbulência¹.

Essas partículas quando geradas através dos equipamentos odontológicos carregam microrganismos a longa distância de onde foram produzidas e quando repousada em superfícies podem causar possíveis infecções cruzadas².

Dentre os patógenos que podem ser encontrados no âmbito odontológico pode-se citar: *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus pneumoniae*, Papiloma vírus e HIV. É possível que sejam disseminadas também no âmbito odontológico as possíveis doenças: hepatite, herpes, tuberculose e outras doenças infecciosas³.

O conhecimento do mecanismo de ação dos fármacos, a dosagem terapêutica e os possíveis efeitos adversos são de suma importância na atividade clínica odontológica, uma vez que as infecções de etiologia bacteriológica, viral e fúngica são comuns na cavidade oral e, portanto, cabe ao cirurgião-dentista conhecer qual mecanismo farmacológico aplicar em cada situação. Os antibióticos são caracterizados por serem antimicrobianos usados para o tratamento e prevenção e terapêutica de infecções bacterianas ou fúngicas e podem ser classificados como bactericidas ou bacteriostáticos. Os antibióticos bactericidas matam as bactérias ao inibir a síntese da parede celular, enquanto os bacteriostáticos inibem as bactérias crescimento e reprodução⁴.

A resistência a antibióticos é um resultado evolutivo inevitável, resultante do desenvolvimento de mutações genéticas pelos microrganismos de modo a evitar a pressão seletiva letal. Enquanto forem usados antibióticos, as bactérias continuarão a desenvolver mecanismos de resistência. Mais de 70% das bactérias patogênicas são resistentes a pelo menos um antibiótico⁵.

Na medicina e na odontologia, a prescrição de antibióticos nas últimas décadas tem sido objeto de debate, pois muitos autores apresentaram resultados de estudos nos quais a redução do tempo de prescrição resultou em efeitos substancialmente iguais em termos de resolução de infecção e aparecimento de efeitos adversos pós-operatórios. Uma vez que a Organização Mundial da Saúde (OMS) informou claramente que a prescrição

incorreta ou excessiva de antibióticos é uma das principais causas do desenvolvimento de resistência e uma vez que as “terapias de curta duração” acima mencionadas contrastam com a posologia farmacológica apropriada, é plausível levantam a hipótese de que essas prescrições têm efeitos sobre o aparecimento de resistência bacteriana⁶.

Na prática clínica diária muitos dentistas costumam prescrever vários dias de antibióticos mesmo após a cirurgia oral e mesmo sem posologia adequada, deve-se ressaltar que esta negligência é provavelmente causada pelo escasso conhecimento das diretrizes da OMS e das propriedades farmacológicas das moléculas. A autonomia na interpretação das recomendações do fabricante do medicamento pode, inclusive, estar relacionada à experiência clínica pessoal do operador no tratamento de determinada doença⁶.

A resistência bacteriana aos antimicrobianos tem recebido destaque por ser um problema emergente global diante do atual nível de resistência bacteriana tornando-se um problema mundial complexo que tem fatores interconectados⁷. Estudos descrevem que está ocorrendo um aumento da resistência aos antimicrobianos, a maior resistência está relacionada com a classe dos betalactâmicos, como as penicilinas, ampicilinas que são os antimicrobianos de primeira escolha dentro da Odontologia. Esse é um resultado de extrema importância, uma vez que o uso indiscriminado dos antimicrobianos tem aumentado cada vez mais e os cirurgiões-dentistas ainda prescrevem de maneira arbitrária e, principalmente, desnecessária, favorecendo esse quadro⁸.

De fato, há uma carência de estudos que abordem a interação do ambiente odontológico, associados aos bioaerossóis. Certos trabalhos concluíram que microrganismos dispersos, podem sedimentar e colonizar superfícies inanimadas ou entrar diretamente em contato com as vias oculares e aéreas dos profissionais. Logo, a conscientização e educação continuada, juntamente com a biossegurança que envolve manobras de desinfecção e uso de EPI, é primordial a fim de evitar possíveis focos de contaminação⁹.

Contudo, torna-se imperativo o conhecimento prévio do perfil de susceptibilidade bacteriana dos processos infecciosos que o profissional visa tratar. Esse conhecimento se dá através do antibiograma. A leitura interpretada do antibiograma é baseada principalmente em dados microbiológicos e farmacodinâmicos. As informações microbiológicas separam as cepas bacterianas daquelas que não têm mecanismos de resistência aos antibióticos e aqueles que o fazem. Com esta informação e ao tratar parâmetros farmacocinéticos de cada antimicrobiano, é possível fazer aproximações

farmacodinâmicas. Testes que podem prever o sucesso ou fracasso do antibiótico em uma determinada infecção³.

Portanto, linhagens bacterianas isoladas dos bioaerossóis de mascarás *faceshield* serão analisadas para verificar o perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos, já que bactérias presentes em formas bioaerossóis no ambiente procedentes da microbiota do paciente ou de resíduos dentários permanecem viáveis após 48h e que algumas espécies bacterianas possuem resistência contra vários antibióticos recomendados clinicamente para terapêutica de processos infecciosos orais e dentários. Com isso, o conhecimento da ocorrência e perfil de resistência dos microrganismos presentes nos bioaerossóis produzidos no ambiente odontológico é fundamental para a prevenção da disseminação de cepas, já que o tratamento de infecções por microrganismos multirresistentes é um grande problema enfrentado em algumas especialidades odontológicas, como a endodontia, e cirurgia-buco-maxilo-facial e a implantodontia¹⁰.

O objetivo deste estudo é comparar o procedimento restaurador convencional odontológico e tratamento restaurador atraumático (TRA) em relação à produção de bioaerossóis. Descrever a contagem de colônias bacterianas e fúngicas colonizando máscaras de proteção individual (máscaras *faceshield*) e suas espécies. Além de avaliar o perfil susceptibilidade aos antimicrobianos de isolados bacterianos provenientes da produção de bioaerossóis nos procedimento restaurador convencional e tratamento restaurador atraumático (TRA), coletados das máscaras *faceshield* de alunos da Clínica de Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que realizam procedimentos utilizando técnicas convencionais das restaurações, bem como utilizando TRA, a obtenção do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos com a técnica de antibiograma dos isolados bacterianos proveniente dos bioaerossóis fornecerá subsídios para o conhecimento da resistência bacteriana da microbiota e processos infecciosos dos pacientes da clínica de odontologia como também compartilhar com os alunos de odontologia e seus preceptores a importância dos processos de desinfecção das máscaras *faceshield* e limpeza dos ambientes destas clínicas como também contribuir com dados microbiológicos sobre este tema que tem uma lacuna sobre artigos na área de odontologia no Nordeste Brasileiro.

2 METODOLOGIA

2.1 DESENHO E LOCAL DO ESTUDO

Estudo descritivo de base laboratorial, que determinará o perfil de susceptibilidade frente aos antimicrobianos de linhagens bacterianas Gram positivas e Gram negativas obtidas de amostras de bioaerossóis coletados das máscaras *faceshield* de alunos da Clínica de Odontologia após a realização dos procedimentos odontológicos em Clínica Odontológica Escola /UFPE nos procedimentos restauradores convencional e tratamento restaurador atraumático (TRA) em 2023 com parecer ético aprovado pela Comissão de Ética da UFPE com CAAE: 1 69134622.0.0000.5208. O estudo microbiológico foi desenvolvido no laboratório de Bacteriologia e Biologia Molecular da Área Acadêmica de Medicina Tropical/CCM/UFPE.

2.2 COLETA DAS AMOSTRAS BIOLÓGICAS

As amostras (foram obtidas do *faceshield* de 30 alunos de odontologia na clínica escola da UFPE após a realização dos procedimentos restauradores tradicionais ou atraumáticos, foram utilizados dois métodos de coleta o primeiro através da utilização de swabs estéreis em contato com superfície destas máscaras em uma superfície definida de tamanho de área de quatro centímetros quadrados, de modo que o swab consiga coletar a presença de bioaerossóis. O segundo através da coleta com Placas Rodac TSA (60x10mm) em contato com as máscaras *faceshield*.

Os swabs foram imersos em um tubo com salina estéril para transporte desta amostra biológica para o Laboratório de Bacteriologia e Biologia Molecular para os procedimentos microbiológicos.

Ademais, incluímos a placa de contato Rodac neste estudo, contendo o meio de cultura TSA Agar, que se trata de um meio com peptona, dextrose e ágar bacteriológico que permite a diferenciação das colônias bacterianas e fúngicas utilizado para o isolamento e enumeração de microrganismos presentes em superfícies¹¹.

A coleta foi realizada com a placa em temperatura ambiente, encostando o meio de cultura diretamente sobre a máscara *faceshield*; exercendo uma suave pressão com os dedos sobre o centro da placa para garantir o contato com toda a superfície. Após 5 segundos a placa foi imediatamente tampada, cuidando para não encostar o meio de cultura em outra superfície ou dedos para evitar contaminações. Logo em seguida, o material era transportado ao Laboratório de Bacteriologia e Biologia Molecular, onde eram incubadas durante 48 horas

entre 35°C e 37°C. Após a incubação era realizada a contagem do número de unidades formadoras de colônias (UFC).

2.3 ISOLAMENTO E CONTAGEM DE UFCS

No Laboratório os swabs com as amostras dos bioaerossóis que foram utilizados na coleta das máscaras de *faceshield* e imersos na solução salina, de cada tubo foram semeados 1 ml mensurado de cada solução de salina em placas de petri 90x15mm com Ágar nutritivo, as placas foram colocadas na estufa bacteriológica por 12 horas a temperatura entre 35°C e 37 °C.

As placas Placas Rodac TSA também foram colocadas na estufa bacteriológica por 48 horas a temperatura entre 35°C e 37 °C .

Após os períodos distintos de cultivo na estufa bacteriológica, as placas de Ágar nutritivo e placas Rodac, as colônias diversas foram submetidas a contagem de utilizando contador de colônias bacterianas e fúngicas.

Os isolados bacterianos e fúngicos foram classificados de acordo com suas características microscópicas (morfologia e arranjo celular) pela Coloração de Gram, além da realização testes bioquímicos e microbiológicos para as bactérias gram positivas e negativas¹².

2.4 IDENTIFICAÇÃO BACTERIANA E FÚNGICA

As colônias bacterianas provenientes das placas com isolamento bacteriano provenientes dos bioaerossóis foram submetidas à coloração de Gram para classificar as mesmas de acordo com morfologia, arranjo e tipo de parede celular (gram positivas –coloração cristal violeta e gram negativas coloração fucsina) para a partir desta classificação, passarmos para a próxima etapa identificação bacteriana.

Nos isolados bacterianos gram positivos (estafilococos e estreptococos) foram submetidos a testes de catalase (diferenciação entre os estreptococos e estafilococos), teste de DNAse e ——————para identificação de *Staphylococcus aureus* e teste da novobiocina para diferenciação entre *Staphylococcus epidermidis* e *Staphylococcus saprophyticus*. Nas bactérias gram negativas em forma de bacilos foram realizados vários testes bioquímicos entre eles: fermentação de carboidratos (sacarose, glicose, lactose), produção de indol, motilidade e oxidase).

Nas colônias fúngicas as mesmas foram submetidas a cultivo em Ágar Sabouraud e a análise microscópica através da coloração de Azul Aman para observação das estruturas esporos, hifas e conídios.

2.5 ISOLADOS BACTERIANOS

Os isolados bacterianos, linhagens de *Staphylococcus* spp. (coagulase positiva e negativa), *Streptococcus* hemolíticos e bacilos Gram negativos que foram obtidos da coleta de bioaerossóis durante procedimentos odontológicos na Clínica Escola de Odontologia /UFPE em 2023 estocados em ágar nutritivo serão submetidos a Teste de Suscetibilidade aos Antimicrobianos (TSA) para análise do perfil de resistência bacteriana frente aos diversos antimicrobianos.

2.6 TESTE DE SUSCEPTIBILIDADE AOS ANTIMICROBIANOS

Os isolados bacterianos que foram identificados previamente estocados em meio de cultivo, serão re-isolados em Caldo de coração e cérebro e submetidos ao antibiograma pela Técnica de Kirby-Bauer.

Os antimicrobianos (ATMs) testados neste estudo serão amicacina, cefatoxina, cefepime, ceftazidima, ceftriaxona, ciprofloxacino, gentamicina, imipenem, levofloxacino, meropenem, piperacilina/tazobactam e a trimetoprima + sulfametoaxazol, penicilina, oxacilina, clindamicina, tetraciclina, cloranfenicol, teicoplanina, eritromicina, linezolid. Posteriormente, será determinada a Concentração Inibitória Mínima (CIM) da polimixina B dos isolados que sejam bacilos gram negativos através da técnica de microdiluição em caldo, conforme os padrões estabelecidos pelo BrCAST, 2023¹³.

2.7 ANTIBIOGRAMA –TÉCNICA DE KIRBY–BAUER

método, discos de papel filtro impregnados com antimicrobianos são colocados sobre a superfície do ágar previamente semeado com inóculo bacteriano previamente padronizado pela escala de MacFarland, de maneira uniforme (formando um tapete celular), com o microrganismo a ser avaliado. Após colocar os discos dispostos com distanciamento na placa com Ágar Mueller Hinton, estas serão colocadas em estufa bacteriológica durante 24 horas à temperatura de 35-37 °C.

Após a difusão do ATMs no meio de cultura, ocorre a formação de um gradiente de concentração ao redor do disco. Depois da incubação, a presença do antibiótico no

meio pode ou não inibir o crescimento bacteriano, que é observado como a formação ou não de um halo de inibição. O diâmetro do halo de inibição é medido em mm e comparado com uma tabela: a correlação do halo de inibição com o perfil de sensibilidade ou resistência do microrganismo em questão é determinada a partir de valores preconizados pelo BrCAST, 2023¹³.

2.8 RE-IDENTIFICAÇÃO DOS ISOLADOS BACTERIANOS PELA ESPECTROMETRIA DE MASSA MALDI-TOF MS

Para identificação molecular dos isolados à nível de espécie, os mesmos foram submetidos à Espectrometria de massa MALDI-TOF. A suspensão de células bacterianas foi transferida da placa de cultura para um tubo contendo 20 µl de ácido fórmico a 70% em água (v/v) e 1 µl do sobrenadante de cada amostra (em triplicado) foi misturado com 10 µl de acetonitrila. Em seguida, a amostra foi colocada na placa inoxidável MALDI-TOF MS (Bruker Daltonics, Alemanha) e coberta com 1 µl de solução matricial de ácido α-ciano-4-hidroxicinâmico (CHCA, Fluka, Buchs, Suíça). Após a secagem, a aquisição dos espectros foi feita utilizando o banco de dados Bruker para identificar o isolado em nível de espécie¹⁴.

Todos experimentos para MALDI-TOF MS, foram realizados no Laboratório Multiusuário de Pesquisa e Diagnóstico em Doenças Tropicais (LPPDT/UFPE), pela equipe do Prof Dr. Reginaldo Gonçalves Lima Neto.

2.9 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os isolados bacterianos serão definidos se serão sensíveis, resistentes aos antimicrobianos de acordo com a espécie ou gênero bacteriano.

Os resultados serão descritos em tabelas e gráficos de acordo com a frequência de isolados sensíveis ou resistentes aos antimicrobianos testados de acordo com os mesmos.

3 RESULTADOS

Após a finalização dos procedimentos realizados pelos alunos de odontologia na Clínica Escola de Odontologia da UFPE, foram coletadas 15 (quinze) amostras dos bioaerossóis nas máscaras de *faceshield* dos alunos após técnicas convencionais das restaurações e 15 (quinze) amostras dos bioaerossóis das máscaras *faceshield* dos alunos que utilizaram o Tratamento Restaurador Atraumático (TRA).

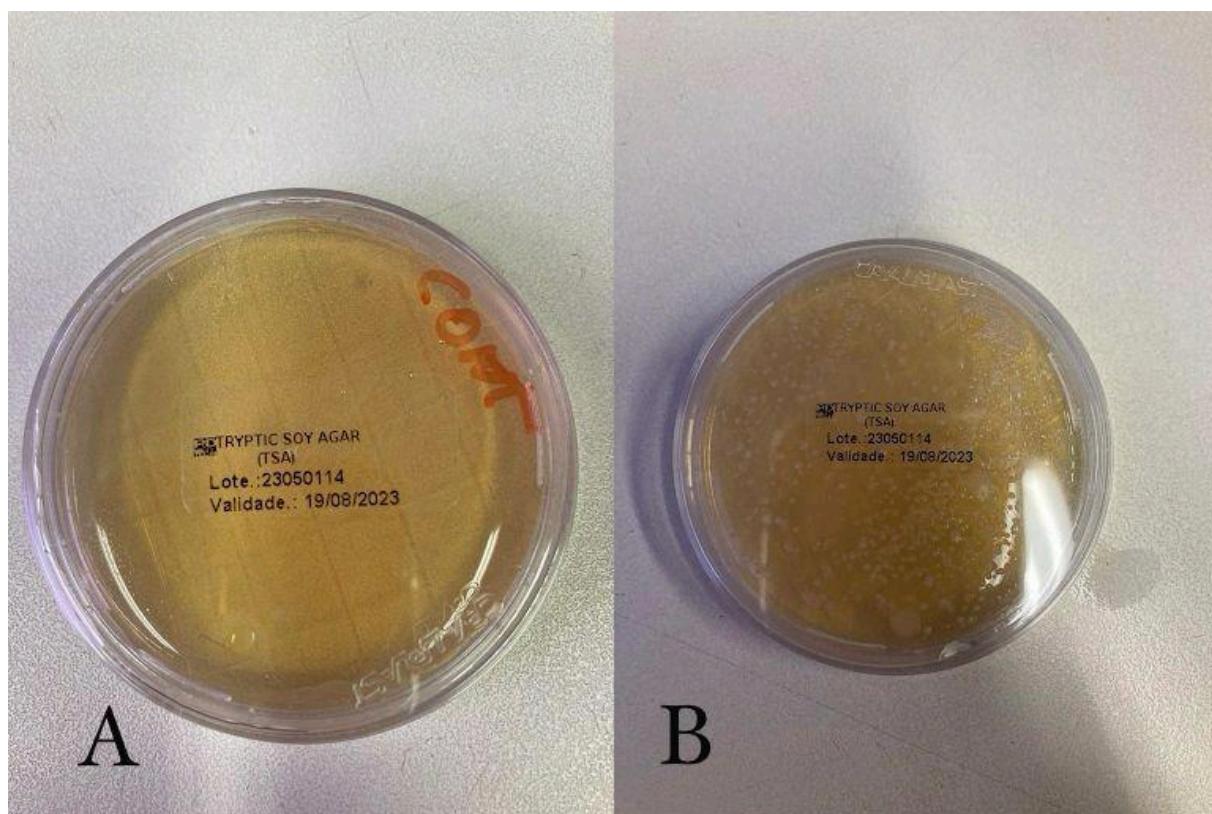


Figura 1. **A:** Placa Rodac TSA Controle sem coleta dos bioaerossóis, ausência das UFCs pois a máscara *faceshield* havia sido limpa (desinfectada) antes dos procedimentos odontológicos. **B:** Placa Rodac TSA – Coleta dos bioaerossóis, com a ocorrência das UFCs da máscara *faceshield* após os procedimentos odontológicos.

Após as coletas e os procedimentos microbiológicos, as placas foram cultivadas em estufa bacteriológica 35-37°C, descrevemos os resultados obtidos pelas contagens de Unidade Formadoras de Colônias (UFC):

Número Identificação	Procedimento ART ou	Agar Nutriente Contagem Colônias	Placa Rodac TSA Contagem Colônias
-------------------------	------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

	Convencional		
1	Convencional 1	Colônias incontáveis	229 Colônias
2	Convencional 2	4 Colônias	14 Colônias
3	Convencional 3	100 Colônias	40 Colônias
4	Convencional 4	11 Colônias	21 Colônias
5	Convencional 5	50 Colônias	11 Colônias
6	Convencional 6	1 Colônias	73 Colônias
7	Convencional 7	22 Colônias	4 Colônias
8	Convencional 8	12 Colônias	16 Colônias
9	Convencional 9	1 Colônia	8 Colônias
10	Convencional 10	5 Colônias	12 Colônias
11	Convencional 11	5 Colônias	20 Colônias
12	Convencional 12	Colônias incontáveis	20 Colônias
13	Convencional 13	Colônias incontáveis	21 Colônias
14	Convencional 14	Colônias incontáveis	36 Colônias
15	Convencional 15	Colônias incontáveis	14 Colônias
16	ART 1	Colônias incontáveis	140 Colônias
17	ART 2	263 Colônias	89 Colônias
18	ART 3	Colônias incontáveis	1 Colônia
19	ART 4	Colônias incontáveis	3 Colônias
20	ART 5	Colônias incontáveis	2 Colônias
21	ART 6	Colônias incontáveis	0 Colônia
22	ART 7	30 Colônias	37 Colônias
23	ART 8	24 Colônias	55 Colônias
24	ART 9	203 Colônias	18 Colônias
25	ART 10	160 Colônias	13 Colônias
26	ART 11	84 Colônias	4 Colônias
27	ART 12	Colônias incontáveis	2 Colônias
28	ART 13	Colônias incontáveis	3 Colônias
29	ART 14	Colônias incontáveis	42 Colônias
30	ART 15	Colônias incontáveis	20 Colônias

Tabela 1: Descrição da contagem das UFC proveniente dos bioaerossóis das máscaras dos alunos de odontologia após procedimentos clínicos.

A contagem total média observada no contador de colônias nas placas Rodac TSA coletadas após procedimentos convencionais foi de 86,8 UFC/placa e 26,4 UFC/placa após tratamento restaurador atraumático (TRA). Estes resultados foram considerados os esperados já que o tratamento restaurador atraumático (TRA) apresenta uma abordagem minimamente invasiva que compreende medidas preventivas, terapêuticas e restauradoras em relação à cárie dental¹⁵. Já o tratamento restaurador convencional, utiliza instrumentos de alta rotação que produzem uma carga maior de bioaerossóis. Os tratamentos dentários de rotina são procedimentos produtores de bioaerossóis estes podem conter saliva, sangue e uma quantidade variáveis de micro-organismos¹⁶. Assim, o TRA seria uma terapêutica com menor redução da produção de bioaerossóis.

Em relação aos resultados das placas de Ágar nutriente (AN) não foi possível observar essa média de contaminação, pois grande parte da amostra após contagem de colônias se deu incontáveis.

As colônias bacterianas provenientes das diversas placas Rodac onde foram isolados os bioaerossóis das máscaras dos alunos foram submetidas a identificação bacteriana de acordo com os aspectos macroscópicos das colônias bacterianas e fúngicas, sendo assim submetidos e classificados de acordo com suas características microscópicas (morfologia e arranjo celular pela Coloração de Gram, além da realização testes bioquímicos e microbiológicos para as bactérias gram positivas e negativas¹².

A morfologias e arranjo celulares bacterianos mais frequentes foram as de estafilococos e estreptobacilos Gram positivos que apresentavam colônias brancas e de tonalidades claras de amarelo, apresentando superfícies tanto lisas quanto rugosas. Em relação aos aspectos macroscópicos dos fungos frequentes na placa Rodac, foram colônias pulverulentas e negras.

Os isolados bacterianos nos bioaerossóis das máscaras foram do gênero *Staphylococcus* (*S. aureus*, *S. epidermidis* e *S. saprophyticus*) *Corynebacterium* spp. e estreptobacilos. Em relação a bacilos Gram negativos identificamos *Pseudomonas aeruginosa*.

Em relação a bactéria mais frequente nos bioaerossóis destacamos *S. aureus*, quando comparamos os bioaerossóis do procedimento odontológico convencional a porcentagem deste microrganismo foi 67% frequente nas placas Rodac e 83% nas placas Rodac nos procedimentos ART. Esta frequência maior dos *Staphylococcus* em bioaerossóis quando comparada com outros gêneros bacterianos também foi descrita na literatura¹⁷.

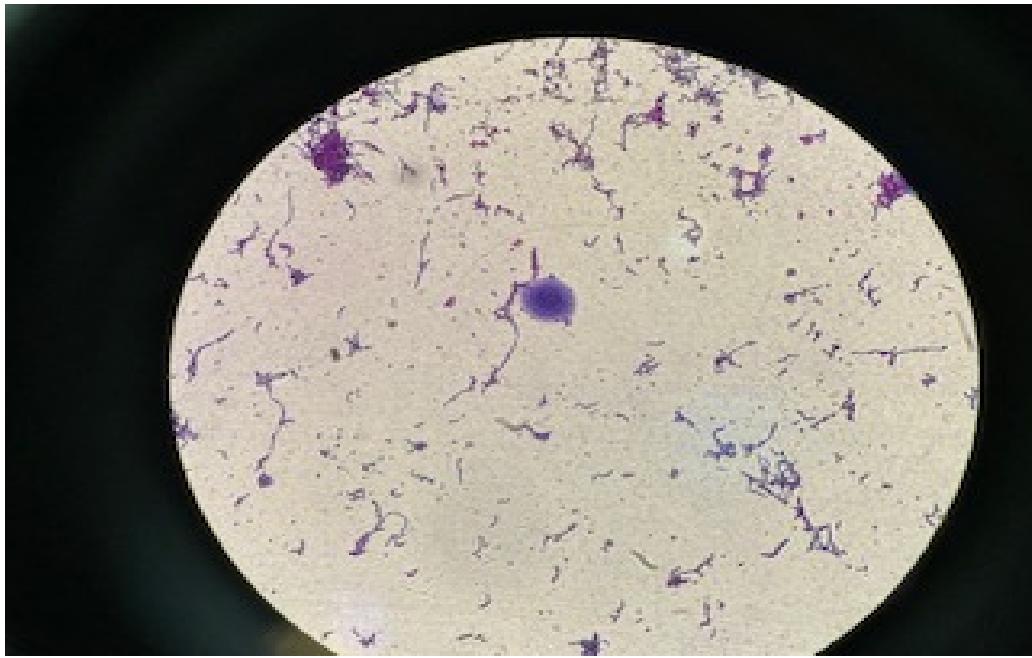


Figura 2. Morfologia celular *Corynebacterium* spp.

Em relação às colônias fúngicas observamos presença de fungos filamentosos e leveduras *Aspergillus niger*, e *Candida* spp.

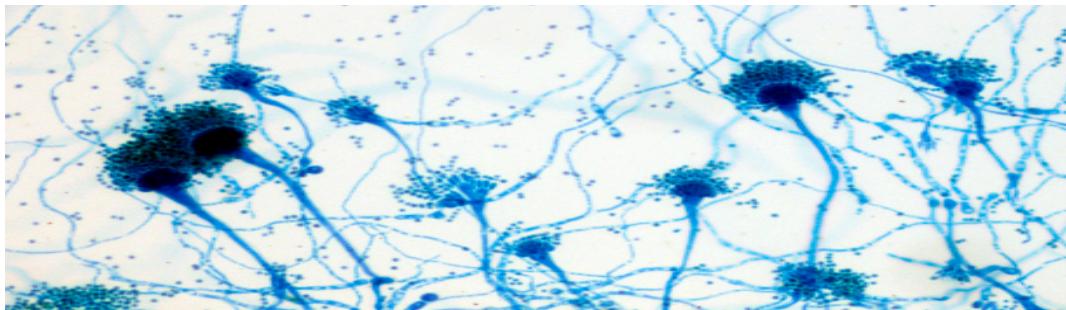


Figura 3. Aspectos microscópicos *Aspergillus* spp.

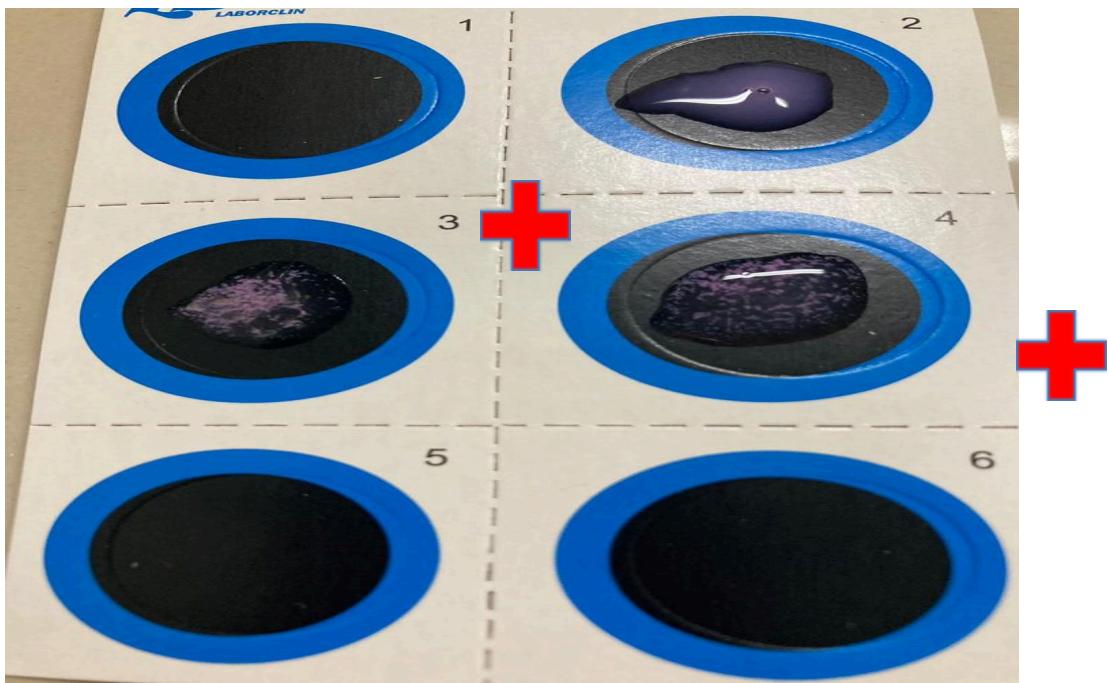


Figura 4. Teste de Staphclin para identificação do *S. aureus*. Aglutinação positiva.

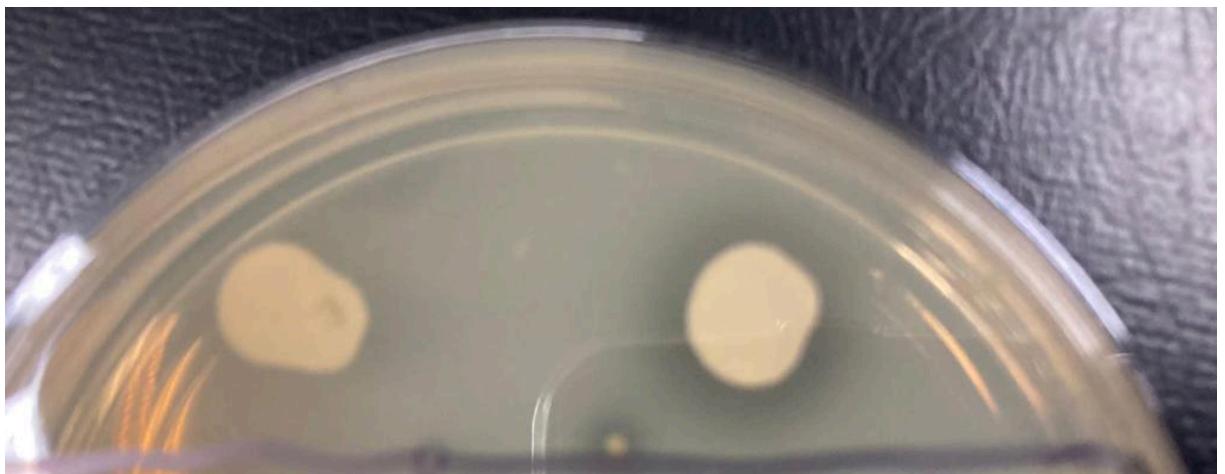


Figura 5. Teste de DNase para a identificação de *S. aureus* (com halo, teste positivo).

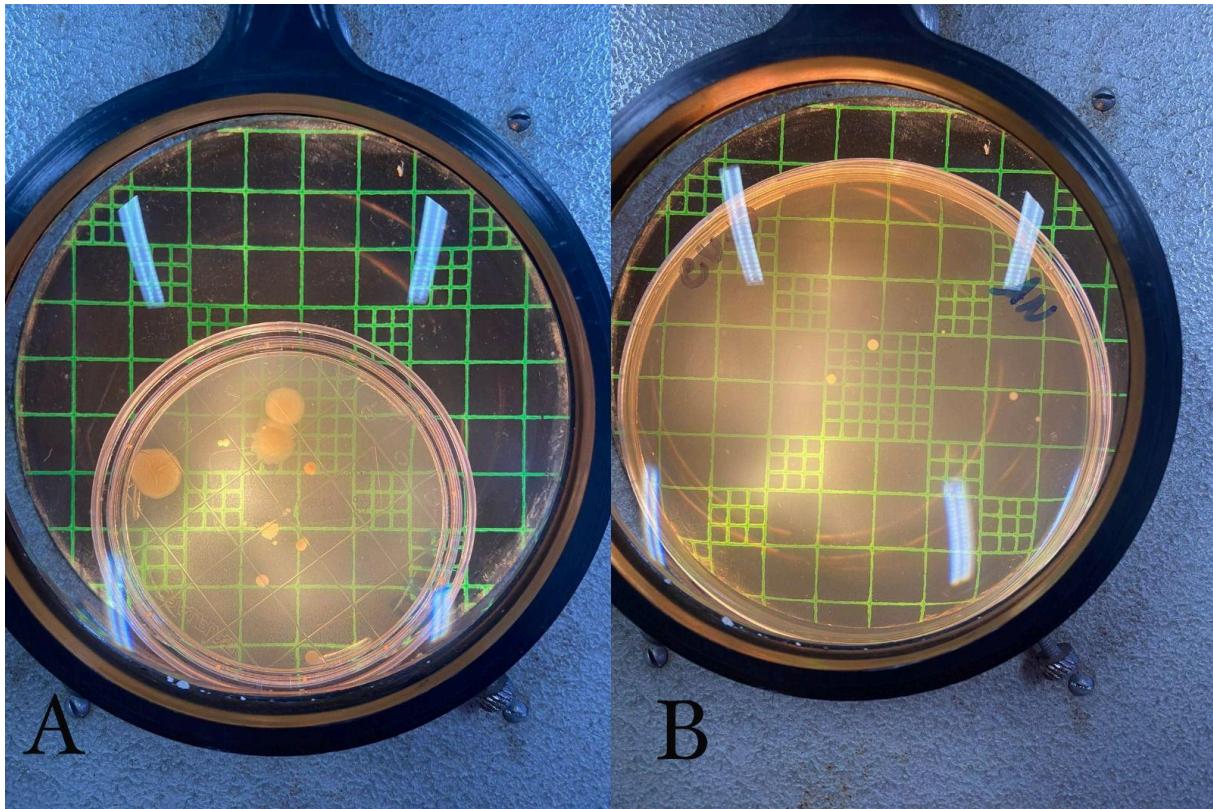


Figura 6. **A:** Placa Rodac TSA – Após procedimento odontológico em análise no contador de colônias. **B:** Placa AN – Após procedimento odontológico em análise no contador de colônias.

A contagem total média observada no contador de colônias nas placas Rodac TSA coletadas após procedimentos convencionais foi de 86,8 UFC/placa e 26,4 UFC/placa após tratamento restaurador atraumático (TRA).

Em relação às placas de Ágar nutritivo (AN) não foi possível observar essa média de contaminação, pois grande parte da amostra após contagem de colônias se deu incontável.

Os isolados bacterianos que foram isolados e identificados em 2023 estavam estocados em meio de cultivo em freezer 20°C, foram re-isolados em Caldo de coração e cérebro, semeados em diversos meios de cultivo, e para análise do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos.

Os isolados bacterianos selecionados para realização da técnica de Kirby Bauer (antibiograma) foram 20 isolados do gênero *Staphylococcus* spp. e bacilo gram negativo *K. pneumoniae* (descrição na Tabela 4), estes isolados foram identificados pelo método molecular espectrometria (Maldi-tof), entre os isolados *Staphylococcus* foram identificados algumas espécies com *S. epidermidis*, *S. warneri* e *S. capitis* e bacilo gram negativo fermentador *K. pneumoniae*.

Para melhor otimização e padronização da Técnica de Antibiograma foi realizada atividades relacionadas a aprendizagem desta técnica para obtenção dos resultados e padrão de qualidade da mesma.

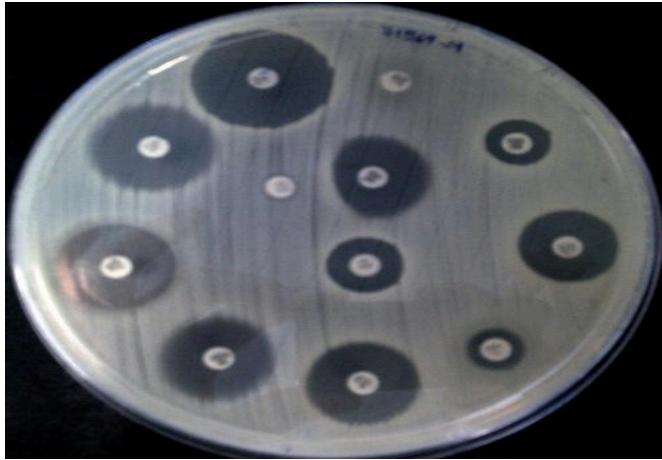


Figura 7. Técnica de Antibiograma *Staphylococcus* spp.

Isolado Número	Tipo de Procedimento Odontológico	Arranjo Celular Coloração de Gram	Catalase	DNase	Staphicilin	Manitol	Novobiocina
1	CV	Estafilococos Gram +	+	-	-	-	-
2	ART	Estafilococos Gram+	+	-	-	-	+
3	ART	Estafilococos Gram +	+	+	+	+	-
5	CV	Estafilococos Gram +	+	+	+	+	-

6	CV	Estafiloco cos Gram +	+	+	+	+	-
9	CV	Estafiloco cos Gram+	+	-	-	-	-
12	CV	Estafiloco cos Gram +	+	-	-	-	-
14	CV	Estafiloco cos Gram +	+	-	-	-	-
15	CV	Estafiloco cos Gram +	+	-	-	-	+
16	ART	Estafiloco cos Gram +	+	-	-	-	-
17	ART	Estafiloco cos Gram +	+	-	-	-	-
18	ART	Estafiloco cos Gram +	+	+	+	+	-
19	CV	Estafiloco cos Gram +	+	+	+	+	-

20	CV	Estafilococos Gram +	+	-	-	-	-
21	ART	Estafilococos Gram +	+	+	+	+	-
22	ART	Estafilococos Gram +	+	+	+	+	-
23	ART	Estafilococos Gram +	+	+	+	+	-
24	ART	Estafilococos Gram +	+	+	+	+	-
25	ART	Estafilococos Gram +	+	-	-	-	-
27	ART	Estafilococos Gram +	+	-	-	-	-

Tabela 2: Seleção dos isolados *staphylococcus spp* para realização da técnica do antibiograma

Isolado Número	Tipo de Procedimento Odontológico	Arranjo/morfologia celular Coloração Gram	MALDI-TOF MS Identificação Molecular
1	CV	Estafilococos	<i>Staphylococcus warneri</i>
2	ART	Estafilococos	<i>Staphylococcus epidermidis</i>

3	ART	Estafilococos	<i>Staphylococcus capitis</i>
5	CV	Estafilococos	<i>Staphylococcus warneri</i>
6	CV	Estafilococos	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
9	CV	Estafilococos	<i>Staphylococcus warneri</i>
12	CV	Estafilococos	<i>Staphylococcus warneri</i>
14	CV	Estafilococos	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
15	CV	Estafilococos	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
16	ART	Estafilococos	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>
17	ART	Estafilococos	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
18.1	ART	Estafilococos	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
18.3	ART	Bacilos Gram -	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
19	CV	Estafilococos	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
20	CV	Estafilococos Bacilos Gram +	<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Bacillus cereus-thuringiensis</i>
21	ART	Estafilococos Bacilos Gram +	<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Bacillus cereus-thuringiensis</i>
22	ART	Estafilococos Bacilos Gram +	<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Bacillus cereus-thuringiensis</i>
23	ART	Estafilococos	<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Micrococcus luteus</i>

24	ART	Estafilococos Bacilos Gram +	<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Bacillus cereus-thuringiensis</i>
25	ART	Estafilococos	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
27	ART	Estafilococos +	<i>Staphylococcus epidermidis</i>

Tabela 3: Isolados bacterianos re-identificados MALDI-TOF MS

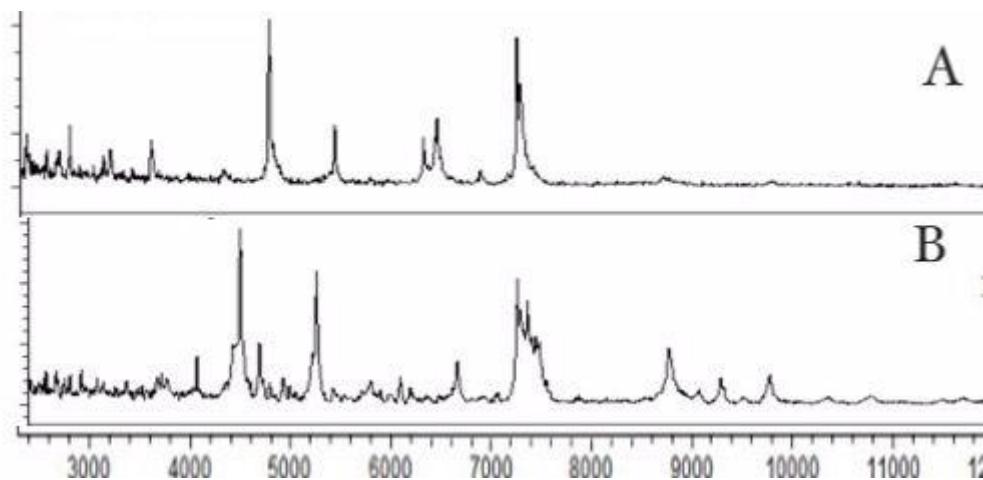


Figura 8. MALDI-TOF MS espectro de dois isolados bacterianos procedentes dos bioaerossóis identificados pelo Biotipo. **A:** *Staphylococcus warneri*. **B:** *Bacillus cereus-thuringiensis*.

Isolado bacteriano	Procedimento	Eri	Cli	Cfo	Pen	Lnz	Tet	Gen	Clo	Rif	Lev	Sulf
1 <i>S.warneri</i>		R	R	S	S	S	S	S	S	S	I	S
2* <i>S.epidermidis</i>	ART	R	R	S	S	S	S	S	S	S	I	S
3 <i>S. capitnis</i>	ART	S	R	S	S	S	S	S	S	S	I	S
5 <i>S.warneri</i>	CV	R	S	R	S	S	R	S	S	S	I	S
6 <i>S.epidermidis</i>	CV	R	R	R	R	S	R	S	S	S	I	S
9 <i>S.warneri</i>	CV	R	R	S	S	S	R	S	S	S	I	S

12 <i>S.warneri</i>	CV	S	S	S	R	S	S	S	S	S	I	S
14 <i>S.epidermidis</i>	CV	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I	S
15 <i>S.epidermidis</i>	CV	R	S	R	R	S	R	S	S	S	I	S
16 <i>S.saprophyticus</i>	ART	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I	S
17-1 <i>S.epidermidis</i>	ART	R	R	S	S	S	S	S	S	S	I	S
17-2 <i>S.epidermidis</i>	ART	R	R	S	S	S	S	S	S	S	I	S
18-1 <i>S.epidermidis</i>	ART	R	R	S	S	S	S	S	S	S	I	S
19 <i>S.epidermidis</i>	CV	R	R	S	S	S	S	S	S	S	I	S
20 <i>S.epidermidis</i>	CV	R	S	S	S	S	S	S	S	S	I	S
21 <i>S.epidermidis</i>	ART	R	R	R	R	S	S	R	S	S	I	S
22 <i>S.epidermidis</i>	ART	R	S	S	S	S	S	S	S	S	I	S
23 <i>S.epidermidis</i>	ART	R	R	S	S	S	S	S	S	S	I	S
24 <i>S.epidermidis</i>	ART	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I	S
25 <i>S.epidermidis</i>	ART	S	S	S	R	S	R	S	S	S	I	R
27 <i>S.epidermidis</i>	ART	R	S	S	S	S	R	S	S	S	I	S
		Cfe x	Ct m	Cp m	Azt	Ami	Ge n	Clo	Mp m	Ert	Im p	Sulf
18.3 <i>K. pneumonia</i>	ART	R	S	S	R	R	S	S	I	R	S	R

Tabela 4: Descrição do Perfil de Susceptibilidade dos Isolados *Staphylococcus* spp. e *Klebsiella pneumoniae* procedentes dos bioerossóis dos procedimentos odontológicos.

ERI: Eritromicina, CLI: Clindamicina, CFO: Cefalotina, PEN: Penicilina, LNZ: Linezolida, TET: Tetraciclina, GEN: Gentamicina, CLO: Clorafenicol, RIF: Rifampicina, LEVO: Levofloxacina, SULF: Sulfametoxazol. CFE: Cefalexina, CTX: Cefoxitina, CPM: Cefepima, AZT: Aztreonam, AMI: Amicacina, MPM: Meropenem, ERT: Ertapenem, IPM: Imipenem.

* Isolado 2 Teste D positivo.

4 DISCUSSÃO

Os dados obtidos no presente trabalho demonstram a importância do uso de equipamentos de proteção individual para os diversos profissionais de saúde como também que após os procedimentos clínicos os cirurgiões dentistas devem realizar a higienização das máscaras de *faceshield*, como também os equipamentos e instrumentais utilizados durante os procedimentos odontológicos devido a carga de micro-organismos em forma de bioaerossóis.

Este estudo é inovador em comparar dois procedimentos odontológicos um restaurador convencional e o tratamento restaurador atraumático (TRA) quantificando a produção de bioaerossóis, como também através da análise microbiológica convencional como também a identificação proteômica das espécies bacterianas.

Em relação ao perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos, os isolados bacterianos de *S.warneri* se mostraram mais sensíveis no geral na técnica convencional, principalmente pelos antimicrobianos (ATM) cefalotina, linezolida, gentamicina, cloranfenicol, rifampicina e sulfametoxazol. *S.capitis* na técnica de ART só se mostrou resistente a presença da clindamicina, nos demais ATMs foi sensível. *S.saprophyticus* foi sensível a todos os antibióticos na técnica de ART. Os isolados de *S.epidermidis* em ambas as técnicas, foi no geral bem mais sensível do que resistente, e a resistência se deu mais a eritromicina e a clindamicina. Por outro lado, *K.pneumoniae* na técnica de ART foi sensível e resistente na mesma proporção, sendo sensível a cefoxitina, cefepima, gentamicina, cloranfenicol, Imipenem e resistente a cefalexina, aztreonam, amicacina, ertapenem e sulfametoxazol.

De acordo com dados obtidos, os isolados bacterianos provenientes dos bioaerossóis produzidos durante os procedimentos odontológicos na sua maioria foram *Staphylococcus* coagulase negativa sendo estes dados discordantes do estudo ¹⁸, que identificou na maioria dos isolados a espécie *S. aureus* no ambiente da superfície de equipamentos odontológicos. Por outro lado, nossos dados são similares a literatura que identificou predominância de *Staphylococcus* spp ¹⁹.

Em relação ao perfil de resistência aos antimicrobianos, 15/20 (75%) dos isolados de *Staphylococcus* spp. foram resistentes a eritromicina e 11/20 (55%) a clindamicina, classe dos macrolídeos, e em relação a penicilina e cefoxitina os isolados apresentaram um porcentagem de resistência de cinco 25% e quatro 20% respectivamente.

No Brasil não temos dados sobre o perfil de resistência de isolados de *Staphylococcus* e bacilos gram negativos provenientes de bioaerossóis, em estudo de revisão sobre monitoramento de bactérias provenientes de bioaerossóis descreve que linhagens bacterianas como *Staphylococcus* spp. apresentam resistência aos beta-lactâmicos mas não destaca a resistência aos macrolídeos⁷.

Por outro lado²¹, a resistência bacteriana destaca o perfil de múltipla resistência a várias classes de antimicrobianos em *Staphylococcus* spp.procedentes de infecções ortodônticas.

Os resultados obtidos no presente estudo confirmam que o ambiente e procedimentos odontológicos podem produzir e liberar agentes patogênicos importantes e capazes de desencadear uma infecção em potencial, como também estas bactérias já apresentam um perfil de resistência aos ATMs, propiciando a disseminação ambiental de possíveis genes de resistência bacteriana.

5 CONCLUSÃO

Considerando a metodologia utilizada e com base na análise dos resultados apresentados, pode-se concluir que, como previsto, a quantidade de bioaerossóis gerados na amostra após quantificação depois de procedimentos convencionais é maior em relação ao tratamento restaurador atraumático (TRA).

Em relação aos microrganismos, mais frequentemente identificados foram do gênero *Staphylococcus* (*S. aureus* e *S. epidermidis*), *Corynebacterium* spp. estreptobacilos.

Em relação aos isolados bacterianos, os mais prevalentes são do gênero *Staphylococcus* coagulase negativa. E o perfil de resistência dos isolados de *Staphylococcus* spp. foram resistentes a eritromicina e a clindamicina, e em relação a penicilina e cefoxitina os isolados apresentaram um porcentagem de resistência menor que 25%.

Os resultados obtidos no presente estudo confirmam que o ambiente e procedimentos odontológicos podem produzir e liberar agentes patogênicos importantes e capazes de desencadear uma infecção em potencial, como também estas bactérias já apresentam um perfil de resistência aos ATMs, propiciando a disseminação ambiental de possíveis genes de resistência bacteriana.

REFERÊNCIAS

1. George PBL, et al. Antimicrobial resistance in the environment: towards elucidating the roles of bioaerosols in transmission and detection of antibacterial resistance genes. *Antibiotics.* 2022;11(7):974.
2. Discacciati JAC, et al. Verificação da dispersão de respingos durante o trabalho do cirurgião-dentista. *Rev Panam Salud Publica.* 1998;3:84-7.
3. Rodrigues KA, et al. Análise de contaminantes microbiológicos em consultório odontológico. *Anais do Seminário Científico da FACIG.* 2019;4.
4. Do Prado VFF, et al. Agentes antimicrobianos mais utilizados na odontologia: uma revisão de literatura. *Res Soc Dev.* 2021;10(14)
5. Gonçalves LC. Prevalência de genes de resistência a antibióticos em infecções periodontais: β-lactâmicos. 2020. Tese (Doutorado) — Universidade Fernando Pessoa, Portugal.
6. Patini R, et al. The effect of different antibiotic regimens on bacterial resistance: a systematic review. *Antibiotics.* 2020;9(1):22.
7. Lee G, Yoo K. A review of the emergence of antibiotic resistance in bioaerosols and its monitoring methods. *Rev Environ Sci Biotechnol.* 2022;21:799–827. doi:10.1007/s11157-022-09622-3.
8. Buhle Binta M, Patel M. Detection of cfxA2, cfxA3, and cfxA6 genes in beta-lactamase producing oral anaerobes. *J Appl Oral Sci.* 2016;24(2):142-7. doi:10.1590/1678-775720150469.
9. Gama TM, Matsuura ABJ, Malaspina O. Avaliação do nível de contaminação por bioaerossóis no ambiente clínico da Policlínica Odontológica da Universidade do Estado do Amazonas. *Brazilian J Dev.* 2020;6(6):37397-410.
10. Vieira CD, et al. Count, identification and antimicrobial susceptibility of bacteria recovered from dental solid waste in Brazil. *Waste Manag.* 2011;31(6):1327-32.
11. Ávila BC de. Contaminação do ar e superfícies em clínicas odontológicas da Universidade Federal de Uberlândia. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Odontologia) — Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
12. Koneman EW, et al. Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica; 2014.
13. BrCAST. Testes de sensibilidade: orientações para auxiliar os laboratórios de microbiologia do Brasil na escolha de antimicrobianos a serem testados e reportados no teste de sensibilidade. Brasília: Anvisa; 2021.
14. Corrêa Moreira D, et al. Screening of Candida spp. in wastewater in Brazil during COVID-19 pandemic: workflow for monitoring fungal pathogens. *BMC Biotechnol.* 2024;24:43.
15. Navarro MF de L, et al. Tratamento restaurador atraumático: atualidades e perspectivas. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2015;69(3):289-301.
16. Han P, Li H, Walsh LJ, Ivanovski S. Splatters and aerosols contamination in dental aerosol generating procedures. *Appl Sci.* 2021;11:1914.
17. Zemouri C, et al. A scoping review on bio-aerosols in healthcare and the dental environment. *PLoS ONE.* 2017;12
18. De Castro Santos VL, et al. Avaliação do alcance da contaminação por bioaerossóis durante a prática dentária em uma clínica universitária. *RSBO.* 2021;18(2):4334-440.
19. Xu Y, et al. Characteristics of airborne bacterial communities and antibiotic resistance genes under different air quality levels. *Environ Int.* 2022;161:107127.

20. Mariano et al. Identification and antimicrobial susceptibility profile of bacteria isolated from primary endodontic infections. *Braz Oral Res.* 2024;38

APÊNDICE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa (**Análise microbiológica da ocorrência de bioaerossóis: um estudo comparativo entre técnicas convencionais com brocas e tratamento restaurador atraumático (TRA)**), que está sob a responsabilidade da pesquisadora Maria Amélia Vieira Maciel, endereço Estrada das Ubaias 311, Apto 102-A CEP 52061-080 Telefone 81-999758044 e e-mail amelia57@gmail.com, para contato do pesquisador responsável podem realizar ligações a cobrar.

Também participam desta pesquisa a pesquisadora: (Luana Duarte Alves) Telefones para contato: (81-992965528) e está sob a orientação de: Profa Maria Amélia Maciel Telefone: (81-999758044), e-mail (amelia57@gmail.com).

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação: Este projeto tem objetivo de verificar o nível de partículas microbiana (bactérias e fungos /bioaerossóis) liberados no ambiente durante procedimento odontológico restaurador convencional e tratamento restaurador atraumático (TRA), através da coleta de material biológico das máscaras *faceshield* de alunos da Clínica de Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que realizam procedimentos utilizando técnicas convencionais das restaurações, bem como utilizando TRA , para isso será coletada amostras de bioaerossóis das máscaras para identificação de bactérias e fungos que colonizam este equipamento de proteção individual.

O motivo desta pesquisa será comparar dois procedimentos de restaurações dentárias em relação a produção de bioaerossóis produzidos durante as restaurações dentárias por alunos de odontologia da UFPE. Já que durante estes procedimentos bioaerossóis liberados ficam dispersos no ar e ambiente, e se depositam nas máscaras *faceshield* dos alunos durante a realização dos procedimentos. Sendo objetivo deste trabalho comparar o procedimento restaurador convencional odontológico e tratamento restaurador atraumático (TRA) em relação a produção de bioaerossóis. Assim o aluno de odontologia que participar desta pesquisa, após os procedimentos de restaurações dentárias na Clínica Escola de Odontologia /UFPE, realizados em pacientes técnicas com técnicas convencionais ou TRA, da sua máscara *faceshield* será coletado pelos pesquisadores do projeto com haste longa estéril de algodão, uma coleta única dos bioaerossóis que estiverem presentes na máscara, sendo uma coleta rápida (15 segundos) de superfície de tamanho de quatro centímetros quadrados.

RISCOS: Durante a coleta dos bioaerossóis das máscaras *faceshield* pode ocorrer possível dano ao equipamento no momento da coleta com haste de algodão, no entanto esse risco será minimizado com coleta cuidadosa, individualizada de uma área de quatro centímetros quadrados. Existe ainda o risco de contaminação inerente a retirada da máscara *faceshield*, a qual também será minimizada por ser realizada em ambiente isolado e com prévia instrução de retirada do EPI, mantendo a PFF2, sendo este procedimento em ambiente individualizado na Clínica Escola.

BENEFÍCIOS diretos/indiretos para os voluntários: O benefício direto para os alunos está relacionado à prévia instrução para a retirada segura da máscara *faceshield*. Assim, é possível revisar a desparamentação biossegura do EPI para os estudantes da clínica escola. Além deste, o benefício indireto será relacionado aos dados da análise microbiológica dos dois diferentes procedimentos odontológicos, podendo assim contribuir para a melhoria do serviço prestado para os pacientes e minimizar a produção de bioaerossóis no ambiente da Clínica Escola.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados microbiológicos coletados nesta pesquisa ficarão armazenados no computador pessoal das pesquisadoras, sob a responsabilidade de Maria Amélia Vieira Maciel , no endereço acima informado pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br)**.

(Assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **(Análise microbiológica da ocorrência de bioaerossóis: um estudo comparativo entre técnicas convencionais com brocas e tratamento restaurador atraumático (TRA))**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento).

Local e data _____

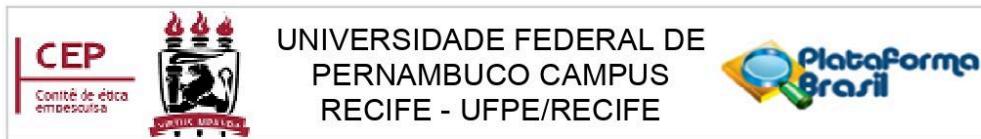
Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa

e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assina

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA OCORRÊNCIA DE BIOAEROSÓIS

Pesquisador: Maria Amélia Vieira Maciel

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 69134622.0.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.064.177

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de Iniciação Científica (PIBIC) a ser desenvolvida pela acadêmica do Curso de Graduação em Odontologia da UFPE, sob a orientação da professora Maria Amélia Vieira Maciel, cujo objetivo é comparar o procedimento restaurador convencional odontológico e tratamento restaurador atraumático (TRA) em relação à produção de bioaerosóis.

Os aerosóis são considerados partículas líquidas ou sólidas suspensas no ar. Essas partículas quando geradas através dos equipamentos odontológicos carregam microrganismos a longa distância de onde foram produzidas e quando repousada em superfícies podem causar possíveis infecções cruzadas. Quando as partículas de aerosóis contêm organismos, denomina-se bioaerosóis. Estes possuem grande contribuição pela disseminação de doenças por via aérea, através da fala, respiração, tosse e espirro. Dentre os patógenos que podem ser encontrados no âmbito odontológico pode-se citar: *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus pneumoniae*, Papiloma vírus e HIV. É possível que sejam disseminadas também no âmbito odontológico as possíveis doenças: hepatite, herpes, tuberculose e outras doenças infecciosas.

A preocupação com medidas preventivas, de modo a diminuir os riscos de infecção cruzada entre profissionais e pacientes devido à rotatividade de pacientes por período de atendimento durante

Endereço: Av. das Engenharias, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde

Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600

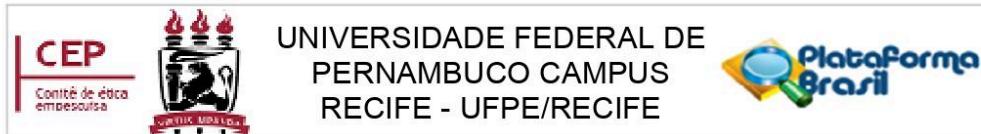
UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)2126-8588

Fax: (81)2126-3163

E-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 6.064.177

as consultas odontológicas, faz necessário eleger métodos e procedimentos eficazes para controle e prevenção de doenças na prática clínica cotidiana, já que nos ambientes dos consultórios dos atendimentos odontológicos o risco de contaminação cruzada por ser um local de grande produção de bioaerosossós, torna-se difícil eliminar completamente o risco de contaminação cruzada no ambiente odontológico. No entanto, é possível minimizá-lo e uma das formas é a utilização do tratamento restaurador atraumático (TRA). Esta técnica tem uma abordagem minimamente invasiva, diferentemente do tratamento convencional de restaurações utilizando instrumentos de alta rotação que produzem bioaerosossós, visto que o TRA promove a remoção parcial da cárie apenas por meio de instrumentos manuais.

No intuito de verificar o perfil de contaminação bacteriana/microbiológica relacionados a maior e menor produção de bioaerosossós em procedimento restaurador convencional e tratamento restaurador atraumático (TRA), o presente estudo pretende realizar um estudo comparativo entre máscaras faceshield de alunos da Clínica de Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que realizam procedimentos utilizando técnicas convencionais das restaurações, bem como utilizando TRA , para isso será coletada amostras de bioaerosossós das máscaras para identificação de bactérias e fungos que colonizam este equipamento de proteção individual.

Objetivo da Pesquisa:

A pesquisa tem por objetivo primário comparar o procedimento restaurador convencional odontológico e tratamento restaurador atraumático (TRA) em relação a produção de bioaerosossós.

São objetivos secundários: (1) descrever a contagem de colônias bacterianas e fungicas que colonizam as máscaras de proteção individual (máscaras faceshield); (3) descrever as espécies bacterianas e fungicas que colonizam as máscaras de proteção individual (máscaras faceshield).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O risco em participar da pesquisa esta relacionado a contaminação inherente a retirada da máscara faceshield, o qual será minimizado por ser realizada em ambiente isolado e com prévia instrução de retirada do EPI, mantendo a PFF2, sendo este procedimento em ambiente individualizado na Clínica Escola. Durante a coleta dos bioaerosossós das máscaras faceshield pode ocorrer possível dano ao equipamento no momento da coleta com haste de algodão, no entanto esse risco será minimizado com coleta cuidadosa, individualizada em uma área de quatro centímetros quadrados.

O benefício direto para os alunos está relacionado à prévia instrução para a retirada segura da máscara faceshield. Assim, é possível revisar a desparamentação biossegura do EPI para os

Endereço: Av. das Engenharias, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.740-600

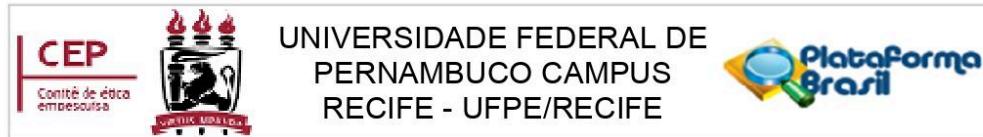
UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)2126-8588

Fax: (81)2126-3163

E-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 6.064.177

estudantes da clínica escola. Além disso, o estudo possibilitara um benefício indireto relacionado aos dados da análise microbiológica dos dois diferentes procedimentos odontológicos, podendo assim contribuir para a melhoria do serviço prestado para os pacientes e minimizar a produção de bioaerossóis no ambiente da Clínica Escola.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo descritivo comparativo a ser desenvolvido na Clínica Escola do Curso de Odontologia da UFPE e nos laboratórios Bacteriologia e Biologia Molecular e Laboratório de Proteômica da Área Acadêmica Medicina Tropical/CCCM/UFPE.

Para análise comparativa serão analisadas 15 faceshield dos alunos após técnicas convencionais das restaurações e 15 faceshield dos alunos que utilizaram o Tratamento Restaurador Atraumático (TRA). Coleta das amostras biológicas, totalizando uma amostra de máscara faceshield após a realização dos procedimentos restauradores tradicionais ou atraumáticos.

Após a finalização dos procedimentos realizados será coletado com swabs estéreis a superfície dos faceshield dos alunos após técnicas convencionais das restaurações e faceshield dos alunos que utilizaram o Tratamento Restaurador Atraumático (TRA), em uma superfície de área de sete centímetros quadrados, de modo que o swab consiga coletar a presença de bioaerossóis. Estes swabs serão imerso em um tubo com meio de cultivo Brain Heart Infusion (BHI) para transporte desta amostra biológica para o Laboratório de Bacteriologia e Biologia Molecular para os procedimentos microbiológicos.

No Laboratório os swabs que foram utilizados na coleta, serão semeados pela técnica de esgotamento, onde o material será depositado nas placas com diferentes meios de cultura; ágar eosina azul de metileno (EMB) e ágar sangue bovino a 5%, ágar manitol, ágar chocolate, com o auxílio de uma alça de platina, serão realizadas estrias para isolamento das bactérias. Em seguida, serão colocadas em estufa a 37 °C, durante 24 e 48 horas e, após este período, será realizada a leitura.

Todos os isolados bacterianos serão classificados de acordo com suas características microscópicas (morfologia e arranjo celular pela Coloração de Gram, além da realização testes bioquímicos e microbiológicos para as bactérias gram positivas e negativas).

Endereço: Av. das Engenharias, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.740-600

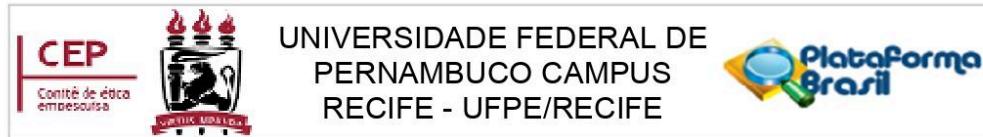
UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)2126-8588

Fax: (81)2126-3163

E-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 6.064.177

Dos isolados bacterianos que porventura não sejam identificados pelos métodos manuais, os mesmos serão identificados pela técnica de MALDI-TOF MS (Identificação Proteômica Bacteriana). Os isolados bacterianos serão inseridos usando um espectrômetro de massa MALDI-TOF MS Autoflex III (Bruker Daltonics, Bremen, Alemanha) equipado com um laser Nd: YAG de 1.064 nm, no modo refletor positivo e frequência de laser de 100 Hz. Os espectros de MS foram adquiridos na faixa de 400-2000 m/z usando o software Flex Control (versão 3.3, Bruker).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória (Folha de Rosto devidamente preenchida, assinada e carimbada; Projeto detalhado; TCLE; cronograma; orçamento; carta de anuência da UFPE e Lattes da equipe de pesquisa) foram anexados à Plataforma Brasil e estão adequados.

Recomendações:

Rever redação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Protocolo aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Protocolo foi avaliado na reunião do CEP e está APROVADO, com autorização para iniciar a coleta de dados. Conforme as instruções do Sistema CEP/CONEP, ao término desta pesquisa, o pesquisador tem o dever e a responsabilidade de garantir uma devolutiva acessível e compreensível acerca dos resultados encontrados por meio da coleta de dados a todos os voluntários que participaram deste estudo, uma vez que esses indivíduos têm o direito de tomar conhecimento sobre a aplicabilidade e o desfecho da pesquisa da qual participaram.

Informamos que a aprovação definitiva do projeto só será dada após o envio da NOTIFICAÇÃO COM O RELATÓRIO FINAL da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final disponível em www.ufpe.br/cep para enviá-lo via Notificação de Relatório Final, pela Plataforma Brasil. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consustanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado. Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada com a devida justificativa.

Endereço: Av. das Engenharias, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.740-600

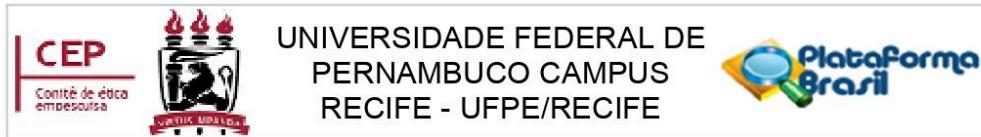
UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)2126-8588

Fax: (81)2126-3163

E-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 6.064.177

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_2028061.pdf	26/04/2023 15:15:56		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto de Pesquisa.docx	26/04/2023 15:14:57	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito
Outros	FabioBarbosa.pdf	28/12/2022 16:15:55	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito
Outros	JailtonLobo.pdf	28/12/2022 16:15:15	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito
Outros	LuanaDuarteAlves.pdf	28/12/2022 16:14:36	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito
Outros	ReginaldoLimaNeto.pdf	28/12/2022 16:14:14	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito
Outros	CarlosRobertoWeber.pdf	28/12/2022 16:13:46	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito
Outros	MariaAmeliaVieiraMaciel.pdf	28/12/2022 16:08:53	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito
Outros	termoConfidencialidade.pdf	28/12/2022 16:04:35	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEModificado.doc	28/12/2022 16:03:23	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito
Outros	CartaResposta.docx	28/12/2022 16:02:32	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRosto.pdf	28/12/2022 16:00:26	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito
Brochura Pesquisa	Brochura.docx	21/10/2022 14:41:57	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito
Declaração de concordância	carta_anuencia.pdf	21/10/2022 13:46:34	Maria Amélia Vieira Maciel	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. das Engenharias, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde

Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600

UF: PE **Município:** RECIFE

Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br

ANEXO B – NORMAS DA REVISTA

Breve Histórico

A **Brazilian Oral Research - BOR** (versão online ISSN 1807-3107) é a publicação oficial da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica - SBPqO (Divisão brasileira da International Association for Dental Research - IADR). O periódico tem classificação A2 Qualis Capes (Odontologia), Fator de Impacto™/2018/2019 1,508 (Institute for Scientific Information - ISI), é revisada por pares (sistema duplo-cego) e tem como missão disseminar e promover o intercâmbio de informações sobre as diversas áreas da pesquisa odontológica e com acesso aberto, modalidade dourada, sem embargo.

O título abreviado da revista é **Braz Oral Res**, forma que deve ser usada em bibliografias, notas de rodapé, referências e legendas bibliográficas.

Comitê de Ética

A Brazilian Oral Research reafirma os princípios incorporados na Declaração de Helsinque e exige que toda a investigação envolvendo seres humanos, no caso de publicação neste periódico, seja conduzida em conformidade com tais princípios e outros especificados nos respectivos comitês de ética da instituição dos autores. No caso de estudos com animais, os mesmos princípios éticos devem também ser seguidos.

Todos os estudos realizados em humanos ou animais devem acompanhar uma descrição, na seção de 'Métodos' mencionando que o estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa com Seres Humanos ou com Animais da instituição indicada na afiliação dos autores, mencionando o número de aprovação do protocolo. Os autores devem anexar a declaração de aprovação do comitê de ética da instituição responsável por aprovar a pesquisa no processo de submissão.

Apresentação do manuscrito

O texto do manuscrito deverá estar redigido em inglês e fornecido em arquivo digital compatível com o programa "Microsoft Word" (em formato DOC, DOCX ou RTF).

Cada uma das figuras (inclusive as que compõem esquemas/combos) deverá ser fornecida em arquivo individual e separado, conforme as recomendações descritas em tópico específico.

Fotografias, micrografias e radiografias deverão ser fornecidas em formato TIFF, conforme as recomendações descritas em tópico específico.

Gráficos, desenhos, esquemas e demais ilustrações vetoriais deverão ser fornecidos em formato PDF, em arquivo individual e separado, conforme as recomendações descritas em tópico específico.

Arquivos de vídeo poderão ser submetidos, respeitando as demais especificidades, inclusive o anonimato dos autores (para fins de avaliação) e respeito aos direitos dos pacientes.

Importante: o ScholarOne™ permite que o conjunto dos arquivos somem no máximo 10 MB. No caso de a inclusão do arquivo de vídeo acarretar em tamanho superior, é possível informar o link de acesso ao vídeo. Na reprodução de documentação clínica, o uso de iniciais, nomes e/ou números de registro de pacientes são proibidos. A identificação de pacientes não é permitida. Um termo de consentimento esclarecido, assinado pelo paciente, quanto ao uso de sua imagem deverá ser fornecido pelo(s) autor(es) quando solicitado pela **BOR**. Ao reproduzir no manuscrito algum material previamente publicado (incluindo textos, gráficos, tabelas, figuras ou quaisquer outros materiais), a legislação cabível de Direitos Autorais deverá ser respeitada e a fonte citada.

As seções do manuscrito devem ser apresentadas observando-se as características específicas de cada tipo de manuscrito: folha de rosto (*Title Page*), introdução, metodologia, resultados, discussão, conclusão, agradecimentos e referências.

Folha de rosto (*Title Page*; dados obrigatórios)

- Indicação da área temática da pesquisa enfocada no manuscrito.
- Áreas Temáticas: Anatomia; Biologia Craniofacial; Biologia Pulpar; Bioquímica; Cariologia; Ciências do Comportamento; Cirurgia Bucomaxílo; Controle de Infecção; Dentística; Disfunção Temporomandibular; Estomatologia; Farmacologia; Fisiologia; Implantodontia - Clínica Cirúrgica; Implantodontia - Clínica Protética; Implantodontia Básica e Biomateriais; Imunologia; Materiais Dentários; Microbiologia; Oclusão; Odontogeriatria; Odontologia Legal; Odontologia Social; Odontopediatria; Ortodontia; Ortopedia; Patologia Oral; Periodontia; Prótese; Saúde Coletiva; Terapia Endodôntica.
- Título informativo e conciso, limitado a um máximo de 110 caracteres incluindo espaços.
- Nomes completos e por extenso de todos os autores, incluindo os respectivos e-mails e [ORCID](#).
- Recomenda-se aos autores confrontar seus nomes anotados na Folha de Rosto (*Title Page*) com o perfil criado no ScholarOne™, de modo a evitar incompatibilidades.
- Dados de afiliação institucional/profissional de todos os autores, incluindo universidade (ou outra instituição), faculdade/curso em inglês, departamento em inglês, cidade, estado e país. **Só é aceita uma afiliação por autor.** Verificar se as afiliações foram inseridas corretamente no ScholarOne™.

Resultados: devem ser apresentados na mesma ordem em que o experimento foi realizado, conforme descrito na seção "Metodologia". Os resultados mais significativos devem ser descritos. Texto, tabelas e figuras não devem ser repetitivos. Os resultados com significância estatística devem vir acompanhados dos respectivos valores de p.

Tabelas: devem ser numeradas e citadas consecutivamente no texto principal, em algarismos arábicos. As tabelas devem ser submetidas separadamente do texto em formato DOC, DOCX ou XLS (podem estar reunidas em um único arquivo).

Discussão: deve discutir os resultados do estudo em relação à hipótese de trabalho e à literatura pertinente. Deve descrever as semelhanças e as diferenças do estudo em relação aos outros estudos correlatos encontrados na literatura, e fornecer explicações para as possíveis diferenças encontradas. Deve também identificar as limitações do estudo e fazer sugestões para pesquisas futuras.

Conclusões: devem ser apresentadas concisamente e estar estritamente fundamentadas nos resultados obtidos na pesquisa. O detalhamento dos resultados, incluindo valores numéricos etc., não deve ser repetido.

Agradecimentos: as contribuições de colegas (por assistência técnica, comentários críticos etc.) devem ser informadas, e qualquer vinculação de autores com firmas comerciais deve ser revelada. Esta seção deve descrever a(s) fonte(s) de financiamento da pesquisa, incluindo os respectivos números de processo.

Referências: só serão aceitas como referências as publicações em periódicos revisados por pares.

As citações de referências devem ser identificadas no texto por meio de números arábicos sobrescritos. A lista completa de referências deve vir após a seção de "Agradecimentos", e as referências devem ser numeradas e apresentadas de acordo com o Estilo Vancouver, em conformidade com as diretrizes fornecidas pelo *International Committee of Medical Journal Editors*, conforme apresentadas em *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals*. Os títulos de periódicos devem ser abreviados de acordo com o *List of Journals Indexed in Index Medicus*. A correta apresentação das referências é de responsabilidade exclusiva dos autores.

Grafia de termos científicos: nomes científicos (binômios de nomenclatura microbiológica, zoológica e botânica) devem ser escritos por extenso, bem como os nomes de compostos e elementos químicos, na primeira menção no texto principal.

Unidades de medida: devem ser apresentadas de acordo com o Sistema Internacional de Medidas (<http://www.bipm.org> ou <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/unidLegaisMed.asp>).

Notas de rodapé no texto principal: devem ser indicadas por meio de asteriscos e restritas ao mínimo indispensável.

Figuras: fotografias, micrografias e radiografias devem ter uma largura mínima de 10 cm, resolução mínima de 500 dpi, e devem ser fornecidas em formato TIFF. Gráficos, desenhos, esquemas e demais ilustrações vetoriais devem ser fornecidos em formato PDF. Todas as figuras devem ser submetidas, individualmente, em arquivos separados (Figure 1a, Figure 1b, Figure 2...) e não inseridas no arquivo de texto. As figuras devem ser numeradas e citadas consecutivamente no corpo do texto, em algarismos arábicos. As legendas das figuras devem ser inseridas todas juntas no final do texto, após as referências.

Características e formatação dos tipos de manuscritos

Pesquisa Original

Devem ser limitados a 30.000 caracteres incluindo espaços (considerando-se introdução, metodologia, resultados, discussão, conclusão, agradecimentos, tabelas, referências e legendas de figuras). Será aceito um máximo de 8 (oito) figuras e 40 (quarenta) referências. O resumo deve conter, no máximo, 250 palavras.

Formatação

- Folha de rosto (Title Page)
- Texto principal (30.000 caracteres incluindo espaços)
- Resumo - máximo de 250 palavras
- Descritores - de 3 (três) a 5 (cinco) descritores principais
- Introdução
- Metodologia
- Resultados
- Discussão
- Conclusão
- Agradecimentos
- Referências - máximo de 40 referências
- Legendas de figuras
- Figuras - máximo de 8 (oito) figuras, conforme descrito acima
- Tabelas.

Exemplos de referências

Periódicos

Bhutta ZA, Darmstadt GL, Hasan BS, Haws RA. Community-based interventions for improving perinatal and neonatal health outcomes in developing countries: a review of the evidence. *Pediatrics*. 2005;115(2 Suppl):S19-617. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-1441>

Mattos FF, Pordeus IA. COVID-19: a new turning point for dental practice. *Braz Oral Res*. 2020;34:e085. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0085>

Artigos com Título e Texto em Idioma Diferente do Inglês

Li YJ, He X, Liu LN, Lan YY, Wang AM, Wang YL. [Studies on chemical constituents in herb of Polygonum orientale]. *Zhongguo Ahong Yao Za Zhi*. 2005 Mar;30(6):444-6. Chinese.

Suplementos ou Edições Especiais

Pucca Junior GA, Lucena EHG, Cawahisa PT. Financing national policy on oral health in Brazil in the context of the Unified Health System. *Braz Oral Res*. 2010 Aug;24 Spec Iss 1:26-32.

Livros

Stedman TL. Stedman's medical dictionary: a vocabulary of medicine and its allied sciences, with pronunciations and derivations. 20th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1961.

Livros Online

Foley KM, Gelband H, editors. Improving palliative care for cancer. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.nap.edu/books/0309074029/html/>

Websites

Cancer-Pain.org. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000 [cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília, : Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010 [cited 2010 Nov 27]. Available from: <http://www.ibge.gov.br/home/default.php>

World Health Organization. Geneva: World Health Organization; 2011 [cited 2011 Jan 17]. Available from: <http://www.who.int/en/>